

## Solución de sistemas de ecuaciones lineales usando Scilab

M. C. Oscar del Angel Cid Turcott, M.C. Martha Alvarado Arellano, Ing. Román Saucedo Rodríguez.

**Resumen**—Se muestran algunos ejemplos de álgebra lineal, desarrollados en el entorno de Scilab como un laboratorio de matemáticas en el curso de métodos numéricos en el Instituto Tecnológico de Puebla.

**Palabras clave**—Álgebra Lineal, Scilab, Métodos Numéricos.

### Introducción

Se sigue la ruta trazada dentro del programa de Métodos Numéricos que consiste en tratar de establecer un laboratorio de matemáticas, con ayuda del software de código abierto Scilab, como herramienta y apoyo didáctico para la presentación de algunos temas: raíces de ecuaciones, sistemas de ecuaciones lineales, diferenciación, integración y solución de ecuaciones diferenciales.

A continuación se resuelve un sistema de ecuaciones lineales, cuando ya se ha presentado el material teórico (eliminación de una fila/columna, intercambio de una fila/columna, suma de dos filas/columnas) y la manera de resolverlo con los comandos de Scilab ( que ya tiene integrados comandos para resolver ecuaciones de manera sencilla).

### Algoritmo de solución

Para resolver sistemas de ecuaciones lineales, son necesarias algunas operaciones (definidas en el curso), como son:

Definición de la matriz del sistema de ecuaciones.

Suma de dos filas (columnas) de la matriz.

Multiplicación de una fila (columna), por un escalar diferente de cero de la matriz.

Intercambio de dos filas (columnas) de una matriz.

Reemplazar una fila (columna) de una matriz por otra fila (columna) que resulta de sumarle a ella un múltiplo de cualquier otra fila (columna) de la misma matriz.

Con Scilab, podemos hacer lo anterior, por ejemplo, si se quiere hacer una *eliminación gaussiana*, donde debemos ir eliminando variables de un sistema de ecuaciones, hasta llegar a una sola ecuación con una sola variable que puede despejarse y encontrar su valor. Este valor se sustituye en orden inverso para encontrar los valores de  $1, 2, 3, \dots, n$  variables (suponiendo que hayan sido  $n$  incógnitas).

Sea la ecuación

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\ &\vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m \end{aligned} \quad \dots(1)$$

un sistema de  $m$  ecuaciones con  $n$  incógnitas.

Yendo de arriba hacia abajo, verificamos que el coeficiente de  $x_1 \neq 0$ . Si no es así, se continúa con  $x_2, x_3$ , y así sucesivamente, hasta encontrar un coeficiente diferente de cero. Se hace lo mismo con la segunda ecuación, la tercera, y así sucesivamente, hasta obtener un sistema escalonado donde el  $n$ -ésimo término de la  $m$ -ésima ecuación, sea diferente de cero, ésta es la parte teórica que ya se dio previamente en el curso, ahora queremos visualizar con Scilab.

Resolver el sistema (tomado de Gerber, Harvey. Álgebra Lineal, ejemplo 4, página 6)

$$\begin{cases} x + y + z = 24 \\ 4x + 6y + 10z = 148 \\ \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}y + \frac{1}{3}z = 9 \end{cases} \dots(2)$$

Con Scilab formamos la matriz de coeficientes del sistema. Las comas separan los coeficientes de la ecuación y el punto y coma separa una ecuación de la otra

```
-->[1, 1, 1, 24; 4, 6, 10, 148; 1/2, 1/4, 1/3, 9]
```

```
ans =
  1.    1.    1.    24.
  4.    6.   10.   148.
  0.5   0.25  0.3333333  9.
```

Multiplicando la segunda fila por 1/2 y la tercera por 12, se tiene:

```
-->A(2, :)=0.5*A(2, :), A(3, :)=12*A(3, :)
```

```
A =
  1.    1.    1.    24.
  2.    3.    5.    74.
  6.    3.    4.   108.
```

El objetivo es eliminar el primer elemento de las filas 2 y 3, para ello sumamos la primera fila multiplicada por -2 a la segunda y tenemos:

```
-->A(2, :)= -2*A(1, :)+A(2, :)
```

```
A =
  1.    1.    1.    24.
  0.    1.    3.    26.
  6.    3.    4.   108.
```

Ahora sumamos la tercera fila con la primera multiplicada por -6 y queda como tercera fila,

```
-->A(3, :)= -6*A(1, :)+A(3, :)
```

```
A =
  1.    1.    1.    24.
  0.    1.    3.    26.
  0.   -3.   -2.   -36.
```

Finalmente, debemos eliminar el coeficiente de  $x_2$  en la tercera fila (-3), por lo que sumamos a la tercera fila la segunda multiplicada por 3

```
-->A(3, :)=3*A(2, :)+A(3, :)
```

```
A =
  1.    1.    1.    24.
  0.    1.    3.    26.
  0.    0.    7.    42.
```

La solución se obtiene al encontrar el primer elemento diferente de cero que corresponde al (3, 3) de la matriz que es 7 y corresponde a  $x_3$  y que es igual a 42, por lo que  $x_3 = 6$ , haciendo sustituciones de abajo hacia arriba se obtiene  $x_2 = 8$  y  $x_1 = 10$ .

En este ejemplo solo se realizaron cuatro operaciones (más tres sustituciones), porque no fue necesario intercambiar filas, si se hubiera necesitado, se podría hacer con un recurso como se muestra enseguida:

Sea la matriz

```
A =
  1.    2.    3.    4.
  5.    6.    7.    8.
  9.   10.   11.   12.
 13.   14.   15.   16.
```

```
-->A=[1 2 3 4;5 6 7 8;9 10 11 12;13 14 15 16]
```

Si queremos intercambiar las filas 3 y 4, llamamos B a los elementos de la tercera fila de A

```
-->B=A(3,:)
B =
  9.    10.    11.    12.
```

Ahora sustituimos la fila 3 por la 4

```
-->A(3,:)=A(4,:)
A =
  1.    2.    3.    4.
  5.    6.    7.    8.
 13.   14.   15.   16.
 13.   14.   15.   16.
```

Como las filas 3 y 4 son iguales, ahora volvemos a sustituir la fila 4 por la auxiliar B

```
-->A(4,:)=B
A =
  1.    2.    3.    4.
  5.    6.    7.    8.
 13.   14.   15.   16.
  9.   10.   11.   12.
```

Se obtiene la matriz A con las filas 3 y 4 intercambiadas.

Los pasos anteriores se pueden generalizar a cualquier sistema de ecuaciones lineales, siempre que se cumplan las condiciones establecidas. Es importante enfatizar que los pasos realizados con Scilab, ya se han hecho manualmente, con el objetivo de que los alumnos puedan ver el ahorro en operaciones y disminución de errores al hacer los cálculos, cuando se realiza el mismo ejercicio de las dos maneras.

También es importante resaltar que los alumnos deben razonar los momentos en que se puede resolver el sistema y no tratar de hacerlo de manera mecánica, introduciendo datos a Scilab para obtener la solución.

Utilizando el operador \, podemos obtener directamente con Scilab la solución del sistema (3)

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 11x_4 + 17x_5 = 1 \\ -x_1 + 7x_3 + 13x_4 + x_5 = 1 \\ 25x_1 + 19x_2 + 2x_3 + 2x_4 + x_5 = 19 \\ 0.5x_1 - 13x_2 - x_3 + 17x_4 + 36x_5 = 25 \\ -x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 4x_4 - 5x_5 = 11 \end{cases} \dots(3)$$

Formando la matriz de los coeficientes y la de términos independientes:

```
-->A = [2,3,-5,11,17;-1,0,7,13,1;25,19,2,2,1;0.5,-13,-1,17,36;-1,2,-3,4,-5]
```

```
A =
```

```

    2.      3.      - 5.      11.      17.
- 1.      0.      7.      13.      1.
    25.     19.     2.      2.      1.
    0.5    - 13.    - 1.     17.     36.
- 1.      2.      - 3.     4.      - 5.

```

```
-->B = [1;1;19;25;11]
```

```
B =
```

```

    1.
    1.
    19.
    25.
    11.

```

```
-->C=A\B
```

```
C =
```

```

    3.6247088
- 3.6226109
- 2.3652053
    1.7489861
- 1.555674

```

Scilab cuenta con el comando *linsolve* para resolver sistemas de ecuaciones lineales de cualquier orden. Dependiendo del sistema de ecuaciones a resolver, se deben tomar diferentes medidas a considerar, como son: número de ecuaciones, número de incógnitas, si son más incógnitas que ecuaciones o viceversa, si la solución es única o no (y si existe).

Resolviendo el sistema de ecuaciones (4) con *linsolve*,

$$\begin{cases} 13x_1 + 11x_2 + 4x_3 + 13x_4 = 53 \\ x_1 + 19x_2 + 11x_3 + 25x_4 = 55 \\ x_1 + 12x_2 + 7x_3 + 3x_4 = 57 \dots(4) \\ 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 60 \end{cases}$$

Hacemos

```
-->A = [13,11,4,13;1,19,11,25;1,12,7,3;0,2,1,2]
```

```
A =
```

```

    13.     11.     4.     13.
    1.     19.    11.    25.
    1.     12.     7.     3.
    0.     2.     1.     2.

```

```
-->B = [53;55;57;60]
```

```
B =
```

```

    53.
    55.
    57.
    60.

```

```
-->[x]=linsolve(A,B)
```

```
x =
```

```
54.00722
```

```
- 179.1769
 289.37906
 4.4873646
```

Para ser congruentes con la solución, debemos cambiar los signos, pues *linsolve* resuelve el sistema como  $A*x+b=0$ , entonces

```
x =
-54.00722
 179.1769
-289.37906
 -4.4873646
```

### Algunas instrucciones y comandos de Scilab para sistemas de ecuaciones lineales

En la tabla 1, se usa la matriz A

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{pmatrix}$$

<pre>A=[1,2,3,4;5,6,7,8;9,10,11,12;13,14,15,16]  A =   1.    2.    3.    4.  5.    6.    7.    8.  9.   10.   11.   12. 13.   14.   15.   16.</pre>	<pre>--&gt;A(2,:)  ans =   5.    6.    7.    8.</pre>	<pre>--&gt;A(:,4)  ans =   4.  8.</pre>
<p>En Scilab, las filas se escriben entre corchetes y sus elementos separados por comas; para pasar a otra fila se escribe punto y coma.</p>	<p>Manera de extraer una fila (digamos la segunda), de la matriz A.</p>	<p>Para extraer una columna (digamos la cuarta), de la matriz A.</p>
<p><b>Tabla 1. Cómo escribir un vector, extraer filas y columnas con Scilab.</b></p>		

**Matrices importantes de Scilab**

-->zeros (5,5) ans = 0.	-->ones (5,5) ans = 1.	-->B=eye (5,5) B = 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1.	C = 4. 4. 3. 3. 10. 8. 6. 7. 10. 3. 6. 8. 4. 5. 2. 1.	-->C' ans = 4. 10. 10. 4. 4. 8. 3. 5. 3. 6. 6. 2. 3. 7. 8. 1.
Matriz de ceros	Matriz de unos	Matriz diagonal	Matriz transpuesta	
<b>Tabla 2. Sintaxis de Scilab para llamar una matriz de ceros, de unos, diagonal y transpuesta.</b>				

La matriz inversa se llama con el comando *inv()*.

**Conclusiones**

El desarrollo “a mano” de un sistema de ecuaciones lineales, permite ver el procedimiento y los métodos de iteración implicados, es decir, el algoritmo de solución queda perfectamente definido y trabajarlo se traduce en un mejor entendimiento.

El software, facilita la solución y los cálculos sobre todo cuando los sistemas son de más ecuaciones con más incógnitas (en problemas prácticos, pueden aparecer sistemas de ecuaciones muy grandes).

Conocer los métodos de solución (Gauss-Jordan, Gauss-Seidel), criterios de búsqueda de raíces, sistemas solubles, no solubles y con infinitas raíces, es el tema de estudio principal para minimizar errores en el resultado final.

Scilab se vuelve inestable con facilidad en algunas situaciones de cálculo y de programación. Con experiencia y conocimientos teóricos previos, estas situaciones se pueden controlar sabiendo poner límites a los códigos de programa.

**Bibliografía**

Gerber, Harvey. Álgebra Lineal. Grupo Editorial Iberoamérica. 1990.  
Nakamura, Shoichiro. Análisis Numérico y Visualización Gráfica con Matlab. A Simon & Schuster Company. 1997.  
Nakos, George y Joyner, David. Álgebra Lineal con Aplicaciones. Thomson Editores. 1999.

## Duelo y conflicto cognitivo: una aproximación desde la perspectiva de las historias de vida del alumnado de Ingeniería

Mtra. Isela Ciprés Mata<sup>1</sup>, Dra. Alicia Cid Reborido<sup>2</sup>, Mtra. Fabiola Soto Espinoza<sup>3</sup>

**Resumen-** Realizando una revisión en torno a las nociones de muerte, pérdida y duelo, en el alumnado de ingeniería de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, México, describiremos el impacto que las mitificaciones y las elaboraciones tienen en el *ser* y cómo los aprendizajes impactan al individuo en mayor o menor grado. Desde una perspectiva tanatológica, comprender la noción de pérdida de modo claro y continente desde la dimensionalidad del *ser* en la perspectiva de su realidad intrínseca y extrínseca, nos permite entender como los aprendizajes impactan a los individuos proponiendo giros que ayudan a modificar sus esquemas cognitivos existentes, reorientándolos o erradicándolos dependiendo de su naturaleza e impacto positivo o negativo en su conducta manifiesta, coadyuvando así en los procesos de duelo que tienen lugar ante la inminencia de distintos tipos de pérdida.

**Palabras clave-** conflicto cognitivo, dimensionalidad, duelo, elaboración, mitificación, tanatología.

### Introducción

A principios del siglo XX Freud (1915) presenta su artículo sobre el duelo y la melancolía, explicando la psicodinamia subyacente a cada cual en términos de la relación y re-solución del vínculo con el objeto amado que se ha perdido o la situación ideal que ha cesado. Citando la postura freudiana, caracterizaremos al duelo o aflicción como un proceso normal resultante de una pérdida; por otro lado, nos referiremos a la melancolía como estado patológico que sobreviene al duelo no resuelto y la perpetuación del estado neurótico de búsqueda homeostática que lleva a un individuo a revivir constantemente hechos relacionados con la crisis que sucedió a la pérdida (Ricoueur, 2007). Es desde esta perspectiva que proponemos un abordaje tanatológico más continente de la pérdida (Wakefield, et. al. 2007), entendiéndola no solo como la muerte de un ser amado, una pérdida por muerte o deterioro de la salud, sino como cualquier proceso que implique “modificación del apego por pérdida”<sup>4</sup> como puede ser por ejemplo la ausencia de alguno de los padres por divorcio, obtener algún resultado adverso en un examen importante o perder algún torneo importante; quedarse sin trabajo, cambio de situación económica, etc. La solución del duelo implica la comprensión y gradual asimilación de la pérdida del objeto de apego<sup>5</sup> por parte del sujeto; el proceso de duelo queda concluido cuando el yo finalmente se libera de inhibiciones y en capacidad de depositar la libido en otro objeto recatetizando su mundo. En la melancolía sin embargo, el yo no logra desembarazarse del apego y lo implosiona al ego en un proceso mimético y en mayor o menor grado autodestructivo. En la base observamos la elección narcisista del objeto de apego representa al sujeto en algún sentido y es retrotraído a primitivas formas de identificación.

En torno al apego, Bowlby destaca los mecanismos que intervienen durante el proceso de duelo como ese desapego –las más de las veces involuntario- gradual, que genera ansiedad, enojo, ira y frustración y que usualmente es transitado de modo inconsciente por lo cual la mayor parte de los seres humanos creen transitar a ciegas por dicho proceso y cada vez lo sufren con mayor o menor intensidad y en algunos casos incluso creen que se quedarán estancados en algún momento del mismo (Bowlby, 1973). Así pues, encontramos pertinente subrayar la importancia de hacer al sujeto consciente de su propio proceso con la finalidad de que su tránsito quede registrado en su memoria consciente para poder ser activado voluntariamente en caso necesario, colaborando con el individuo de modo eficiente tal como lo hacen los anticuerpos en caso de una enfermedad que ha atacado al sistema inmunológico con anterioridad y reincide en su acometida. Haciendo consciente al sujeto de sus propios procesos mediante actos

<sup>1</sup> Coordinadora del programa de B-learning para la enseñanza de inglés en la DCBI en la UAM-Azcapotzalco. Correo: [iselcm@yahoo.com.mx](mailto:iselcm@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> Coordinadora del tronco inter y multidisciplinar de la DCBI en la UAM Azcapotzalco. Correo: [acr@correo.azc.uam.mx](mailto:acr@correo.azc.uam.mx)

<sup>3</sup> Coordinación de Programas Académicos en Línea Colegio de Estudios de Posgrado de la Ciudad de México. Correo: [coord\\_academias\\_linea@colposgrado.edu.mx](mailto:coord_academias_linea@colposgrado.edu.mx)

<sup>4</sup> Entendiendo por modificación del apego a la nueva relación que el sujeto establecerá en ausencia del objeto de apego. (Véase Duelo y melancolía en Freud).

<sup>5</sup> V.gr. un amor, un pariente que fallece, el empleo, etc.

cognitivamente reconocibles se puede coactuar en la eficiencia del proceso de duelo haciendo al sujeto conscientemente eficaz en el tránsito de una pérdida. Como docentes involucradas en el análisis de historias de vida del alumnado de ingeniería, encontramos necesario el realizar un esfuerzo analítico en la revisión minuciosa de sus relatos autobiográficos y en este punto, hemos otorgado prioridad a los aspectos referentes a pérdidas –en el sentido continente descrito anteriormente- enfatizando el cuidado que tenemos por trazar la senda recorrida por nuestros estudiantes durante nuestra evaluación de sus relatos.

### Descripción del Método

Nuestra observación se basa en el abordaje del relato autobiográfico como evidencia concreta de una construcción que no presenta al protagonista visto desde afuera en su comportamiento visible tal como fue o tal como es, sino como cree y quiere ser desde la perspectiva de Gusdorf (1991) que define la autobiografía como una obra de edificación, misma que nosotras desde la perspectiva bidimensional constructiva<sup>6</sup> denominamos elaboración. El material analizado se obtuvo en la asignatura optativa de “poder y género” del tronco inter y multidisciplinar de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM-A), México en la cual se encomendó tanto hombres como mujeres que escribieran sus propias historias de vida plasmando de modo concreto sus constructos, según Van Manen (2003), que a la vez, en un re-vivir reflejo, se constituyen como una apropiación reflexiva de los cambios y experiencias vividas a lo largo de la elaboración de su identidad desde sus primeros años de vida hasta la universidad.

El proceso de análisis se sustentó en teorías sobre la elaboración de identidad del ser, dentro del enfoque cognitivo-conductual destacando como representativo el modelo cognitivo de Clark y Wells (1995) que circunscribe la elaboración en el marco de la historia familiar, circunstancias físicas, sociales o evolutivas el individuo como ente social que desarrolla una serie de “creencias” acerca de su desempeño “adecuado” en determinadas situaciones sociales. Considerando como al entrar en contacto con circunstancias específicas, dichas creencias negativas o positivas –dependiendo de su naturaleza- éstas detonan en la persona mecanismos de interpretación que en ciertos contextos pueden resultar potencialmente conflictuantes generando emociones positivas como confianza, tranquilidad y satisfacción, etc. o negativas como ansiedad, depresión y el fortalecimiento de expectativas que pueden ser incluso fatalistas; la percepción de riesgo potencial de ridículo, ruptura o deterioro de la imagen que de sí mismo proyecta, etc.

Partiendo de la premisa de que cada nuevo contacto con las situaciones cotidianas se convierte en una nueva oportunidad para perpetuar sus propias elaboraciones, observamos a lo largo de nuestras incursiones que, no obstante que algunas pérdidas son vividas por sus autores con mayor intensidad que otras, todas ellas se aparejan con distintas graduaciones de dolor y sufrimiento que requieren de tiempo variable para su recuperación y asimilación<sup>7</sup> desde la dimensión intrínseca el individuo precisa de reconstruir su universo personal de significados, mismo que cuestiona desde la perspectiva de la pérdida en sí. Aunque no se cuenta con un patrón general para dicha reconstrucción, existen recursos personales que cada individuo puede aprender a activar conscientemente para hacer frente a su proceso y estar en todo momento alerta de todas sus implicaciones. Con base en este hecho, se intervino pedagógicamente propiciando situaciones que promovieran en los participantes la reflexión consciente de sus vivencias sentando las bases para una óptima solución del conflicto cognitivo generado por las pérdidas sufridas y desde este terreno comenzamos a incidir de modo didáctico para dar espacio a la reflexión individual que en la mayoría de los casos condujo al cambio favorable para la solución de duelos diversos que en algunos casos llevaban años.

Para fines prácticos, en el presente documento citaremos el caso de Liliana, alumna de la carrera de Ingeniería Química de la UAM-A. Liliana al comenzar el relato de su historia de vida nos narró los diversos modos en los cuales sufrió la separación de sus padres al tener ella apenas cuatro años; a lo largo del proceso, fuimos observando como el relato de Liliana dio giros positivos en el momento en el que el trabajo de reflexión comenzó y el modo tan dramático en el que modificó su percepción de sí misma, de su familia y de su pérdida dándole un nuevo significado dentro de su sistema de constructos y resolviendo por vez primera de manera redonda el proceso que inició casi dos décadas atrás.

<sup>6</sup> Contemplación del ser desde la perspectiva de sus dimensiones intrínseca y extrínseca desde la perspectiva de la constructivista de los saberes.

<sup>7</sup> Atendiendo en este sentido al concepto cognitivo piagetiano de asimilación, adaptación y acomodación.

## El duelo como conflicto cognitivo desde la perspectiva constructivista

Tanto para las clasificaciones ortodoxas como para los enfoques cognitivo-conductuales, la reacción de temor del sujeto *elaborado*<sup>8</sup> al enfrentarse a una pérdida puede generar una reacción inapropiada, injustificada o inoperante, a la luz de otros, como consecuencia de una historia negativa de apegos del sujeto como producto de distorsiones cognitivas durante su propia elaboración de sus apegos así como el hecho de que sus elaboraciones resulten discordantes en el contexto propio del entorno en el que establece el apego; adoptando dicho enfoque apreciamos que existe una interacción social objetiva que supone una dialéctica sujeto-entorno-apego, misma que precisa establecer “eficazmente” desde la perspectiva de “su elaboración” y que queda en manos sus propios juicios valorativos y su destreza de adaptación cognitiva al sistema durante el proceso de duelo la tarea de forjarse para sí un “mundo tal y como es en realidad” actuando en consecuencia, en una visión realista y objetiva (1991) adaptable a las circunstancias que lo determinan en ausencia del objeto de su apego. En el caso de la pérdida como constructo, el individuo también ha elaborado su propia noción y mitificaciones de la misma.

En el contexto de este enfoque, circunscribimos el análisis de las historias de vida a investigaciones vinculadas a la Teoría de los Constructos Personales de Kelly (1955) en Botella y Feixas (1998), en relación a la *elaboración*, imbricándola en el sistema de constructos por parte del individuo, observando que en las evidencias que el individuo frecuentemente asocia sus reacciones a características definitorias en sus sistemas de construcción del apego, sentando las bases de posibles conflictos cognitivos de difícil solución ante pérdidas, aunque su intención sea abandonar los intentos de eliminación directa de los que le proponen abordajes propios de su mecanismo cognitivo-conductual; el individuo opta de modo inconsciente por realizar acciones opuestas al cambio o “resistencias” aun cuando pueda ser consciente de la inminente necesidad de operar un cambio de fondo en sus sistema de apegos, dando lugar a un acto que a la luz de su sistema resulte irracional desde la perspectiva de su propia elaboración de sí mismo generándole una visión incomprensible de la nueva realidad, dicha actitud demanda de sí una elección que coincida con su sistema de identidad en relación a sus propias elaboraciones durante el proceso de duelo. De acuerdo con la teoría de constructos un individuo elige aquellas alternativas que desde sus propios polos de constructo<sup>9</sup> son más plausibles y coherentes con su sistema de elaboración escogiendo aquellos que le aportan mayor poder predictivo (Feixas, et. al. 2001).

Enfocando a la identidad desde la perspectiva del relato autobiográfico observamos que el texto no solo representa una construcción, sino una construcción reflexiva que se erige como una representación concreta de la elaboración, describiendo y representando al *yo* en el tiempo, evaluándolo a la luz de los supuestos morales y éticos que rigen la vida presente del narrador Brockmeier (2000), lo cual visualizamos en el texto de Liliana.

*“...cuando asimile un poco que nunca más mis padres estarían juntos, que ya no iba a sentirme regocijada al estar los cuatro juntos cenando, que ese momento de felicidad familiar no regresaría y que tendría que acostumbrarme a esa falta y necesidad de mi padre, al aceptar que él no tenía, ni tiene algún interés de estar conmigo, de saber cómo estoy, que he hecho de mi vida, ¿qué cosas me gustan y disgustan?, aceptar que no estaría en ninguna etapa de mi vida, es algo que me costó tanto trabajo, el ya no tener esa esperanza en el fondo de mi ser de ver a mis padres juntos,[...] pero al mencionar todo esto solo suena como una utopía”.*

Dunnett sostiene que el temor del sujeto cuyas elaboraciones son negativas con respecto a sí mismo o de su entorno desde su visión intrínseca, se presentan como una reacción internamente consistente y sabia en apariencia, puesto que resulta de la “construcción” o existencia factual de una situación potencialmente angustiada, involucrando constructos verbalizados que le son programados de modo continuo a lo largo de periodos largos o de toda una vida, que le permiten anticipar los acontecimientos en tal circunstancia y elegir su reacción concreta; en consecuencia, cualquier cambio al respecto, puede implicar dolorosas transformaciones en su propio sistema de constructos.

<sup>8</sup> Entiéndase por el sujeto manifiesto mediante el ser concreto que es producto de un sistema asimilado, acomodado y consolidado.

<sup>9</sup> Definiendo al sistema de constructos desde la perspectiva de las polaridades plausibles en el conflicto cognitivo i.e. moral-inmoral; tímido-atrevido (Botella y Feixas, 1998).

Es el caso de Liliana, al seguir su narración observamos como ella es consciente según Smith (1987) y por otro, observamos también como su duelo se había tornado ya en melancolía (Freud, 1915).

*“A partir de esa fecha, todas las noches hasta la preparatoria lloraba hasta quedarme dormida, repitiendo una y otra vez toda la historia, todo lo que había pasado, y cada suceso donde veía a mi papá, cada noche me sentía vacía, me sentía incomprendida, me sentía muerta en vida”.*

Con Dunnett como referente, intentamos comprender hallazgos como los de Winter (1988) enfocando los constructos relacionados con la interacción social activa y el establecimiento de apegos, sostenemos que la elaboración social imbrica alguna implicación negativa importante en términos de los valores que denotan determinados sistemas de construcción personal de apegos. Liliana aparentemente percibe las dificultades interpersonales como parte de su identidad y le resultan indeseables pues le acarrea cierto malestar, pero por otra parte le resultan operantes, necesarias y deseables pues le permiten mantener “su mundo” predecible, lo que enfocado desde la lente de la mecánica cognitiva puede categorizarse como un conflicto cognitivo (Feixas, et. al. 2001).

Explorando la relación entre los aprendizajes sociales de Liliana y otros alumnos y su vinculación a los constructos con connotación negativa o positiva en su establecimiento de apegos, comprendemos como se asocia la competencia social a hechos relacionados con su propia *elaboración*, presentes en su sistema de construcción que resulta confrontado por la pérdida produciendo conflictos cognitivos que son reflejos en actos concretos. Desde su dimensión intrínseca es más relevante estudiar su identidad manifiesta según los constructos polarizantes que constituyen el conflicto cognitivo que desafía su elaboración de apegos. Comprender los mecanismos desde la dimensión intrínseca de Liliana y otros alumnos observando su conducta manifiesta desde la perspectiva de su realidad interior; personas significativas como sus familiares, amigos y miembros de su mundo interpersonal, así como su “yo actual” se confronta a su “yo ideal” como versión “aspiracional” del ser representando un conflicto cognitivo de su dimensión intrínseca. Los constructos, por su parte, se pueden analizar en pares de polaridades opuestas, derivadas de la formulación de hipótesis que ellos se plantean desde su propia dimensión intrínseca entre diversos pares de elaboraciones apropiadas y alternativas<sup>10</sup>. Liliana por ejemplo problematizó los “constructos” y el conflicto cognitivo se le presentó cuando comenzó a hipotetizar desde su propio esquema de constructos y elaboraciones destacando el Constructo Dilemático o constructo representado en su “yo ideal” hipotetizado; el conflicto cognitivo representado por la necesidad de una correlación que constituyera un “constructo congruente” entre el “yo actual” y el “yo ideal”. En el sentido del cambio deseado o “constructo discrepante” que motiva el conflicto cognitivo implicado por un cambio deseado en el congruente i.e. “quiero dejar de ser una “joven sin padre” –elaboración actual<sup>11</sup>- para “convertirme en” una joven “completa” –elaboración deseable- esto implicaría “llegar a ser” una persona que no entendía desde el universo dimensional intrínseco en su elaboración de sí misma.

Liliana, alumna de Ingeniería Química, es un sujeto femenino que de forma autoconsciente abordó su relación problemática con las figuras de la identidad basada en el género y la figura “ideal” de familia posicionada en el relato autobiográfico que le conduce a la experimentación de otros modos de representación (Hernández, et. al. 2011).

*“Tal vez en ese entonces creía ver las cosas claras, veía como a nadie le importaba mis sentimientos, mis sueños, pero mi meta siempre fue y ha sido el estudiar, e iba a seguir adelante no por mis padres ni por nadie, sino por mí, para demostrarme a mí misma que si puedo, que tengo la fuerza para seguir con mis sueños y poder lograrlos”.*

Estableciendo una relación entre conflictos cognitivos vinculable con la competencia social, nos referimos a la clasificación de constructos propuesta por Feixas con la intención de comprender la mecánica del sistema cognitivo implicado por el factor del aprendizaje social. “La representación del sí mismo puede realizarse a partir de localizar y relatar lo que *deseo ser* y lo que *no deseo ser*, como es el caso de Liliana, pero también plantea la apertura de espacios que posibiliten una relación diferente con el conocimiento, el poder y otras identidades a través del relato autobiográfico (Hernández, et. al. 2011). Después de propiciar la reflexión consciente de la alumna mediante

<sup>10</sup> Por elaboraciones apropiadas entendemos aquellas elaboraciones que son producto de aprendizajes que han sido incorporados al sistema de identidad del sujeto ya sea mediante verbalizaciones, programaciones y/o aprendizajes sociales. Por elaboraciones alternativas entendemos aquellas que resultan de la hipótesis que el sujeto plantea desde su dimensión intrínseca como \*elaboraciones aspiracionales o alternas al sistema que impera en sí.

\*Las elaboraciones aspiracionales se representan en la dimensión intrínseca dentro de un escenario ideal que le permite visualizarse como un ser “diferente”.

<sup>11</sup> Por elaboración actual entendemos la manera en la que el sujeto se ha elaborado a sí mismo dentro de su sistema de identidad.

actividades pedagógicamente enfocadas a incidir desde lo extrínseco en su dimensión intrínseca, observamos como su discurso cambia.

*“Y, ¿qué tal si hay una chica que es inteligente, que toma decisiones, que se esfuerza por el comprender la razón de las cosas, que tiene sueños diferentes, sueños alcanzables pero que todos o la gran mayoría considera imposibles? Ella no se sentiría menospreciada por la sociedad, se sentiría segura de poder expresarse libremente, de poder ser natural... Desde que soy consciente de que no todas las familias son iguales y de que no soy un ser humano incompleto hasta mis sueños cambiaron... ya no siento angustia al pensar en la ausencia de mi padre y no me aflige si nuestra relación es distante”.*

Hemos descrito hasta este punto un conjunto de modelos que, a su vez, corresponden al modelo estándar del cambio conceptual concibiéndolo como un proceso, que tiene lugar en la dimensión intrínseca del individuo, equiparable al que ha ocurrido en la sociedad a lo largo de la historia desde la perspectiva de su carácter evolutivo (Wertsch, 2004) desde la perspectiva del impacto que tienen los factores sociales en la dimensión extrínseca del ser y el modo en que la implican; hemos también constatado como docentes la forma como podemos incidir positivamente coadyuvando a que procesos similares puedan ser resueltos de manera redonda permitiendo que nuestro alumnado avance de un modo integral y promoviendo así el desarrollo pleno de sus capacidades.

### Conclusiones

En cuanto a la dialógica de lo social con la dimensión extrínseca del ser, es prudente citar a Vygotsky ( Santrock, 2004) señalando que en la sociedad son los propios individuos quienes eligen el dilema específico que intentarán resolver y cuentan con un marco amplio de conocimientos sociales; conocen e hipotetizan alternativas diversas al respecto y contienen en sí los constructos producidos por sus propios experimentos e hipótesis que han derivado en sus propias elaboraciones de sí en su sistema de identidad. En cambio, el sistema social cuenta con un vasto acervo, no selecciona el problema por sí mismo, asume que el docente puede identificar cuándo el alumno o la alumna se ha equivocado de perspectiva o de procedimiento y puede sentir que “está jugando un juego” (Santrock, 2004) cuyas reglas no son del todo claras. Revisando las propuestas de Landry, et. al. (2002), analizando cómo actúa un individuo en relación con los procedimientos y convenciones sociales en el establecimiento de apegos, constatamos que elige herramientas acordes con el fin que persigue y si las existentes no le resultan útiles o adecuadas, puede generar sus propios instrumentos. En contraparte, desde su dimensión intrínseca primigénea no conoce las herramientas por ende no las escoge, sino que le son impuestas por el contexto (Landry, et. al. 2002) como puede observarse en las historias de vida del alumnado de Ingeniería de la UAM Azcapotzalco.

Puede apreciarse que el modelo estándar de cambio conceptual originado en la literatura de la historia de la ciencia y el conocimiento también debe comprender diversos grados o etapas en las cuales se entremezclan los aprendizajes y convenciones sociales. Así, la terminología de la historia de la ciencia y las disciplinas debe orientarse a las discusiones del cambio conceptual pero ello no se puede desentender de los aspectos sociales imbricados en la bidimensionalidad descrita en el presente análisis.

No sólo se toman prestadas ideas de la historia de la ciencia, buena parte de la literatura del cambio conceptual usa ejemplos sociales como elemento implícito. La investigación sobre cambio conceptual determinado por los factores sociales presentes en el sistema constructivo individual; los mecanismos de elaboración, la mitificación y los muchos modos en que la bidimensionalidad implica su desempeño no está acabada, es un proceso abierto en el que hay consensos entre los investigadores y docentes, pero en el que aún hay muchas ambigüedades y una gran diversidad de posturas.

La narración es consciencia; la consciencia del autobiografiado dirige la narración, una consciencia que también ha dirigido su vida, misma que se revela dotando su relato de coherencia lógica y racionalidad (Gusdorf, 1991) es como un acto de consciencia en voz alta. El uso de las historias de vida como recurso para incidir positivamente en el cambio conceptual que coadyuve en la solución de conflictos cognitivos relacionados con procesos de duelo es un poderoso recurso que impacta de manera dramáticamente positiva en los educandos, tal como se visualiza en la prosa narrativa más reciente de Liliana.

*“...Y pues este trimestre que estoy efectuando, creo que ha sido de mucha ayuda, ya que me he abierto un poco más para darme cuenta de que tanto me puedo empoderar y fortalecer en las materias que me gustan y descubrir en qué áreas soy mucho mejor.”*

## Recomendaciones

Consideramos, imperativo que tanto quienes diseñan currícula como quienes ministran conocimiento, tomen en cuenta las dificultades inherentes al cambio conceptual desde la perspectiva bidimensional en todos los ciclos escolares y den a los contenidos y metodologías; los espacios didácticos y tiempos adecuados para promoverlo.

*“El primer día que fui con la Maestra Isela me di cuenta que las cosas podían ser diferentes, que las cosas podían cambiar, podían resurgir de las cenizas, en ese momento tuve esperanza, esperanza de sanar, de que llegaría un día en el que me iba a sentir plena, me iba a sentir como hace más de 10 años no me sentía.”*

## Referencias bibliográficas

- Brockmeier, J. “Autobiographical time”, *Narrative Inquiry*, 10 (1), 2000, 51-73.
- Botella, L., y Feixas, G. “Teoría de los constructos personales: Aplicaciones a la práctica psicológica”, Barcelona, Laertes, 1998, pág. 45.
- Bowlby, J. “Separation: Anxiety and anger. Attachment and loss”, Londres, Hogarth Press, 1973.
- Clark D. M. y Wells, A. “A cognitive model of social phobia”. En R.G. Heimberg, M.R. Liebowitz, D.A. Hope, and F. R. Schneier (ed.) *Social Phobia: Diagnosis, Assessment, Treatment*, New York, Guilford Press, 1995, pp. 69-93.
- Feixas, G., Saúl, L. A., Ávila-Espada, A. y Sánchez, V. “Implicaciones terapéuticas de los conflictos cognitivos”, *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, 10, 2001, 5-13.
- Freud, S. “Mourning and melancholia”, *SE (14)*, (1915), 237-258.
- Gusdorf, G. “Condiciones y límites de la autobiografía” En A. Loureiro (Trad. y Coord.). *La autobiografía y sus problemas teóricos. Estudios e investigación documental*, Barcelona, Anthropos, 1991, pp. 9-17.
- Hernández, F., Ornellas, A., Petry, P., Hermosilla, P., Cid, A. “La construcción de la identidad en las narrativas autobiográficas de los docentes universitarios”. En Hernández, F. y Rifà, M. (cords.) (2011). *Investigación autobiográfica y cambio social*. Barcelona: Colección Recursos. No. 119, 2011, Págs. 84 y 85a.
- Ibid. Pág. 85b.
- Kelly, G. A. “*The Psychology of Personal Constructs*”, *Clinical Diagnosis and Psychotherapy*, Volume 1, New York, US: Norton, 1955.
- Landry, S. H.; Miller-Loncar, C. L.; Smith, K. E.; Swank, P. R. "The role of early parenting in children's development of executive processes", *Developmental Neuropsychology*, 21, 2002, 15-41.
- Mahoney, M. J. “Human Change Processes: The Scientific Foundations of Psychotherapy”, New York, Basic Books, Inc. 1991.
- Ricoueu, P. “Freud: una interpretación de la cultura”, México, Siglo XXI Editores, 2007, pp. 32-37.
- Santrock, J. “A Topical Approach To Life-Span Development”, Chapter 6 *Cognitive Development Approaches*, New York, NY: McGraw-Hill, 2004, Pp. 200 – 225
- Smith, S. “A Poetics of Women’s Autobiography. Marginality and the Fictions of Self-Representation”, Bloomington, Indiana UP, 1987.
- Van Manen. “Investigación Educativa y Experiencia Vivida Ciencias Humana para una Pedagogía de la Acción y la Sensibilidad”, Barcelona, Idea Books, 2003.
- Wakefield, J.C., Schmitz, M.F., First, M.B. y Horwitz, A.V. “Extending the bereavement exclusion for major depression to other losses”. *Archivo General de Psiquiatría*, 64, 2007, 433-440.
- Wertsch, J. V. “Vygotsky and the social formation of mind”, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1985.
- Winter, D. “Constructions in social skills training”. En F. Fransella y L. Thomas (Eds.), *Experimenting with personal construct psychology*, Londres, Routledge, 1988, pp. 342-352.

## Prototipo de Alotropización para Agua de Consumo en la UTS

Cisneros López Vicente<sup>1</sup>, Andrio Enríquez Enrique<sup>2</sup>, José Luis López Robles<sup>3</sup>, Rodríguez Ramírez Rosa Isela<sup>4</sup>, Mondragón Moreno Wendy<sup>5</sup>

**Resumen-** La Universidad Tecnológica de Salamanca (UTS), actualmente está conformada por una matrícula de alrededor de 1500 personas (docentes, administrativos y alumnos), situación que le demanda un gran consumo de garrafones de agua (20 litros), de ahí la importancia de buscar una alternativa confiable y viable que le permita satisfacer de manera segura y en tiempo dichos requerimientos. La elaboración de un dispositivo de alotropización le permitirá a la UTS, garantizar el suministro de agua potable a la comunidad educativa. Y esto se desprende, ya que alrededor de 380 enfermedades, especialmente metabólicas y articulares, se derivan del pobre consumo de agua, (Martín Dávalos Gómez, médico internista del IMSS), México, ostentan un nada honroso primer lugar en el consumo de refrescos, por lo que entre 40 y 60 por ciento de la población tiene un consumo de agua que ni siquiera alcanza el litro diario; de ahí que se vaya estableciendo un estado de deshidratación crónica que repercute en un deterioro progresivo del funcionamiento orgánico.

**Palabras Clave:** Agua, Alotropización, Celda alotrópica, Consumo

### Introducción

Actualmente la Universidad Tecnológica de Salamanca, cuenta con una matrícula superior a los 1300 alumnos distribuidos en sus diferentes ofertas educativas (Técnicos Superiores Universitarios y Licenciaturas), además de una plantilla de más de 100 docentes la cual se encuentra integrada por profesores de tiempo completo y asignatura y por último el personal administrativo que se encuentra integrado por más de 70 personas distribuidas en diferentes áreas. Esta condición demanda grandes cantidades de agua purificada, situación que ha generado un desembolso de \$5943.00 en promedio mensual, de ahí la necesidad de buscar una alternativa capaz de cubrir los requerimientos.

Actualmente el servicio de agua potable está siendo abastecido por la compañía Ciel, la cual ha de estar en constante abastecimiento, para el cambio de garrafones vacíos por los llenos. De esto se desprende la necesidad de elaborar un dispositivo que sea capaz de satisfacer la demanda de la comunidad Universitaria a un bajo costo y cumpliendo con los requerimientos que marca la norma, para poder ser etiquetada como agua de consumo apta para el ser humano.

### Descripción del método

En la presente investigación se abordó a partir de tres vertientes:

**Investigación documental.** En este proceso se realizó una investigación en libros e internet para conocer las características de un agua potable, de ahí que se elaboró la tabla número 1, donde se puede identificar las características que ha de tener un agua potables.

---

<sup>1</sup> Vicente Cisneros López, Profesor de Procesos Industriales área automotriz en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Salamanca, Guanajuato. [vcisneros@utsalamanca.edu.mx](mailto:vcisneros@utsalamanca.edu.mx).

<sup>2</sup> Enrique Andrio Enríquez, jefe del departamento de Ciencias Agropecuarias en el Instituto Tecnológico de Roque, Roque, Guanajuato. [andrio@itroque.edu.mx](mailto:andrio@itroque.edu.mx)

<sup>3</sup> José Luis López Robles, profesor de Procesos Industriales área automotriz en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Salamanca, Guanajuato. [jlopez@utsalamanca.edu.mx](mailto:jlopez@utsalamanca.edu.mx)

<sup>4</sup> Rosa Isela Rodríguez Ramírez, Profesor de Universidad del Centro de México, Celaya, Guanajuato. [Lamorena\\_25mx@hotmail.com](mailto:Lamorena_25mx@hotmail.com)

<sup>5</sup> Wendy Mondragón Moreno, Profesor del Instituto Tecnológico de Roque, Roque, Guanajuato. [difusion@itroque.edu.mx](mailto:difusion@itroque.edu.mx)

### Características del agua potable

Para poder considerar un agua “potable”, es decir para el consumo del ser humano según la norma NOM-127-SSA1-1994, debe reunir los siguientes atributos (Tabla 2):

Tabla 1 Características del agua potable.

	Característica	Limites permisibles
Bacteriológicas	Organismos coliformes totales	2 NMP/100 ml 2 UFC/100 ml
	Organismos coliformes fécales	No detectable NMP/100 ml Cero UFC/100 ml
Físicas y organolépticas	Color	20 unidades de color verdadero en la escala de platino-cobalto.
	Olor y sabor	Agradable (se aceptarán aquellos que sean tolerables para la mayoría de los consumidores, siempre que no sean resultados de condiciones objetables desde el punto de vista biológico o químico).
	Turbiedad	5 unidades de turbiedad nefelométricas (UTN) o su equivalente en otro método.
Químicas	Aluminio	0.2
	Arsénico	0.05
	Berio	0.7
	Cadmio	0.005
	Cianuras (como CN <sup>-</sup> )	0.07
	Cloro residual libre	0.2 - 1.5
	Cloruros (como Cl <sup>-</sup> )	250
	Cobre	2
	Croma total	0.05
	Dureza total (como CaCO <sub>3</sub> )	500
	Fenoles o compuestos fenólicos	0.001
	Hierro	0.3
	Fluoruros (como F <sup>-</sup> )	1.5
	Manganeso	0.15
	Mercurio	0.001
	Nitratos (como N)	10
	Nitritos (como N)	0.05
	Nitrógeno amoniacal (como N)	0.5
	pH (potencial de hidrógeno) en unidades de pH	6.5 - 8.5
	Plaguicidas en microgramas/l: Aldrin y dieldrin (separados o combinados)	0.03
	Clordano (total de isómeros)	0.3
	DDT (total de isómeros)	1
	Gamma-HCH (lindano)	2
	Hexaclorobenzeno	0.01
	Heptacloro y epóxido de heptacloro	0.03
	Metoxicloro	20
	2,4 - D	50
Plomo	0.025	
Sodio	200	
Sólidos disueltos totales	1000	
Sulfatos (como SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	400	
Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)	0.5	
Trihalometanos totales	0.2	
Zinc	5	
Radiactivas	Radiactividad alfa global	0.1
	Radiactividad beta global	1

**Investigación de campo.** En la investigación de campo, como primer parte se analizó el consumo de agua de Universidad (Tabla 1), después se procedió a realizar un análisis económico de los consumos en dinero (Gráfica 1) y así poder identificar los puntos críticos en el comportamiento del proceso.

**Consumo Universidad Tecnológica de Salamanca (Garrafones, Litros y \$)**

En la Tabla 2, se puede identificar los consumos realizados por la Universidad Tecnológica de Salamanca (UTS) en el periodo comprendido entre marzo y diciembre del 2014. Donde se puede observar que el consumo total en este periodo fue de \$59430.00, equivalente a 2330 garrafones y cada uno de ellos con 20 litros de agua, situación que arroja un consumo total de 46600 litros.

Tabla 2. Consumo de agua UTS mayo 2011 – febrero 2014

Fecha	Consumo (\$)	Consumo (G)	Consumo (L)
mar-14	\$4,725	189	3780
abr-14	3997	155	3100
may-14	3302	167	3340
jun-14	6458	246	4920
jul-14	4886	186	3720
ago-14	4888	188	3760
sep-14	6214	239	4780
oct-14	12584	484	9680
nov-14	8710	335	6700
dic-14	3666	141	2820

Fuente: Cisneros, 2014.

Una vez que ya se cuenta con un concentrado sobre los consumos de la universidad Tecnológica de Salamanca, se procedió a realizar una análisis económico, en la Gráfica 1, se puede observar los diferentes desembolsos que ha tenido que realizar la UTS, en el afán de satisfacer las necesidades del vital líquido a la comunidad educativa, en donde se manifiesta una tendencia creciente en los consumos y éstos se atribuyen a dos factores, el primero a las temperaturas ambientales, es decir la época del año de calor. Que corresponde a los meses de mayo a julio, y conforme se aproxima el invierno el consumo disminuye. El segundo factor se debe al crecimiento que ha venido registrando la Universidad y estos incrementos en alumnos, docentes y personal administrativo.



Gráfica 1. Comportamiento en \$ de consumo agua UTS. (Fuente: Cisneros, 2014)

Derivado del constante aumento en el consumo y gasto de agua por parte de la universidad, se plantea la estrategia del desarrollo de un prototipo de alotropización, que sea capaz de garantizar el suministro de en cantidad y calidad.

### Diseño de prototipo de Alotropización

En la Figura 1 se pueden observar las diferentes partes que integran el dispositivo de alotropización. El sistema se encuentra dividido en tres secciones que son las siguientes:

- Sección uno. Recipiente de agua de pozo. En esta sección el depósito es llenado con agua de pozo, cual una vez logrado al 90% de su capacidad se procede al proceso de alotropización.
- Proceso de Alotropización. En el depósito de agua de pozo, se introduce la celda alotrópica, donde se le da un tiempo de reposo de 12 horas (Especificación de proveedor).
- Sección dos. Sistema de filtrado y purificación de tres etapas. Una vez que ha pasado el tiempo de alotropización, se procede al proceso de filtración y esterilización. El proceso consta de tres etapas que a continuación se describen.
- Sedimentación. Filtro cartucho de sedimentos de  $2\frac{3}{4}$ " x 10" de 5 micras. Un filtro de 5 micras nominal puede atrapar un 85% de partículas de tamaño de cinco micras y mayor; mientras un filtro de 5 micras absoluto puede atrapar 99.9% de partículas de 5 micras o más. Para la mayoría de las aplicaciones, un filtro nominal es suficiente, sin embargo cuando se requieren un grado muy alto de retención de partículas, entonces quizás sea necesario la utilización de un filtro absoluto. Los filtros de sedimentos pueden ser de distintos materiales, entre ellos, wound string o cord (tejido enrollado de distintos materiales), polipropileno, poliéster, celulosa, cerámica, fibra de cristal, y algodón entre otros.
- Carbón activado. Filtro de carbón activado en bloque de  $2\frac{3}{4}$ " x 10". La función del filtro de carbón activado es la de remover contaminantes del agua por medio de adsorción. Los contaminantes que son removidos por el carbón activado son los siguientes: (Ver tabla 3)

Compuestos inorgánicos	Compuestos orgánicos	Estéticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cloro libre.</li> <li>• Ozono.</li> <li>• Lodo.</li> <li>• Arsénico (en complejos orgánicos)</li> <li>• Cromo (en complejos orgánicos)</li> <li>• Mercurio (en complejos orgánicos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causantes de color.</li> <li>• Causantes de olor y sabor.</li> <li>• Benceno.</li> <li>• Tolueno</li> <li>• Trihalometanos.</li> <li>• Pesticidas como Atrazina.</li> <li>• Clordano, Dinoseb, Endrin.</li> <li>• Heptaclor, Lindano, Picloram.</li> <li>• Simazina y Toxafeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Color.</li> <li>• Olor y sabor.</li> <li>• Espuma</li> </ul>

Tabla 3. Contaminantes removidos por Carbón Activado (Fuente: Cisneros, 2014)

- UV. Los sistemas de tratamiento y desinfección de Agua mediante luz Ultra Violeta (UV), garantizan la eliminación de entre el 99,9% y el 99,99 de agentes patógenos. Para lograr este grado de efectividad casi absoluta mediante este procedimiento físico, es totalmente imprescindible que los procesos previos del agua eliminen de forma casi total cualquier turbiedad de la misma, ya que la Luz Ultravioleta debe poder atravesar perfectamente el flujo de agua a tratar.
- Sección tres. Recipiente de consumo humano. En este último depósito es donde se almacena el agua que se encuentra lista para consumo humano, es decir, el tanque de almacenamiento del agua que ha pasado por las dos secciones anteriores.

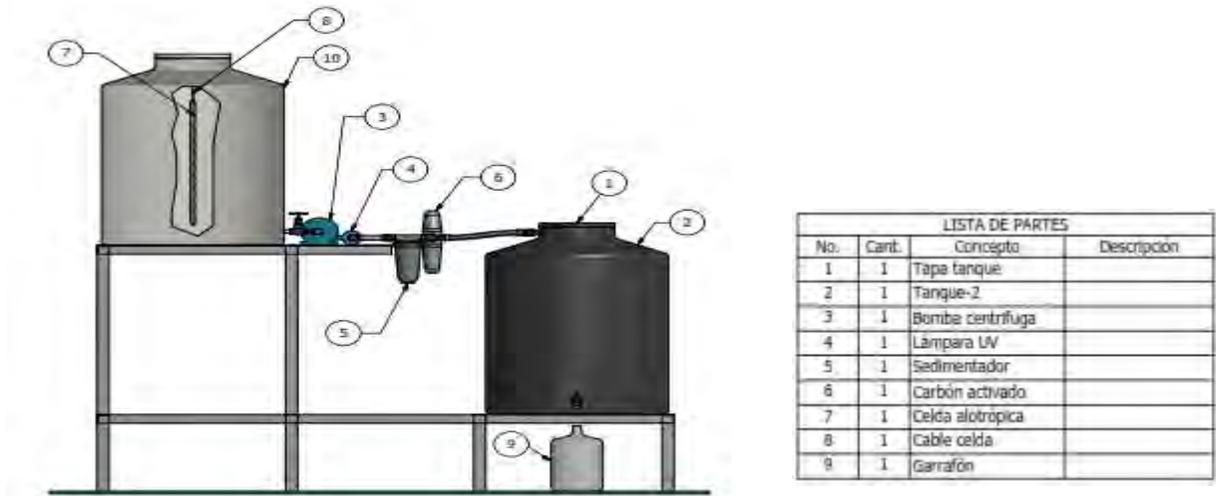


Figura 1. Sistema de alotropización de agua.

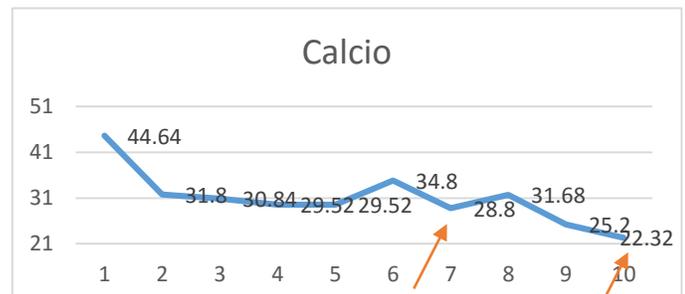
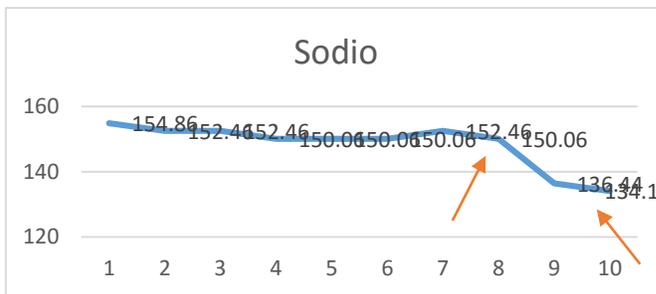
### Resultado

A continuación se presentan los resultados de las pruebas de laboratorio, donde las características o factores a considerar fueron el PH (norma y método (NMX-AA-08-SCFI-2000)), Conductividad eléctrica (norma y método (NMX-AA-093-SCFI-2000)), calcio (norma y método (NMX-AA-073-SCFI-2001)), Sodio (norma y método (NMX-AA-073-SCFI-2001)) y Solidos totales (norma y método (NMX-AA-034-SCFI-2001)), de los cuales se pudo observar lo siguiente:

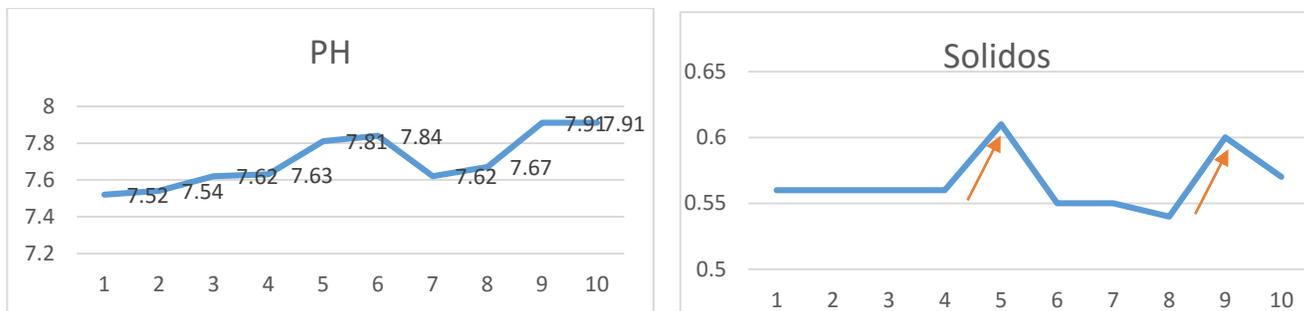
Tabla 1. Diseño de experimentos del agua

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H <sub>2</sub> O	n	n	f	f	fa	fa	af	af	afa	afa

n→ Agua sin tratamiento  
f→ Agua filtrada  
fa→ Agua filtrada y alotropizada  
af→ Agua alotropizada y filtrada  
afa→ Agua alotropizada, filtrada y alotropizada



Gráfica 2. Comportamiento del Sodio y calcio en el agua (Fuente: Vicente Cisneros López, 2014)



Gráfica 3. Comportamiento del PH y sólidos en el agua (Fuente: Vicente Cisneros López, 2014)



Gráfica 4. Comportamiento de conductividad en el agua (Fuente: Vicente Cisneros López, 2014)

### Conclusión

En las gráfica 2, se puede observar la diferencia que se tiene con respecto al sodio y al calcio, dos de los elementos que en el agua generan la saturación en las tuberías y la acumulación de sales en el cuerpo humano, por lo que se identifica una tendencia a la baja, conforme el agua es sometida al proceso de alotropización. Otro de los factores importantes, se observa en la gráfica 4, que se manifiesta una pequeña variación de .03 con respecto a la conductividad, por lo que se puede argumentar que el agua continua manteniendo sus características de potabilización y consumo humano y por último y no menos importante son los comportamientos mostrados en la gráfica 3, en que se observa un pequeño aumento en el PH de 0.39 aproximadamente, muy cerca del 8, por lo que se puede mencionar que tenemos una sustancia básica, ya que hay que recordar que un agua por debajo de un PH de 7, se le considera acida, en el tratamiento se identifica un incremento en el PH, lo que la vuelve *básica*.

### Referencias

- Etienne G. (2009). Potabilización y tratamiento de agua. Diseño. USA.
- Kohan L. A. (2000). Principios operativos de mantenimiento, construcción, instalación, reparación, seguridad, requerimientos y normativas. ED. Mc Graw Hill vol. 1.
- Rocha C. E. (2011). Ingeniería de tratamiento y acondicionamiento de aguas. Intercambio iónico.
- López Sandoval, Eduardo. "Efectos físicos y químicos de celdas alotrópicas en soluciones químicas". Director: Dr. Carlos Vázquez López. Centro de Investigación en ciencia Aplicada y Tecnología avanzada. IPN, 2005.
- NOM-001-SEMARNAT-1996 Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997.
- NOM-127-SSA1-1994 Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- NMX-AA-072-SCFI-2001 Análisis de agua - Determinación de dureza total en aguas naturales, residuales y residuales tratadas - Método de prueba.
- NMX-AA-008-SCFI-2011 Aguas – Determinación de pH – Método potenciométrico.

## Electrónicas

- <<http://www.aguamarket.com/diccionario/terminos.asp?Id=3051&termino=Usos+del+agua+en+las+industrias>>. 2012. Productos y Servicios para la industria del agua en Latinoamérica. [Web en línea]. [Consultado el 4 de marzo de 2012]
- <<http://revistadelconsumidor.gob.mx/?p=5290>>. 28 Octubre 2009. ¿Quiénes consumen más agua? [Web en línea]. [Consultado el 4 de marzo de 2012]
- <<http://www.celdasalotropicas.com/celdasalotropicas.pdf>>. Sin fecha. Celdas alotrópicas. La joya de la Salud. [Web en línea]. [Consultado el 23 de noviembre de 2011]

## El docente de educación a distancia

Vicente Cisneros López<sup>1</sup>, Rosa Isela Rodríguez Ramírez<sup>2</sup>, Diana Gabriela Cisneros López<sup>3</sup>, Oscar Joel Vargas Hernández<sup>4</sup>

*Resumen. En la nueva dinámica global, las organizaciones están demandando individuos que demuestren tener competencias actualizadas, lo que ha provocado una gran demanda de opciones de actualización en los diferentes tipos, es decir, algunos individuos solicitan algún curso que les ayude a desarrollar de una forma más eficiente su trabajo o lograr un ascenso y por otro lado tenemos a los individuos que buscan la consolidación de su preparación académica, lo que ambos tienen en común es que buscan una opción sin abandonar o descuidar su trabajo o familia.*

**Palabras clave.** Docente, a distancia,

### Introducción

Hay que recordar que el programa de educación a distancia "... ha sido concebido como un medio de educación no formal que permite integrar a personas que, por motivos culturales, sociales o económicos no se adaptan o no tienen acceso a los sistemas convencionales de educación. Se orienta a ofrecer opciones de capacitación con demanda en las economías zonales y regionales" (Álvarez Gómez, 1998, pág. 4). Se puede afirmar que la educación en esta modalidad, es una muy buena opción de aprendizaje para las personas, que por su situación geográfica, nivel económico o disponibilidad de tiempo, no pueden asistir a una educación presencial, pero también se rechaza la afirmación de concebirla como una instrucción no formal, tiene la misma validez de una tradicional. Los egresados de estas modalidades son muy capaces, la educación a distancia requiere de un equipo de especialistas (tutores, asesores, diseñadores, programadores, soporte técnico), que van a elaborar y dar seguimiento al aprendizaje, y que fortalecen y hacen posible el proceso de enseñanza aprendizaje en la modalidad. Esto debido a que la "Educación a Distancia por la tecnología que utiliza requiere de mayor planeación y preparación, los maestros que enseñan a distancia deben considerar los siguientes factores para mejorar su efectividad. Se requiere una extensa planeación y evaluación formativa del material y de los cursos. Los alumnos rinden mejor cuando el programa y los materiales de la clase están bien presentados. El uso de imágenes y gráficas, así como interactividad contribuye a la comprensión por los alumnos del curso. Los maestros requieren estar entrenados en el uso de los equipos y de las técnicas adecuadas para la educación a distancia" (Álvarez Gómez, 1998, págs. 12-13).

### Descripción del método

Derivado de la complejidad de la educación y las características particulares, "...esta modalidad educativa implica el desarrollo de múltiples roles en el diseño y producción didáctica y en la gestión del proceso, sin embargo, desde la perspectiva se abordará específicamente del tutor, cuya actuación experta depende los logros del proceso" (Ehuleche, 2008, pág. 2). Este es uno de los actores principales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, de ahí se deriva la importancia, por lo que se convierte en parte medular del análisis de cualquier modelo educativo. En la formación de roles en la educación a distancia, los tutores tienen actividades específicas como lo es el guiar y orientar el proceso de enseñanza aprendizaje y este proceso lo realizan con el apoyo de un equipo de especialistas encargados de diseñar los cursos, los recursos didácticos, así como facilitar el funcionamiento de la tecnología. Aunque se dispone de todo un conjunto de especialistas que ofrecen apoyo tanto a los educandos como a los profesores, este último no deja de ser el responsable, del seguimiento total del educando en su aventura por la instrucción virtual. De ahí que en esta responsabilidad, no se debe de olvidar

<sup>1</sup> Vicente Cisneros López, Profesor de Procesos Industriales área automotriz en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Salamanca, Guanajuato. [vcisneros@utsalamanca.edu.mx](mailto:vcisneros@utsalamanca.edu.mx).

<sup>2</sup> Rosa Isela Rodríguez Ramírez, Encargada de dirección de Telebachillerato de Cañada, Cortázar, Guanajuato, [rrodriguez@uveg.edu.mx](mailto:rrodriguez@uveg.edu.mx)

<sup>3</sup> Diana Gabriela Cisneros López, Docente del Instituto Tecnológico de Roque en el área de administración, [dicisneros@itroque.edu.mx](mailto:dicisneros@itroque.edu.mx)

<sup>4</sup> Oscar Joel Vargas Hernández, Profesor de Química ambiental en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Salamanca, Guanajuato, [ovargas@utsalamanca.edu.mx](mailto:ovargas@utsalamanca.edu.mx)

que "La efectividad de cualquier proceso de educación a distancia descansa firmemente en los hombros de los docentes. En un salón de clases tradicional, las responsabilidades del docente incluyen además de determinar el contenido específico del curso, entender y atender las necesidades particulares de los estudiantes. En la educación a distancia los docentes deben además: Desarrollar una comprensión y conocimiento de las características y necesidades de sus estudiantes a distancia con muy poco o ningún contacto personal. Adaptar los estilos de enseñanza, tomando en consideración las necesidades y expectativas de una audiencia múltiple y diversa. Conocer la forma de operar de la tecnología educativa mientras conserva su atención en su papel de educador. Funcionar efectivamente como facilitador y como proveedor de contenidos." (Álvarez Gómez, 1998, págs. 9-10)

En el desarrollo o perfeccionamiento de los docentes en línea, algunas de las habilidades deben de ser modificadas. Por ejemplo, el diálogo personalizado presencial y el contacto humano, son habilidades que no pueden funcionar en la educación a distancia, en lugar de éstas debe de existir un lenguaje síncrono o asíncrono por medio de las TIC's y el contacto humano se debe de realizar por medio de foros o actividades enfocadas al contexto del alumno, así como una retroalimentación (feedback) muy personalizado, ya que el tipo de recursos de comunicación que se emplea en la modalidad a distancia es mediatizado por las TIC's. Además existen otra serie de habilidades que en la educación presencial se pueden omitir, como es el caso del uso de las TIC's, las herramientas de diseño, navegación por la red, interactividad mediada, elaboración de recursos cortos, concretos y bien elaborados que cumplan con el objetivo. En palabras de Álvarez Gómez: "Los maestros requieren estar entrenados en el uso de los equipos y de las técnicas adecuadas para la educación a distancia. Los alumnos aprenden mejor cuando el maestro domina los equipos y los programas que utiliza para la educación a distancia" (1998, pág. 15). Esta postura se desprende de la premisa de cómo se le puede pedir a un docente que enseñe en la modalidad de educación mediada por las TIC's, si no sabe usar la tecnología, además de que no se puede perder de vista, que existirán muchos alumnos (analfabetas tecnológicos) que tendrán complicaciones técnicas y el único contacto directo con la institución es por medio del docente el cual aportará las soluciones inmediatas al conflicto.

Esta modalidad de educación se encuentra soportada en un medio llamado ciberespacio, donde "...es hoy ese entorno que representa nuestro universo exterior, el impacto que está teniendo en la mentalidad de las personas, y por lo tanto en el pensamiento y en las sociedades" (Salinas, 2010, pág. 7). Este ciberespacio o ciberinfinito es una red formada por todas las redes y ordenadores del mundo, donde para tener ingreso a éste sólo requieres de una TIC's y de una conexión a internet. Esto "...supone, en fin, nuevas formas de educarse, vivir y producir. Y ello, condicionará, en gran medida, las posibilidades que las redes ofrecen para la educación. La incorporación de las tecnologías actuales de información y comunicación en los sistemas educativos adquiere su verdadero sentido en el marco de un ciberespacio que supone nuevas formas, también, de aprender" (Salinas, 2010, pág. 7). En el ciberespacio existe suficiente información de todos los tipos, incluyendo una gran cantidad académica para todos los niveles educativos, así como de diversos temas de interés, lo que facilita el aprendizaje de los educandos, pero existe una desventaja en esta información, y es la forma en la cual se ingresa a ella, y la facilidad de acceso, puesto que también es muy sencillo que cualquier individuo pueda generar una información errónea y subirla a la red, a la cual los cibernautas<sup>5</sup> pueden acceder. De aquí que surge otra de las habilidades que deben de tener los docentes, principalmente los de educación a distancia: la de inculcar en los educandos la criticidad a la información obtenida.

La utilización de las redes como instrumentos al servicio de la formación en experiencias de aprendizaje abierto, sean a cargo de una sola institución, sean mediante proyectos asumidos por consorcios de instituciones, ofrece un doble efecto: mejora y aumenta el acceso a las experiencias y materiales de aprendizaje a personas que tienen dificultades para el acceso a acciones convencionales y contribuye a una actualización y al desarrollo profesional del profesorado que participa en la experiencia. (Salinas, 2010, pág. 14)

La práctica docente exige y demanda ir un paso delante de los alumnos y en la educación a distancia no es la excepción. Esto significa que el docente está obligado a estar actualizado en las innovaciones y manejo de la tecnología y de los avances del ciberespacio, estos le brindaran las herramientas necesarias para diseñar las estrategias de aprendizaje con sus educandos.

<sup>5</sup> Entiéndase como cibernauta, al individuo que navega entre las redes u ordenadores.

## Resultados

En esta búsqueda de la practicidad y seguimiento en la implementación de estrategias los docentes no deben olvidar que "En educación a distancia el estudiante interacciona real o virtualmente: Con los docentes (profesores principales, tutores, consejeros, animadores..., que apoyan, motivan y orientan el aprendizaje). Con los propios compañeros entre sí (alumno-alumno, alumno-grupo, con o sin docente). Con los materiales de aprendizaje (leyendo, viendo, escuchando, manipulando, seleccionando, interpretando, asimilando, sintetizando...). Con la institución (sede central o centros de apoyo) con el fin de recabar servicios administrativos y resolver problemas de tipo real". (García Aretio, 1999, pág. 12)

La interacción continua y constante es la parte fundamental entre los actores del modelo de educación a distancia, de ahí que los docentes y alumnos deben tener un excelente manejo de la tecnología, ésta es la puerta de acceso al proceso educativo. Los actores principales de este modelo (docente-educando) deben mantener una relación constante y efectiva mediante todos los medios y recursos que el aprendizaje les demanda, así como una comunicación constante, fluida y asertiva con los compañeros, docentes e institución, para evitar alguna posibilidad de deserción. Además de los recursos que facilitan su aprendizaje, esta interacción debe ser clara, concisa y muy corta. La interacción con estos se hace "virtual, en la que se produce un tipo de diálogo irreal, imaginario o virtual entre al autor del material (impreso, audiovisual o informático) y el usuario; realmente se interactúa con el propio material, siendo el caso más significativo la interacción con productos multimedia o vías como internet" (García A., 1999, pág. 13). El diálogo imaginario entre el autor de recurso y el educando, el cual al ingresar al recurso comienza una interacción imaginaria con el docente, que por cualquiera de estos medios comienza a transmitir conocimiento. "La teoría del diálogo didáctico mediado basa su propuesta en la comunicación a través de los medios que, cuando se trata de los materiales, descansa en el autoestudio y cuando se trata de las vías de comunicación, en la interactividad vertical y horizontal" (Gil Rivera, 2008, pág. 3). Los recursos son muy variados pudiendo existir desde los diseñados en simples editores de texto, hasta sofisticados programas multimedios, además de las herramientas de internet Web y Web 2.0<sup>6</sup>.

Otra de las formas en la cuales se puede llamar a este aprendizaje, en palabras de Álvarez es: "El aprendizaje distribuido, también conocido como redes de aprendizaje, combina diferentes modos de envío electrónico. Está caracterizado por grupos de usuarios y modos de comunicación, todos mediante computadoras. El aprendizaje distribuido está combinando cada vez más redes internas de computadoras (Intranets) corriendo en LANs (Redes locales) e Internet" (1998, pág. 6). Esta forma de llamar al aprendizaje a distancia no es otra, más que derivación de la formación de individuos en las comunidades de aprendizaje, en donde éstas están integradas y conformadas por temas de interés, asignaturas, especialidades, en la que la asignación de docente por así llamarlo cambia constantemente. En ese tipo de comunidades el diálogo desarrollado es asíncrono y crítico, cuando el alumno o alumnos involucrados revisan o analizan las respuesta dadas a su pregunta, inicia un proceso de reflexión y en algunos casos hasta de criticidad para seleccionar la respuesta que más se adapte a sus necesidades y desechar aquellas que no cumplan con el objetivo por el cual fue planteada. Otra de las características que puede tener el aprendizaje distribuido, es una educación informal, que no es validado por algún documento que acredite las habilidades y/o competencias del individuo, además de que no existe una exigencia hacia un rigor académico de las personas que ingresan en estas comunidades de aprendizaje e intercambio de información.

De ahí se debe resaltar el trabajo del docente en cualquiera de las diferentes modalidades educativas. "En la institución a distancia la docencia no es directa, se utilizan recursos técnicos más o menos sofisticados para posibilitar la comunicación bidireccional en la que colabora un profesor menos típico...docencia que habrá de ser enfocada a motivar y potenciar el aprendizaje independiente y autónomo de un adulto" (García A., 1999, pág. 10). En este tipo de educación, se utiliza un docente el cual se le llama tutor. En donde "...la palabra tutor hace referencia a la figura de quien ejerce protección, la tutela, de otra persona menor o necesitada. En educación a distancia, su característica fundamental es la de fomentar el desarrollo del estudio independiente, es un orientador del aprendizaje del alumno aislado, solitario y carente de la presencia del docente habitual" (Pagano, 2008, pág. 3). El mismo funge como docente, además de realizar otras funciones, tales como: a) La necesidad de convertirse en un intermediario entre el estudiante y la institución, aportando información y

<sup>6</sup> WEB 2.0, se han hecho modificaciones pensando en su uso en la educación.

asesoramiento al sistema, pues la credibilidad en el mismo inicialmente pasará por él; b) Pasar de ser un experto en contenidos a un facilitador del aprendizaje, a partir de diseños de experiencias que le ofrezcan al estudiante una estructura inicial para el inicio de la interacción; c) Poseer mínimas habilidades técnicas no solo para intervenir en el sistema, sino para resolver las limitaciones que se le vayan presentando al estudiante para interaccionar en el mismo; d) Presentar los contenidos de los materiales de manera tal que favorezca al máximo el aprendizaje cuando su uso sea individual y solitario, a través de diseños específicos, de una organización lógica de los contenidos y de inserciones de bibliografía, resúmenes, mapas conceptuales, definiciones, esquemas, referencias a páginas Web y actividades; e) Potenciar el feedback informativo mediante el envío de mensajes por campus virtual a partir de comentarios planteados por los estudiantes, tales como reflexiones que surjan de la revisión de trabajos, aclaración de posibles dudas y orientando antes del encuentro con dificultades (Ehuletche, 2008, pág. 5).

Otra de las funciones que se debe desarrollar es el proceso de tutoría, “acompañamiento, seguimiento, atención a su estilo de aprendizaje y apoyo psicopedagógico que llegue a necesitar, con la finalidad de que ingrese, siga y termine con éxito su formación académica” (Beltrán Russell, 2010, pág. 21). Por lo que en palabras de Ehuletche: “La primera tarea que debe desarrollar un tutor es lograr confianza en el alumno en cuanto al sistema de educación a distancia, orientándolo en su metodología. Por ello, el tutor debe conocer los fundamentos de la formación a distancia, las funciones que debe cumplir y las estrategias a emplear en la mediación pedagógica” (2008, pág. 3). En el desarrollo de la habilidad del tutoreo, los docentes a distancia trazan cinco objetivos durante el acompañamiento en sus estudiantes: 1) Diagnosticar y delimitar eficazmente las necesidades de aprendizaje del alumno; 2) Prevenir que las necesidades de aprendizaje identificadas en el alumno, no sean una limitante en su desempeño académico, a través del seguimiento permanente; 3) Implementar las estrategias pertinentes de intervención, en las situaciones eventuales que se presenten, a través de la interpretación eficaz de la necesidad o necesidades expresadas por el alumno; 4) Evaluar el impacto del seguimiento que se le brinda al alumno a través del monitoreo diario; 5) Contribuir en el cumplimiento de la función docente del Asesor, comunicando la información necesaria de los alumnos que permita el acompañamiento diferenciado y personalizado al estudiante.

Dichas cualidades permitirán que la tutoría se encamine hacia el proceso formativo de carácter socio-cognitivo, personalizado y dirigido para convertir a los novatos en individuos competentes (Wenger, 2001). Tener pleno conocimientos, habilidades y actitudes que han de mostrar los educandos en su estancia sobre el modelo educativo en el cual se están desempeñando, el conocimiento de los derechos y obligaciones de los docentes y de los alumnos, así, como los alcances y limitaciones de las funciones individuales, con el objetivo de integrar el trabajo colaborativo mínimo entre los dos actores principales (docente-educando), con la finalidad de poder ofrecer un servicio que facilite al educando mejorar su proceso cognitivo de aprendizaje. Además, “...cabe destacar que el tutor debe poseer suficientes conocimientos de las materias que tutela, y dominio de las técnicas apropiadas para el desarrollo de las diferentes formas de tutorías” (Pagano, 2008, pág. 3). Lo fundamental de la preparación académica y tecnológica del docente, es parte medular del modelo educativo, responder a las dudas académicas y técnicas de los educandos.

Continuando en esta descripción ahora, se abordarán las capacidades que debe poseer un docente (tutor). Éstas son, a saber: a) Ofrecer las posibilidades del medio ambiente social y de las instituciones sociales como objeto de aprendizaje; b) Asesorar al alumno en la organización de su currículo (objetivos, contenidos, recursos y actividades); c) Dominar determinadas técnicas y habilidades para tratar de forma específica los contenidos (escritos, videos, audios, informáticos), integrados dentro de las técnicas del diseño curricular. Utilizar como instrumento las posibilidades del lenguaje total; d) Ser capaz de organizar otras vías de aprendizaje (lecturas, actividades, etc.); e) Enseñar al alumno a adquirir técnicas para el diseño instruccional (como método de aprendizaje y de organizar a través de una estructura); f) Saber utilizar los medios de comunicación social como instrumentos para alcanzar unos fines, aprovechando todas las posibilidades; g) Elaborar diferentes técnicas y procedimientos de evaluación; h) Facilitar la posibilidad de que el alumno autoevalúe se propio proceso de autoaprendizaje. Dominar técnicas de tutoría, ya sean presenciales o a distancia; i) Facilitar al estudiante diferentes técnicas de recuperación y corrección para el logro de los aprendizajes (Pagano, 2008, pág. 4).

Al igual que en los atributos, los docentes que participan en el modelo de educación a distancia, son capaces de generar ambientes de aprendizaje mediatizados por las TIC's que le permitan fortalecer, eficientar, facilitar y reforzar la interacción del proceso de enseñanza aprendizaje con técnicas y recursos portables (usabilidad), con los cuales pueda tener contacto directo las veces que él considere necesario.

Una vez descritas las capacidades, a continuación se abordarán las funciones que deben de desarrollar los docentes. Estas son: a) Función académica. Los tutores son seleccionados de acuerdo con el diseño del curso. Desde la perspectiva académica, las tareas que debe realizar un tutor se basan en cuatro funciones: 1) Función diagnóstica: se trata de determinar los saberes previos, destrezas y actitudes mínimas que debe reunir el alumno, esto se puede realizar a través de una evaluación diagnóstica; 2) Función informativa: informar a los alumnos sobre los objetivos y contenidos del curso o materia en cuestión; además, deberá aclarar los requisitos necesarios para abordar el estudio, cuáles son los materiales didácticos que se ofrecen y cómo utilizarlos, así como facilitar a los alumnos la integración y uso de los distintos recursos puestos a su disposición; 3) Función de guía del proceso de aprendizaje: el tutor debe mostrar las diversas metodologías de estudio del curso, esforzarse por relacionar los objetivos y contenidos de estudio con las necesidades e intereses de los alumnos justificando su utilidad; 4) Función de evaluación: mediante la evaluación de los diversos trabajos que se solicitan como seguimiento de los alumnos, a través de la corrección de trabajos prácticos de campo; para lo cual, es necesario que el tutor tenga claro qué conocimientos, destrezas y actitudes se buscan desarrollar a partir de los mismos, así como conocer las pautas de corrección (Pagano, 2008, pág. 6).

Continuando sobre la descripción de las funciones de los docentes, menciona Pagano que uno de los principales roles del tutor es el de «moderador» de la discusión, donde “el concepto de e-moderator se utiliza para referirse a un tutor especializado en moderación y el e-moderating, para referirse al proceso de moderación propiamente dicho. Las etapas que promueve son cinco: Acceso y motivación; Socialización; Compartir información; Construcción de conocimiento; Desarrollo" (2008, pág. 9). Donde para la realización de éstas, la discusión debe ser dividida en tres fases: 1) Primera fase. Planificación, intervención en el desarrollo y cierre. En la etapa de planificación, el moderador prepara la discusión y los elementos que pueden ayudar a moderarla, se basa en indicaciones que facilitan la intervención de los participantes; 2) En la segunda fase, se produce el intercambio y construcción del conocimiento, por lo que el moderador es el encargado de retroalimentar la discusión para que la misma tome el rumbo deseado; 3) La tercera fase realiza el cierre de la discusión, otorgando un resumen de los principales aportes que contribuyen a la construcción del aprendizaje colaborativo (Pagano, 2008, pág. 2).

Dentro de las funciones del docente de Educación en línea, ésta se pueden dividir en dos: 1) Académica; 2) Moderador. La primera está muy relacionada con la parte de la evaluación, lo primero que ha de realizar es un diagnóstico, en el cual pueda identificar las características, pasatiempos y contexto de cada uno de sus educando, esto con la finalidad de identificar a los vulnerables y aquellos que le pueden apoyar en la asesoría de pares. Una vez que ha realizado esto, se procede a realizar la función de informador y guía del proceso, es responsable de informar a los alumnos de los derechos y obligaciones a los que éste ha adquirido al momento de inscribirse en una instrucción a distancia, así como también el de servir como guía en su estancia; por ejemplo, indicarle donde puede encontrar algunos recurso académicos, el acceso a la biblioteca digital e incluso algunos puntos de acceso presencial. Y la de evaluador, el docente también debe informar qué se va evaluar, cuándo se va hacer y de qué forma, esto con la finalidad de evitar controversias, él es el encargado de asignar un número o cualidad en la formación del individuo.

Como segunda parte, la del moderador, la cuál ha de ser desarrollada en tres momentos. La primera consiste en la planeación de las actividades (temas, contenidos, formas, reglas); la segunda concierne a la retroalimentación que le permita al educando identificar sus fortalezas y áreas de oportunidad y por último, el cierre del constructo que le permita al educando realizar una reflexión sobre sus aprendizajes en el desarrollo de la unidad temática

El proceso de moderación a distancia se encuentra dividido en cinco etapas (ver figura 1), donde cada una de ellas es realizada en tres fases. La primera que consiste en la planeación del proceso, la forma y fechas en que ésta se realizará. La segunda corresponde al intercambio de información, para la generación del conocimiento y por último, el cierre del proceso donde se retoman algunos puntos importantes, así como la confirmación del constructo cognitivo. Esto es un proceso continuo y constante, el cual se repite múltiples veces mientras exista la interacción entre los actores. A continuación se muestra el proceso de e-moderating.



Figura 2. Etapas de proceso de moderación. (Fuente: Cisneros, 2014).

La educación a distancia es una muy buena opción para aquellas personas que tienen necesidades especiales<sup>7</sup> (García Aretio, 2010, pág. 62), así como para personas adultas que debido a sus compromisos laborales y familiares no puedan asistir a una educación presencial, de ahí que estas segundas son las que más recurren a este tipo de instrucción. Por lo que Pagano menciona: “Un buen modo de perfilar los atributos y competencias que debería poseer un tutor en la educación a distancia es a partir del análisis de las características del aprendizaje adulto. Por lo que cada característica del aprendizaje adulto generaría como contrapartida un atributo del tutor, las cuales podrían clasificarse en tres dimensiones: dimensión didáctica (relativa a los saberes conceptuales), dimensión técnica (relativa a los saberes procedimentales) y dimensión psicoafectiva (relativa a los saberes actitudinales)... (Pagano, 2008, pág. 4).

**Dimensión didáctica:** En el aprendizaje adulto prevalece el pensamiento pragmático, por lo que es necesario centrarse más en las expectativas de quien aprende y no en las de quien enseña. Por lo tanto, el docente-tutor debe ser capaz de seleccionar adecuadamente los contenidos y actividades que se propondrán a los alumnos, que además deberán favorecer la indagación autónoma de parte de los mismos. El adulto utiliza un enfoque amplio para encarar cualquier problemática, por lo que, para evitar una excesiva dispersión en el alumno adulto, es necesario que el docente-tutor sea capaz de pautar secuencias graduales y ordenadas tanto de actividades como de contenidos (Pagano, 2008, pág. 4).

**Dimensión técnica:** “Los adultos tienen necesidad de conocer el motivo por el que deben aprender antes de comprometerse con el aprendizaje, entonces será necesario que el docente-tutor sea capaz de transmitir con precisión y claridad los objetivos y lineamientos del proceso de educación a distancia” (Pagano, 2008, pág. 4). Los adultos son individuos que por la misma naturaleza de su condición (familiar, laboral, tiempo), demandan de un análisis más profundo sobre los conceptos y actividades de aprendizaje, que le facilitan el proceso de enseñanza, por tal motivo el docente debe ser muy claro y preciso en los objetivos de aprendizaje, contenidos académicos, secuencias y lo más importante, la forma en la cual se evaluará los contenidos, tiempos de entrega.

**Dimensión psicoafectiva:** “Los alumnos adultos necesitan ser tratados como seres capaces de auto organizar su aprendizaje, por lo que los docentes-tutores deben estimular en los alumnos el sentimiento de confianza en sus propias posibilidades de gestionar su aprendizaje” (Pagano, 2008, pág. 5). Los educandos son individuos autónomos y como tal deben de ser tratados, la responsabilidad del docente es la de generar ese clima de confianza que impulse al educando a cuestionar los conocimientos, así como a preguntar las posibles dudas.

En el deber ser de la dimensión técnica y afectiva, es que en la gran mayoría de los casos, genera una brecha y esto se desprende como ya se ha comentado, por la incorporación de profesores del modelo tradicional o expertos en pedagogía en el mejor de los casos, a un modelo donde el grueso de la población estudiantil son adultos, personas con necesidades e intereses muy diferentes, individuos para los cuales se debe utilizar una

<sup>7</sup> Entiéndase con necesidades especiales, a todas aquellas personas, con alguna discapacidad física, la cual dificulte su traslado a una Institución educativa o que requiera de condiciones diferentes (adecuaciones curriculares) en el aula.

andragogía para su incorporación al modelo y no pensar que como están altamente motivados, no hay que señalarles el camino y objetivo que se piensa lograr.

En estas dimensiones educativas, "el docente-tutor debe estimular la participación, la comunicación pluridireccional y la interacción entre todos los actores involucrados en un proceso de educación a distancia a fin de alentar la conformación de una «comunidad de aprendizaje» de la que cada alumno se sienta parte integrante e integrada" (Pagano, 2008, pág. 4). En la educación a distancia, los integrantes por asignatura deben formar una comunidad de aprendizaje en la cual la información fluya de forma vertical, de docentes a alumnos y de forma horizontal de alumno a alumno y alumno a grupo. Estas comunidades, pueden estar integrando o rechazando miembros conforme se avance. El líder de la comunidad de aprendizaje debe ser el docente, por lo que "...el tutor de e-learning requiere habilidades para presencias más frecuentes, para gestionar interacciones y aportes constantes a los alumnos, para guiar la construcción de textos enriquecidos, para gestionar los circuitos feedback, para sostener la ausencia de presencia social con textos enriquecidos con comunicaciones socioemocionales" (Ehuleteche, 2008, pág. 8). En esta actividad, el docente debe servir como mediador de los diálogos entre alumnos, así como saber cuándo iniciar y terminar la discusión de un tema, además de tener la capacidad de corregir, descartar o sustentar la aportación de algún miembro de la comunidad, para dar validez a los comentarios.

### Bibliografía

- Álvarez Gómez, M. (1998). Educación a distancia ¿para qué y cómo? CUBA.
- Bello, R. E. (junio de 2009). <http://www.educar.org/>. Obtenido de <http://www.educar.org/>:  
<http://www.educar.org/articulos/educacionvirtual.asp>
- Beltrán Russell, M. E. (Febrero de 2010). *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*. Obtenido de El bachillerato de la Universidad Virtual del Estado de Guanajuato: <http://bdistancia.ecoesad.org.mx/?articulo=el-bachillerato-de-la-universidad-virtual-del-estado-de-guanajuato>
- Ehuleteche, A. M. (9 de noviembre de 2008). *eduqa*. Obtenido de eduqa:  
[http://eduqa2008.eduqa.net/eduqa2008/images/ponencias/eje\\_tematico\\_4/4\\_45\\_LAS\\_COMPETENCIAS\\_DEL\\_TUTOR\\_VIRTUAL\\_Ehuleteche\\_De\\_Stefano.pdf](http://eduqa2008.eduqa.net/eduqa2008/images/ponencias/eje_tematico_4/4_45_LAS_COMPETENCIAS_DEL_TUTOR_VIRTUAL_Ehuleteche_De_Stefano.pdf)
- García A., L. (1999). Fundamentos y componentes de la educación a distancia. *Revista Iberoamericana de Educación a distancia*.
- García Aretio, L. (1999). Fundamentos y componentes de la educación a distancia. *Revista Iberoamericana de Educación a distancia*, Vol. 2, No. 2.
- García Aretio, L. (2010). *Historia de la educación a distancia*. Madrid: Badajoz.
- Gil Rivera, M. d. (2008). Reseña de "Educación a Distancia. De la teoría a la práctica". *Perfiles Educativos*, 88.
- Pagano, C. M. (Enero de 2008). *RUSC*. Obtenido de RUSC: <http://www.uoc.edu/rusc/4/2/dt/esp/pagano.pdf>
- Salinas, J. (20 de Febrero de 2010). *gte Grupo de Tecnología Educativa*. Obtenido de gte Grupo de Tecnología Educativa:  
<http://www.uib.es/depart/gte/tendencias.html>
- Sangrá Morer, A. (mayo de 2002). Educación a distancia, educación presencial y usos de la tecnología: Una tríada para el progreso educativo. Mallorca, Islas Baleares, España.
- Tobon, S. (2006). *Formación Basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: Ecoe. Obtenido de Slideshare: <http://es.slideshare.net/MAESTRIACID/formacion-basada-en-competencias-pdf>
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.

## Ahorro de energía eléctrica en la UTS, por medio de la metodología de six sigma

Cisneros López Vicente<sup>1</sup>, López Robles José Luis<sup>2</sup>, Lara Mireles Juan Antonio<sup>3</sup>, Galicia Granados Oscar<sup>4</sup>

**Resumen.** Se presenta un análisis e implementación de la metodología DMAIC de Six Sigma, aplicado a un caso de estudio sobre la problemática que se tiene en nuestra institución, siendo la Universidad Tecnológica de Salamanca, en relación a los elevados consumos de energía eléctrica a través de las diferentes estaciones del año en el período del 2012 al 2014. En este trabajo se propone como estrategia de ahorro de energía enfocarse al consumo de energía de las luminarias en todas las áreas de trabajo y las PC's de docentes y administrativos; por lo que mediante algunas acciones puestas en marcha como la reducción del número de lámparas y configuración de la hibernación de las PC's, resultaron efectivas. Dentro de los resultados alcanzados se tuvo un ahorro considerable aproximado al 15% del costo del consumo total de energía, aún cuando en el período de estudio hubo aumento de la matrícula, docentes e infraestructura.

**Palabras Clave:** AMEF, Six Sigma, DMAIC, Gráficos, Consumo.

### Introducción

La UTS (Universidad Tecnológica de Salamanca), es la responsable de ofertar educación de nivel superior en los niveles 5 B y 5 A, a los jóvenes egresados del nivel medio superior, de los diferentes sistemas educativos de la región.

La UTS, se enfrenta a la problemática del consumo excesivo de energía eléctrica en la institución (gráfico 1), por lo que se desprenden pagos elevados a la CFE (Comisión Federal de Electricidad) por concepto de pago de servicio de electrificación (gráfico 2), de ahí que se genera la necesidad de buscar algunas estrategias que ayudaran a la Institución a minimizar los costos por consumo de energía eléctrica.



Gráfico 1: Consumo en KWH//Alumno 2013 (Cisneros 2015).

Una vez recolectada la información se procedió a realizar un análisis exhaustivo sobre el comportamiento que la UTS mostraba en el consumo de la energía eléctrica y la matrícula de alumnos inscritos (Gráfico 3), por lo que se pudo observar que se tenía una tendencia positiva (llámese positiva por el ángulo de incremento que forma la línea con respecto a la coordenada x), en lo que respecta al consumo, pero una tendencia negativa a la matrícula estudiantil, condición que no es normal en cualquier proceso productivo o de servicio, como es el caso de la UTS.

<sup>1</sup> Vicente Cisneros López, profesor de Tiempo completa de la Carrera de Procesos Industriales, de la Universidad Tecnológica de Salamanca, vcisneros@utsalamanca.edu.mx.

<sup>2</sup> José Luis López Robles, profesor de Tiempo completa de la Carrera de Procesos Industriales, de la Universidad Tecnológica de Salamanca, jlopez@utsalamanca.edu.mx.

<sup>3</sup> Juan Antonio Lara Mireles, profesor de Tiempo completa de la Carrera de Procesos Industriales, de la Universidad Tecnológica de Salamanca, jlara@utsalamanca.edu.mx.

<sup>4</sup> Oscar Galicia Granados, profesor de Tiempo completa de la Carrera de Procesos Industriales, de la Universidad Tecnológica de Salamanca, ogalicia@utsalamanca.edu.mx.



Grafico 2: Pagos a CFE 2013 (Cisneros, 2015).

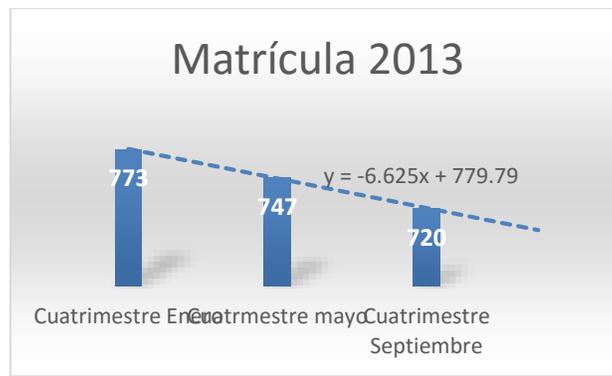


Grafico 3: Comportamiento matrícula UTS 2013 (Cisneros, 2015).

Una vez identificado el problema "Consumo excesivo de energía eléctrica" se procedió a investigar que técnica o herramienta podría solucionar el problema, sin que se violentarán las regulaciones gubernamentales, por lo que se tomaron en cuenta los principios básicos que el gobierno y la SEP (Secretaría de Educación Pública) ha implementado para medir a las Instituciones Educativas, es decir, los aspectos de calidad, por lo que se optó por el método de six sigma, el cual en sus principios fundamentales menciona que más del 20% de los ahorros que se pueden realizar en una organización se desprenden del reacomodo del personal y modificación de procesos.

#### Análisis gráfico.

Como se puede identificar en la gráfica 1, la UTS mostraba un incremento constante en sus consumos de energía eléctrica a lo que se calculó en la ecuación de regresión lineal.

$$y = 1.0621x + 1.9526 \quad (1)$$

Base en la cuál se podría hacer un pronóstico, del consumo Kilowatt/Alumno a diciembre de 2014, que se presenta a continuación:

$$y = 1.0621(24) + 1.9526 = 27.443 \text{ KW/A}$$

Condición que provocaría que los consumos por conceptos de energía eléctrica en la UTS, se disparen a más del 100% y aunado a esto condición que hacia que esto fuera más crítico, si se analizan las gráficas anteriores vs gráfica 3, se identifica que se tuvo un decremento de la matrícula de un poco más del 7%, es decir, mientras la matrícula mostraba un decremento, los costos por consumo de energía eléctrica se incrementaban.

#### Descripción del Método

En el desarrollo de la presente investigación esta realizada desde dos vertientes; la primera que consiste en un trabajo de campo, en cuál se investigaron los consumos de energía eléctrica en la UTS, estos consumos fueron registrados en tres tipos, consumo en pesos, consumo en Kilowatts y tarifa que aplicaba la CFE al recibo. Además de estos datos también se calcularon los consumos por lámparas en los edificios de la Institución y por último los

consumos de los equipos de cómputo. La segunda parte consiste en la aplicación del método del DMAIC, es un acrónimo (por sus siglas en inglés: Define, Measure, Analyze, Improve, Control (Definición, Medición, Análisis, Implementación y Control)).

**Definir:** Identificar los requerimientos del cliente y entender los procesos importantes afectados. Estos requerimientos se denominan CTQs (por sus siglas en inglés: Critical to Quality). Definir quién es el cliente, así como sus requerimientos y expectativas. Se determina el alcance del proyecto, que delimitarán el inicio y final del proceso que se busca mejorar.

**Medir:** El objetivo es cuantificar el desempeño actual del proceso que se busca mejorar. Se utilizan los CTQs para determinar los indicadores y tipos de defectos. Después, se diseña el plan de recolección de datos y se identifican las fuentes de los mismos, se lleva a cabo la recolección de las distintas fuentes y se comparan los resultados actuales con los requerimientos del cliente para determinar la magnitud de la mejora requerida.

**Analizar:** Se lleva a cabo el análisis de la información recolectada para determinar las causas raíz de los defectos y oportunidades de mejora. Se identifican y priorizan las oportunidades de mejora, de acuerdo a importancia y validan sus causas de variación.

**Mejorar:** Se diseñan soluciones que incidan directamente en el problema raíz y oriente los resultados a superar las expectativas del cliente. Además se desarrolla el plan de implementación.

**Controlar:** Analizado el impacto positivo de las soluciones, se requiere de la implementación de controles que garanticen la funcionalidad del proceso y que se mantendrá en el rumbo fijado. Para prevenir que la solución sea temporal, se documenta el nuevo proceso y su plan de monitoreo.

**Contribución**

Mediante este trabajo se esta aportando a nuestra institución desde dos puntos de vista: En la reducción del costo por concepto del consumo de energía eléctrica y contar con una base para la preparación de una propuesta e implementación de una campaña de concientización a toda la comunidad universitaria sobre el tema del ahorro de la energía y el cuidado al medio ambiente, que permitirá alcanzar la certificación en este aspecto. Otra de las ventajas es poder tener una metodología para el seguimiento y mejora continua, en donde los indicadores de costo – consumo – tiempo como resultado de los gráficos de control, permitirán de manera inmediata tomar mejores decisiones para la implementación de nuevas estrategias que impacten en otras áreas de la institución, como por ejemplo: Laboratorios, biblioteca, centros de cómputo, etc. También se espera hacer de esta metodología una estrategia que coadyuve a convertirse en una costumbre y posteriormente una cultura en nuestra institución

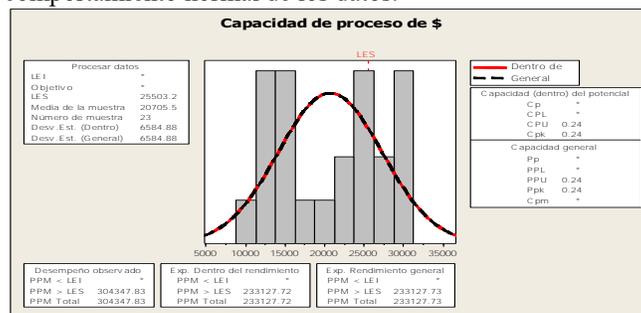
**Resultados**

**Definir.** La elaboración del proyecto se desprende de los altos consumos de energía eléctrica, por lo que se procedió a la implementación de un diagrama causa efecto, y así identificar las causas principales de los altos consumos (ver anexo 1).

**Medir.** En la gráfica 1 y 2, se puede observar los incrementos al consumo de energía eléctrica, así como el costo del pago por el servicio realizado a la CFE, de los que se desprende la ecuación 1 y 2.

$$y = 1419.5x + 8190.4 \quad (2)$$

Aunado se realizó una análisis de normalidad del comportamiento de los datos (gráfica 4), en la que se puede identificar que no existe un comportamiento normal de los datos.



Gráfica 4. Comportamiento estadístico del pago a CFE por concepto de consumo de energía eléctrica en la UTS (Cisneros, 2015).

**Mapas de Proceso:**

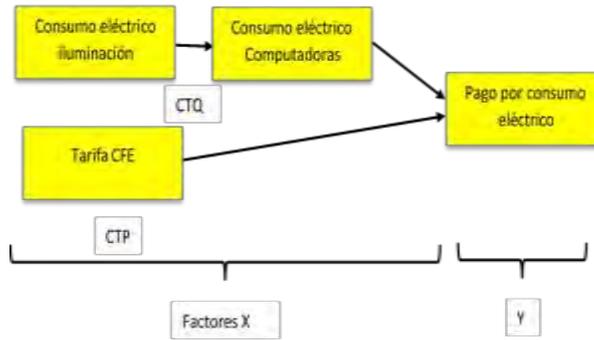


Figura 1. Mapa del proceso de consumo de energía eléctrica de la UTS (Cisneros, 2015).

**Métricos Críticos.** En la tabla 1, se pueden observar todos los métricos críticos definidos y que tienen un impacto directo sobre el métrico principal.

Críticos	Métrico
	Consumo en \$
	Consumo en KW
	Costo KWH
	Consumo promedio KW/Diario

Tabla 1. Identificación de los métricos críticos, (Cisneros, 2015).

**Analizar.** En la tabla 2, se muestra el impacto de cada de cada uno de los diferentes aspectos y en anexo 2, se puede observar el AMEF (Análisis de Modo y Efecto de Falla), en cuál se puede identificar la severidad, ocurrencia y así poder realizar el cálculo del NPR (Número Prioritario de Riesgo), el cuál permite identificar cuales factores realmente son trasdenciales y cuales no.

Cause & Effect Matrix																
2	Type Rating of Importance to Customer in this Row	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Type Outputs in this row	Consumo de energía														
5	Total															
3	Type Inputs to be prioritized in the Column below		4	Relate the Inputs to the Outputs and enter your numerical rankings in the matrix below												5
				Listed below are the Prioritized List of Inputs												
1	Luminarias	9														90
2	Tiempo de iluminación	9														90
3	Horario (Verano o invierno)	7														70
4	CPU y Monitor	9														90
5	Equipos en uso	9														90
6	Tiempo para invernar	9														90
7	Recibo de CFE	3														30
8	Humedad alta	3														30
9	Calor excesivo	3														30
10	No se utiliza al máximo la energía solar	7														70
11	No se apaga iluminación innecesaria en ciertas épocas del año	7														70
12	No se cuenta con campañas para ahorro de energía	3														30
13	Falta un buen programa de mantenimiento	5														50
14	Contactos no identificados apropiadamente	1														10
15	PC'S y luces activas cuando no estan en uso	9														90
16	Falta de estímulo al personal para apagar el alumbrado no utilizado	5														50
17	No se reportan anomalías del sistema eléctrico e iluminación	5														50
	Lower Spec															
	Target															
	Upper Spec															

Tabla 2. Análisis de impacto (Cisneros, 2015).

**Mejorar.** Existen cuatro factores que pueden afectar la variable de salida “Y”, los cuales son: 1) Tiempo de iluminación; 2) Horario (verano o invierno), el cual se encuentra muy ligado con el punto anterior, ya que existe un incremento en el tiempo de iluminación; 3) Equipos en uso; 4) Tiempo de invernar de los equipos de cómputo. En la

figura 2 se puede observar el diagrama de los factores que afecta el pago de energía eléctrica a CFE y el incremento del consumo de la misma.

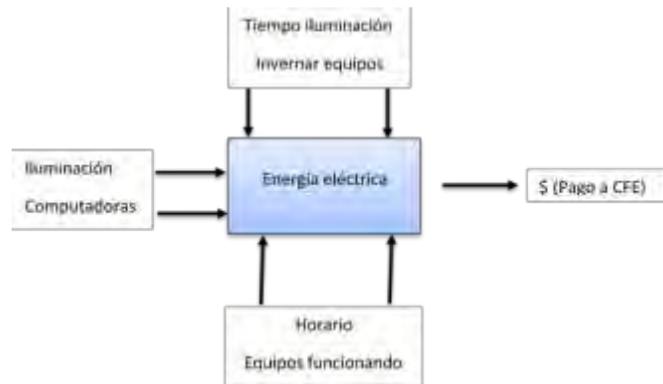


Figura 2. Mapa de factores de consumo de energía eléctrica de la UTS (Cisneros, 2015).

Se realizó un Diseño factorial de múltiples niveles, que se puede observar en la tabla 3, del cual se desprende el plan de trabajo que se muestra en la tabla 4.

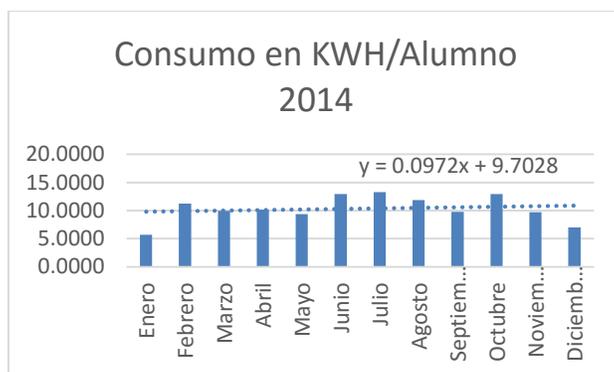
Factores:	4	Réplicas:
2		
Corridas base:	16	Total de
corridas:	32	
Bloques base:	1	Total de bloques:
1		
Número de niveles:	2, 2, 2, 2	

Tabla 3. Diseño Factorial 42, realizado con el software Minitab 17 (Cisneros, 2015).

Actividad	Responsable	Fecha
Desconectar dos lámparas por panel, en salones, pasillos, área administrativa y laboratorios.	Arq. Víctor Hugo Flores Mendoza	30 octubre de 2014
Modificar el tiempo de hibernar de los equipos de cómputo de la Institución a 5 minutos de inactividad (Equipo docentes, administrativos y centros de cómputo).	Ing. Eder Constantino de Julián Posada	30 de noviembre de 2014

Tabla 4. Plan de trabajo (Cisneros, 2015).

Una vez implementadas las estrategias, se monitoreo el proceso y se obtuvieron los datos que se muestran en la gráfica 5.



Gráfica 5. Consumo en KWH//Alumno 2014 (Cisneros 2015).

Como se puede observar el consumo por alumno a disminuido, así como la ecuación de comportamiento (Ecuación 3) se ha visto afecta de forma positiva.

$$y = 0.0972x + 9.7028 \quad (3)$$

Se puede identificar que se ha tenido una gran mejora en el comportamiento del proceso, ya que se puede observar una tendencia al incremento y después un decremento, comportamiento normal del proceso, ya que se depende de la temporada, es decir, el tipo de horario (verano o invierno), mientras que en el proceso anterior no se tenía este control y por la otra parte se puede identificar el comportamiento de la matrícula, la cual manifiesta un crecimiento rectilíneo, condición que no se ha reflejado en los costos de iluminación.

**Controlar.** Una vez comprobado que las acciones realizadas en pro de la resolución de la problemática realmente han tenido un impacto en la causa raíz, se determino el plan de control que ha de mantener sobre el rumbo las acciones implemetadas. Dicho plan de control se puede observar en la tabla 5.

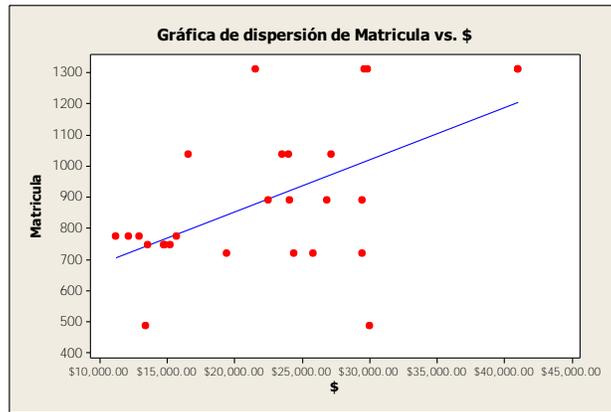
Fase del proceso	Proceso						Plan de control					
	Descripción de la entrada	Descripción de la salida	Cintas de control	CP	Nombre del sistema de medición	% Tolerancia	Plan de acciones					
							Que	Donde	Cuando	Cuánto		
1	Hibermar equipos de cómputo	Ahorro de un 95% de la energía eléctrica de los equipos de cómputo cuando no estén en uso. (8 Wh)	LIC= 8 Wh LSC= 85Wh	<1.645	Equipos de cómputo	5	Inspección visual cada mes	Equipos de cómputo	Personal docente, administrativo y centros de cómputo.	Primer Lunes de cada mes	10 personal administrativo y docentes y 5 computadores por centro de cómputo.	Ajuste a parámetros y notificación a encargados.
2	Desconectar lámparas de paneles	Eliminar el 67% del consumo de los paneles.	LIC= 37 Wh LSC= 74 Wh	<1.645	Iluminación	10	Inspección visual cada mes	Panels de iluminación	Salones, pasillos, laboratorios y áreas administrativas.	Primer Lunes de cada mes	100%	Desconectar lámparas y cambios de las fundidas.

Tabla 5. Plan de control (Cisneros, 2015).

### Conclusiones

Como se puede observar en la gráfica de dispersión de Matrícula versus gasto en energía eléctrica (gráfica 6) se puede identificar el beneficio sustancial, pero en un análisis más profundo se ha de acentuar lo siguiente:

- La matrícula de diciembre del año 2012 a diciembre del 2014, ha mostrado un incremento en más del 200%, lo que habría de suponer un incremento en la misma proporción.
- También cabe aclarar que en diciembre del 2012, la institución únicamente laboraba de lunes a viernes de 8:00 a 17:00 horas y en la actualidad se trabaja de lunes a viernes en un horario de 8:00 a 21:00 horas y los días sábado de 8:00 a 15:00 horas.
- En el año 2012 la UTS únicamente disponía de 2 edificios (Uno de docencia y uno de laboratorio), en la actualidad se dispone de cuatro edificios (dos de docencia y dos de laboratorio).
- En el año 2012, ninguno de los laboratorios contaba con equipamiento, a lo que la actualidad, todos los laboratorios disponen de equipamiento, y máxime de equipo pesado.



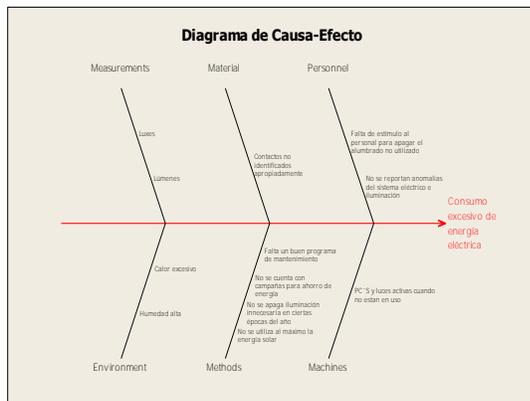
Gráfica 6. Gráfica de dispersión de matrícula vs gasto en pesos de consumo de energía eléctrica, grafica elaborada con el software minitab 17 (Cisneros 2015).

Otro aspecto muy importante a considerar es el crecimiento de la plantilla docente, en el mes de diciembre del año 2012, la plantilla entre docentes de tiempo completo, profesores de asignatura y personal administrativo era de 82 personas, según registro de planeación, mientras que en la actualidad (2014) dicha plantilla es de aproximadamente 250 personas.

### Referencias

- Cisneros, V., & López, J. (2015). Proyecto de certificación: Black Belt Six Sigma.
- Escalante, Edgardo J. (2008). Seis-Sigma: Metodología y técnicas. Limusa. México.
- GestioPolis.com Experto. (2001, abril 2). ¿Qué es Seis Sigma? Metodología e implementación. Recuperado (08/07/15) de <http://www.gestiopolis.com/que-es-seis-sigma-metodologia-e-implementacion/>
- González, F. & Vilar, J. (2003) Seis Sigma. Gramadosa. España.
- Harry Mikel, Schoeder Richard. (2000). Six Sigma. The breakthrough Management Strategy. Mc Graw Hill Editorial.
- Brown Steve, Morrinson George. (1991). The Introduction to Six-Sigma Methodology. Editorial Trillas.

### Anexo 1. Diagrama Causa efecto



### Anexos

### Anexo 2. AMEF

Procesos Función	Potential Failure Mode	Potential Effects of Failure	S E V	Potential Cause(s) Mechanism(s) of Failure	D C C	Current Process Controls	D E P N	R P N	Recommended Action(s)	Responsibility and Completion Date	Actual Results	S	E	V	D	C	C	R	P	N
Iluminación	Luminaria con costo 3 tiempos	Consumo de energía eléctrica	9	Numero de lamparas de acuerdo a la norma NOM-005	9	Ninguno	10	10	Realizar el número de lamparas por luminaria de 3 a 1	VCL y ALR	Se redujeron 2 lamparas de cada luminaria-banca	3	3	4	36					
Tiempo de iluminación	Personas	Consumo de energía eléctrica	9	Concientización de las personas	9	Ninguno	10	10	Establecer una estrategia de concientización de las personas											0
CPU y Monitor	Tiempo largo de funcionamiento en espera	Consumo de energía eléctrica	9	Control del tiempo noche de las mañanas	8	Ninguno	10	10	Establecer una estrategia de control del tiempo nocturno de la PC	VCL y ALR	Se programaron las PC's para inactivar después de 30 min- noche	3	3	4	36					
Equipos en uso	Las PC's de los dos centros de cómputo.	Consumo de energía eléctrica	8	Concientización de los usuarios	7	Ninguno	10	10	Establecer una estrategia de concientización de los usuarios											0
Tiempo para mantener	Etiquetas control en la parametrización del tiempo de las PC's	Consumo de energía eléctrica	9	Activación del tiempo de iluminación	9	Ninguno	10	10	Establecer una estrategia para la activación del tiempo de iluminación											
No se utiliza máximo la energía solar	Falta de un programa de ahorro de energía eléctrica	Consumo de energía eléctrica	6	Campañas de ahorro de energía eléctrica	4	Ninguno	10	10	240											
No se sigue iluminación adecuada en algunas áreas del día	Falta de un programa de ahorro de energía eléctrica	Consumo de energía eléctrica	6	Campañas de ahorro de energía eléctrica	4	Ninguno	10	10	240											

# Construcción del Concepto de Familia, Modelo Parental y Factores implicados en la niñez potosina, un diagnóstico mixto

Lic. Jonathan Carlos Collazo Martínez<sup>1</sup>,  
Dr. José Francisco Martínez Licona<sup>2</sup>, Dr. Omar Sánchez Armass - Capello<sup>3</sup>

**Resumen**— La familia ha cumplido un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades. Actualmente se ve inmersa en una serie de factores que la han modificado a partir de fenómenos sociales como la globalización, la sociedad de la información y la posmodernidad. Estos fenómenos, han diversificado las condiciones en las cuales las familias actualmente intentan cumplir con la función de proveer y educar a los nuevos miembros de la sociedad. Sin embargo, estas condiciones y sus respectivos efectos, no siempre generan beneficios para el desarrollo de la personalidad y el crecimiento saludable de sus miembros.

Por ello, la presente investigación de corte mixto aborda la problemática de la construcción de los conceptos de familia que presentan los infantes de 6 a 12 años así como los factores de riesgo y factores protectores que pueden llegar a presentarse en su desarrollo como resultado de la interacción en sus contextos.

**Palabras clave**— Construcción del concepto de familia, factores de riesgo, factores protectores, desarraigo familiar

## Introducción

Desde el inicio de las sociedades, la familia ha tenido una función crucial en el desarrollo de las mismas debido a que es la encargada de proteger a sus nuevos miembros y que a lo largo de su desarrollo les brinda una serie de elementos normativos, sociales, culturales, educativos y de interacción familiar que le dan a los infantes los recursos básicos para comenzar a percibir el mundo y a construir ideas al respecto. Es la diversidad de estas familias la que genera una riqueza cultural en la interacción de los niños. Sin embargo, a partir de hace aproximadamente 50 años, la sociedad ha entrado a un fenómeno de transición producido a partir de diversos factores entre ellos la globalización, la sociedad de la información y la posmodernidad. Estos fenómenos han generado que las instituciones que conforman la sociedad; entre ellas la familia, comiencen a modificar sus roles, sus componentes y su forma de interacción. Estos cambios pueden verse resumidos no siempre como benéficos para los miembros de las familias, ya que investigaciones demuestran que actualmente se puede apreciar dentro del desarrollo de los niños, la presencia potencial de factores que pueden generar una serie de circunstancias que se podrán ver resumidas en problemáticas para aprender, para convivir y consecuentemente para desarrollarse en los diferentes aspectos de su vida.

Por lo anterior, dentro de la investigación de la familia como un preámbulo para la mejora de las sociedades futuras, se ha incursionado en las características que las familias presentan en la crianza y cómo estas generan ciertos efectos en los niños, los cuales se reflejan en sus comportamientos, su aprendizaje, su interacción y sus expectativas a futuro. A partir de estos puntos, nuestra investigación abarcara dos ejes de diagnóstico en niños de seis a doce años en escolaridad primaria, con la finalidad de comprender de manera integral las condiciones de factores de riesgo en las que se uno de corte cuantitativo; con la finalidad de evaluar de manera estadística, índices de vulnerabilidad en el desarrollo de los niños en los aspectos personal, social, familiar y escolar y el otro, cuantitativo, con el fin de conocer cuáles son las condiciones y elementos que utilizan para construir su concepto de familia, sus modelos parentales y sus expectativas en torno a la familia a futuro.

## Descripción de la población participante

La población que es de interés para esta investigación cumple con dos condiciones para contrastar los resultados. En primer lugar tenemos a los niños que presentan desarraigo familiar, es decir que por diversas situaciones han sido desprovistos de un núcleo familiar estable y de un hogar, quedando institucionalizados en internados, estancias infantiles y casas hogar. Este es el caso de los niños que están en la Primaria-Internado Damián Carmona en el cual se encuentra una población de 400 niños inscritos actualmente, divididos en los diferentes grados escolares; de esta población, 50 niños están internos durante toda la semana y los 30 restantes participan en el programa de medio interno, similar al programa de escuelas de tiempo completo.

<sup>1</sup> El Lic. Jonathan Carlos Collazo Martínez es Alumno de la Maestría en Psicología del Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad de Psicología de la UASLP y es miembro del grupo de investigación “Aprendizaje, Pensamiento y Desarrollo” Coordinado por el Dr. José Francisco Martínez Licona. Jccm\_uaslp-peraj@hotmail.com

<sup>2</sup> El Dr. José Francisco Martínez Licona es Profesor Investigador Nivel 6 y es el jefe del grupo de Investigación “Aprendizaje, Pensamiento y Desarrollo”, labora en la Facultad de Psicología de la UASLP como Docente e Investigador del Instituto de Investigación y Posgrado”

<sup>3</sup> El Dr. Omar Sanchez Armass-Capello es el Coordinador del Instituto de Investigación y Posgrado de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí

A partir de esto, se tomó a 30 niños de la totalidad de la población de niños internos en el instituto y analizar como construyen su concepto de familia, como es la interacción con padres, madres y figuras de autoridad, asimismo se busca observar cómo se desarrollan los vínculos de apego con sus pares y adultos. Para enriquecer el estudio se contrastarán los resultados con los vínculos de apego que se presenten de un análisis de las mismas dimensiones con niños de los mismos estratos de edad pero de diferente primaria que presenten condiciones de desarraigo similares.

Por último se hará un contraste de ambas muestras con grupo externo a las condiciones de internado, esto se hizo tomando una muestra de 30 niños a los que se les aplico los mismos instrumentos pero en una población proveniente de una escuela urbana convencional.

### **Importancia del estudio**

*“La sociedad ha sufrido transformaciones que se derivan de diferentes fenómenos que acontecen hoy en día, entre ellos se habla de una postmodernidad, y de cambios socioculturales que actualmente han llegado a conformar las Sociedades del Conocimiento o Sociedades del Saber...Estas épocas se han caracterizado por mantener cambios en los individuos al entrelazarlos con una gama de nuevos patrones de comunicación y pensamiento, que por ende, lleva a nuevas formas de comportamiento, y por otro lado esta misma época se caracteriza por la pérdida del sentido de algunas de las instituciones en las que se soporta la sociedad, entre ella la familia...Lo anterior constituye algunas de las razones por las que la exploración y reconocimiento de los nuevos modelos parentales resulte profundamente relevante en nuestro entorno, el cual aun sin éste referente, sigue considerando a la familia como principal responsable de la promoción de elementos educativos como, los valores, normas, pautas de comportamiento, patrones de éxito etc” (Martínez et al; 2013)*

Como menciona Martínez, en la actualidad, la familia al igual que todas las instituciones ha sufrido importantes cambios debido a los diversos fenómenos que ocurren alrededor del mundo. Fenómenos como la globalización, la posmodernidad y la sociedad de la información hacen que las prácticas tradicionales de la familia, sus estilos, muestras de afecto, formación del individuo, características protectoras y otras cosas fundamentales de la familia se vean modificadas de manera vertiginosa y por consiguiente, esto genera importantes problemáticas no solo para los adultos que dirigen a la familia, sino también para los infantes que se forman dentro de ella.

*“¿Qué es una familia en la actualidad? ¿Qué significa? Por supuesto, hay niños, mis niños, nuestros niños. Pero hasta la progenitura, el núcleo de la vida familiar, ha empezado a desintegrarse con el divorcio [...] Abuelas y abuelos son incluidos y excluidos sin recursos para participar en las decisiones de sus hijos e hijas. Desde el punto de vista de los nietos, el significado de los abuelos debe determinarse por medio de decisiones y elecciones individuales...en la actualidad, las pautas y configuraciones ya no están “determinadas”, y no resultan “autoevidentes” de ningún modo; hay demasiadas, chocan entre sí y sus mandatos se contradicen, de manera que cada una de esas pautas y configuraciones ha sido despojada de su poder coercitivo o estimulante... la nuestra es una versión privatizada de la modernidad, en la que el peso de la construcción de pautas y la responsabilidad del fracaso caen primordialmente sobre los hombres...las pautas de dependencia e interacción... son maleables hasta un punto jamás experimentado ni imaginado por las generaciones anteriores, ya que, como todos los fluidos, no conservan mucho tiempo su forma (Bauman; 1999)”*

Lo anterior mencionado por Bauman, nos hace una imagen sobre las condiciones que han cambiado dentro de los lazos y de las practicas convencionales de la familia y como estos han cambiado de manera importante a partir de los fenómenos que anteriormente se mencionan. Bauman también menciona el término de “sociedad líquida” como una sociedad que no tiene identidad más la que se le proporciona para ser depositada. Este concepto nos hace referencia a que anteriormente la sociedad y sus respectivas instituciones tenían una forma preestablecida que le daba dirección a su actuar dentro del sistema. Actualmente esta forma se ha visto condicionada y modificada a tal grado de que sus condiciones anteriores que le daban identidad han llegado a difuminarse a tal grado de desaparecer.

Un ejemplo de esto es la familia, que en su momento cuidaba a los sujetos que en ella se desarrollaban e inclusive a los niños los proveía de herramientas que les facilitaban su desarrollo. Sin embargo, esta familia se ha distorsionado y ha generado nuevas condiciones que lejos de dar un desarrollo a las sociedades, generan en algunos casos en problemáticas novedosas como lo es el internamiento de sus miembros en instituciones, por “la necesidad” de trabajar más tiempo y de la misma manera deslindarse del compromiso con el desarrollo de los hijos.

En cuanto a las características de la familia, actualmente se habla de condiciones generales que las mismas; particularmente los padres, deben de proveer a sus hijos en pro del bienestar y del desarrollo integral. Uno de estas condiciones es la presencia de los factores protectores como condición positiva para el desarrollo de los sujetos y como contraparte, los factores de riesgo que limitan, distorsionan y dificultan el desarrollo óptimo de niños, niñas y

adolescentes. De no proveer a sus hijos de estas condiciones, se entiende que los padres constitutivamente están ejerciendo una forma de maltrato o de negligencia contra los infantes, lo que implica factores de riesgo para su desarrollo.(UNICEF;???)

En cuanto a los factores de riesgo y protectores, se entiende que involucran cuestiones de un buen trato o maltrato por parte de los padres, adultos e instituciones contra una persona menor de edad que puede ser infante o adolescente que carece de la fuerza y el conocimiento para defenderse por si solo ante situaciones injustas o peligrosas para su desarrollo. (Fernández & Grimaldi;???)

*“al identificar definiciones de maltrato, señaló que estas se basan en valores contemporáneos de la sociedad, donde lo que hoy se considera maltrato y negligencia, ayer era considerado como conductas relativamente normales. No solo varían estas acepciones en términos temporales sino también espaciales, pudiendo encontrar distintos tipos de maltrato y definiciones del mismo en función de la localización geográfica que se tome como referencia. Revisando la legislación de los diferentes estados norteamericanos concluye con cuatro formas de maltrato infantil: maltrato físico, abuso sexual, negligencia y maltrato emocional. (Scannapiecco; 2005)”*

Por lo anterior podemos entender, que el construir instrumentos que midan los factores de riesgo y protectores de manera particular en cada cultura es fundamental, con el fin de atender de manera mas especializada a los casos de riesgo y a los factores asociados. Asimismo, es importante identificar los factores protectores para poder conocer las posibilidades reales de que los sujetos puedan continuar con su vida promoviendo condiciones de bienestar o en su defecto ser despojados del sentido de pertenencia hacia una familia que no cumple con sus responsabilidades en la modalidad necesaria para el desarrollo infantil.

### **Descripción del Método**

#### *Diseño del instrumento cuantitativo sobre factores de riesgo y factores protectores*

El instrumento cuantitativo consiste en un cuestionario de escala tipo Likert con siete dominios que buscan conocer factores de riesgos y factores protectores presentes en los encuestados.

El primer dominio es el de Auto-Concepto y busca medir indicadores de desarrollo saludable y de factores de riesgos presentes en la configuración de la auto imagen, la autoestima, autonomía y otros factores de desarrollo como el concepto de sí mismo para el emprendimiento de nuevas tareas y vínculos de amistad.

El segundo dominio es el de contexto social cercano el cual sondea de manera genérica características de interacción con sus pares, así como vínculos positivos o negativos con ellos y niveles de integración con sus compañeros, amigos de la localidad en la que vive, primos o hermanos de la misma edad, etc...

El tercer dominio se denomina Contexto Escolar y se enfoca en medir índices de vulnerabilidad y factores protectores en las prácticas dentro de la escuela, así como conocer características de la involucración de sus pares y adultos en el desarrollo de su educación.

El cuarto dominio es el de familia y parentalidad, este apartado analiza mediante la identificación de las prácticas familiares si estas promueven factores protectores en sus hijos o si por el contrario, generan incertidumbre, ansiedad e inestabilidad emocional en los niños, característica de los factores de riesgo.

El quinto dominio es el de los factores de riesgo y protectores en la institución; este apartado busca identificar si el infante identifica factores protectores o de riesgo en cuestión de la institución, un ejemplo de esto es el interés de los educadores para apoyarle con su educación, la presencia de departamentos que atiendan otras condiciones particulares, el uso de juntas de padres de familia y la involucración de los maestros con su desarrollo.

El sexto dominio es el de satisfacción de necesidades fisiológicas; busca detectar la satisfacción de las necesidades fisiológicas de salud, alimentación, vestido y de las condiciones básicas para el desarrollo.

El séptimo dominio es el de factores ambientales y tiene la finalidad de analizar la presencia de factores contextuales que involucren un riesgo para el infante como son; presencia de modelos negativos para el desarrollo, violencia fuera de casa y cerca de su entorno, pandillerismo, colonias inseguras, etc...

#### *Diseño del instrumento cualitativo sobre la construcción del concepto de familia y los modelos parentales en niños*

Para conocer las teorías de los infantes sobre el concepto de familia y los elementos que les ayudan a formar el mismo, se realizó una entrevista semiestructurada como instrumento cualitativo dividida en cuatro apartados de recopilación. El primer apartado busca recopilar información biográfica, conocer el tipo de núcleo familiar del que proviene a partir de determinar si proviene de una familia nuclear, reconformada, extensa, mono parental entre otras. El segundo apartado pretende conocer de manera precisa el tipo de modelo parental que se presenta en los entrevistados, enfocándose principalmente a características particulares de las pautas de crianza, vínculos de apego y patrones de éxito. Por último el tercer apartado se centra en indagar acerca de las expectativas que tienen los entrevistados en cuanto a su futuro en los aspectos del concepto de familia, de la infraestructura y convivencia con su

familia (en caso de querer tener una familia propia a futuro) y con el modelo parental que se pretende practicar en el futuro.

### **Comentarios Finales**

A partir de la revisión, se puede rescatar que actualmente vivimos en condiciones de incertidumbre para la familia, los niños y las instituciones actuales que regulan la protección y el bienestar de los sujetos dentro de la sociedad. En cuanto al desarrollo de los niños y niñas, podemos observar que es de suma importancia el hecho de investigar no solo de manera documental si los niños son provistos de las condiciones que por derecho les merece, sino que a nivel práctico, en qué medida estas condiciones se cumplen.

Por otra parte, también es importante conocer las teorías que tienen sobre la familia debido a que estas serán el pilar para construir a las familias del mañana y por ende a las sociedades que darán dirección a los procesos de producción, bienestar y desarrollo en el futuro.

#### *Resultados Esperados*

En relación al instrumento cuantitativo, se estima obtener un alfa de cronbach superior a .80 para la confiabilidad de nuestro instrumento con el fin de que sea confiable para medir los factores de riesgo y protectores en los aplicados. En cuanto a las dimensiones se espera que los niños que no tienen una familia presenten mayores índices de factores de riesgo en las áreas afines a la familia y mayores factores protectores en el ámbito escolar, social, ambiental e institucional

El apartado cualitativo busca identificar cómo construyen los niños el concepto de familia, por lo cual se espera que las teorías sobre la familia más completas y explícitas sean de los niños que conviven de manera convencional con su familia, asimismo los modelos idealizados de la familia y los distorsionados se espera que se presenten en niños con condición de desarraigo familiar

#### *Conclusiones*

Los resultados deberán de aproximar de manera más explícita a las condiciones actuales de los niños para la construcción de su concepto de familia y los factores de riesgo asociados, así como mediciones adecuadas para poder proporcionar información integral para intervenciones socioeducativas particulares para las características de cada población.

### **Referencias**

Martínez, J; et al;(2013) "Los modelos parentales en San Luis Potosí" UNIVERSITARIOS POTOSINOS NÚMERO 170; Edición de Diciembre del 2014 (pp 17-18)

Bauman. Z. (1999) Prologo (pp. 4-7) MODERNIDAD LIQUIDA. Editorial Fondo de Cultura Económico; Argentina; ISBN 950-557-513-0; Recuperado en [http://www.oei.org.ar/edumedia/pdfs/T14\\_Docu1\\_Lamodernidadliquida\\_Bauman.pdf](http://www.oei.org.ar/edumedia/pdfs/T14_Docu1_Lamodernidadliquida_Bauman.pdf)

UNICEF, Ley para la Protección de los Derechos de Niños, Niñas y Adolescentes Recuperada en [http://www.unicef.org/mexico/spanish/mx\\_resources\\_ley\\_nacional.pdf](http://www.unicef.org/mexico/spanish/mx_resources_ley_nacional.pdf)

Fernandez & Grimaldi; Evaluación del Riesgo Psicosocial en Familias Usuarías del Sistema Público de Servicios Sociales de Andalucía; Junta de Andalucía; Consejería para la igualdad y el bienestar social; Evaluación de riesgo psicosocial en familias con menores; Depósito Legal: SE-1224/09 ; Recuperado en [http://www.juntadeandalucia.es/igualdadybienestarsocialopencms/system/bodies/Infancia\\_Familia/Publicacion/Libro\\_Riesgo\\_infantil/Libroriesgo\\_infantil.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/igualdadybienestarsocialopencms/system/bodies/Infancia_Familia/Publicacion/Libro_Riesgo_infantil/Libroriesgo_infantil.pdf)

## ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL ANTURIO

Mtro. Carlos Alberto Contreras Aguilar<sup>1</sup>, Mtra. Georgina Pacheco Rodas<sup>2</sup>, Mtro. Jaime Osorio López<sup>3</sup> y Eddy Palomeque Figueroa<sup>4</sup>

**Resumen:** Esta investigación tiene como propósito fundamental conocer el estudio de la factibilidad del Anturio, para eso llevo a cabo un estudio de investigación general del proceso de crecimiento y producción del Anturio, como su origen del cultivo, sus factores ambientales, tipos de riego y fertilización, cosecha, entre otros. Para su continuación se desarrolló el estudio de mercado, necesario para saber su aceptación dentro del mercado; en el estudio técnico, se describe su diagrama de proceso en el crecimiento de la flor, así como también su empaquetamiento que se le da a la flor y por último se llevó a cabo el estudio de financiero, donde se determina la evaluación del proyecto. Dentro su impacto social, se ofrece a los agricultores este tipo de producción.

**Palabras claves:** Producción, Anturio, demanda, precio, comercialización.

### Introducción:

La globalización de la economía mundial, reflejada en el rápido crecimiento del comercio y las inversiones internacionales, así como la apertura comercial y la necesidad de encontrar mercados internacionales para aprovechar la capacidad competitiva del país, han llevado en los años recientes a explorar actividades en que se participaba de manera marginal.

Un caso particular es el sector primario que cuenta con actividades de gran potencial y que no se han explotado adecuadamente para la exportación a gran escala, uno de estos casos es la floricultura intensiva que representa una alternativa de gran futuro, ya que los principales consumidores de flores de ornato se encuentran en Estados Unidos y la Unión Europea, ambos mercados con alto poder adquisitivo.

La floricultura es una rama de la horticultura que tiene como finalidad la explotación comercial a través de la multiplicación y cultivo de las plantas con flores y de las plantas con follaje ornamental, destinadas a la decoración de interiores o de las zonas ajardinadas.

De las variantes de la floricultura en México ancestralmente ha existido una riqueza de producción de flores de corte, que ha sido posible por la diversidad de climas y de tradiciones culturales.

El Anturio (*Anthurium andreanum*) es uno de los productos con gran expectativa en la exportación a gran escala por el sector primario tanto por el lado de las preferencias y gustos del consumidor, como por la capacidad técnica necesaria para la producción.

La presente investigación demuestra que es factible competir con ventajas en los productos del campo en el ámbito nacional e internacional, bajo planes de acción perfectamente definidos técnica y económicamente. (solano, 2014)

### Descripción del Método Anturios

La flor de corte es un bien de ornato cuya finalidad principal es la decoración, ya sea de manera individual o en arreglos florales, existiendo una gran variedad de especies. (Anthura, 2007)

---

<sup>1</sup> Mtro. Carlos Alberto Contreras Aguilar es profesor de la carrera de ingeniería industrial en la universidad instituto tecnológico de Tapachula. mibeto2010@gmail.com

<sup>2</sup> Mtra. Georgina Pacheco Rodas es profesora de la carrera de ingeniería industrial en la universidad instituto tecnológico de Tapachula. gpachecorodas@gmail.com

<sup>3</sup> Mtro. Jaime Osorio López es profesor de la carrera de ingeniería industrial en la universidad instituto tecnológico de Tapachula. joltec50@gmail.com

<sup>4</sup> Eddy Palomeque Figueroa es estudiante de la carrera de ingeniería industrial en la universidad instituto tecnológico de Tapachula. palomeque\_20@hotmail.es

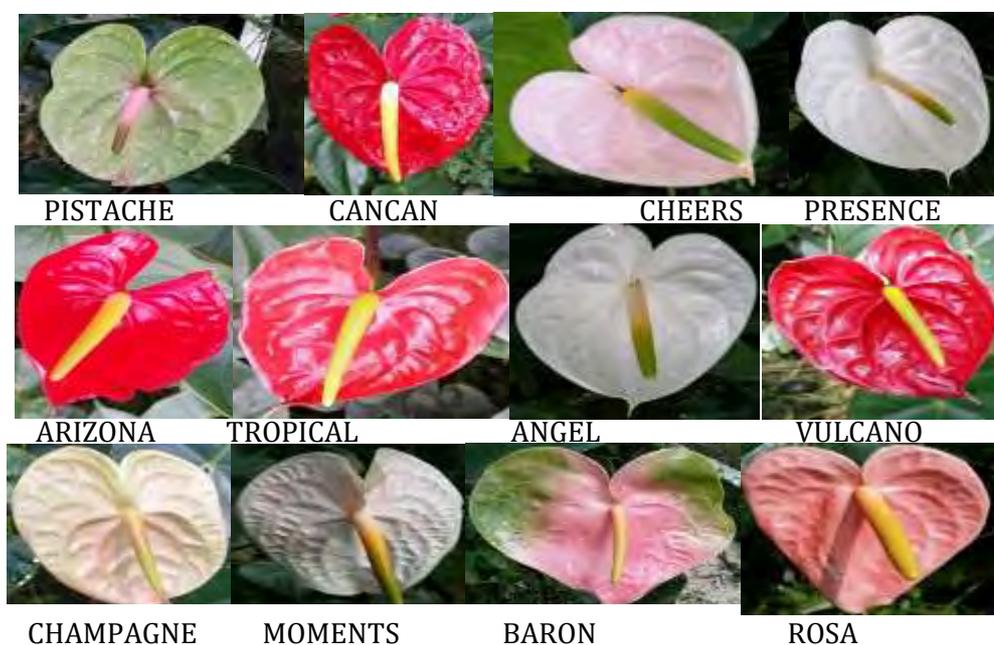
Una de estas especies son los Anturios (*Anthurium andreanum*), son plantas exóticas que producen flores muy vistosas y desde hace muchos años tienen gran aceptación en el mercado nacional e internacional, por su larga duración después de que han sido cortadas.

El Anturio es una planta generalmente grande, de estructura relativamente abierta, que se cultiva comúnmente para la producción de flores cortadas y que puede adaptarse a cultivos en maceta. La planta produce flores todo el año; la secuencia de hoja, flor y nueva hoja se mantiene a través de toda la vida de la planta, su duración en el florero es de 15 a 20 días, dependiendo del clima. (Anthura, 2007)

### **Variedades de Anturio:**

Los Anturios se caracterizan por sus múltiples formas, ya que pueden ser trepadoras, o rastreras, leñosas o herbáceas, etc. Mientras que sus flores, también se han convertido en marca registrada de esta especie, caracterizándose por ser muy singulares, coloridas, hermosas y elegantes. (Saldarriaga, 2012)

En la figura 1 podemos observar algunas de las variedades de Anturio tomadas en el momento de las prácticas.



**Figura 1. Variedades del Anturio.**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

El presente trabajo trata los estudios que intervienen en la elaboración, análisis, interpretación y evaluación del estudio de factibilidad del Anturio en el municipio de Tapachula, Chiapas, México, mediante los cuales es posible determinar su viabilidad, factibilidad técnica y económica.

En este estudio se incluyen elementos importantes de análisis como son: demanda, oferta, precios y comercialización que se apoyan en la investigación de campo, realizada a los residentes de la zona de influencia donde se ubicará el proyecto, por ser ésta la fuente de información más actualizada y veraz.

Con la finalidad de reunir más elementos para caracterizar el tipo de demanda existente en la colonia Tapachula, Chiapas, México. Donde se ubicará el proyecto, se llevó a cabo una investigación de campo que consistió en la elaboración y aplicación de 382 encuestas a personas que residen en dicho lugar.

En el cual el 70% de las personas encuestadas dijeron conocer la flor Anturio, la mayor parte las han visto en arreglos florales. Nos permitió conocer las preferencias y gustos de los consumidores que conforman

el público objetivo y, de ese modo, ayudarnos a poder diseñar un producto de acuerdo a dichas preferencias y gustos, es decir, un producto que satisfaga dichas preferencias y gustos.

Asimismo, nos permitió determinar la factibilidad del hecho de lanzar a conocer esta planta o flor al mercado, por el que el 30% no la conoce. Se obtuvo también con las encuestas de los vendedores, al momento de adquirir una planta o flor, que el tamaño sea grande y de preferencia que sea de color roja en la mayoría de los casos.

Y, finalmente, nos ayudó a determinar nuestro pronóstico de ventas, al conocer cuántas personas compran las flores, cuántas estarían dispuestas adquirir la flor de Anturio, cuánto estarían dispuestas a pagar por un plan o flor, y con qué frecuencia adquieren.

El precio se fija por la oferta y la demanda, por esta razón se mantiene estable a lo largo del año. El precio que se ha considerado para fines del presente proyecto es de \$10 por cada flor.

El tamaño preferido de la flor de Anturio es de 9 a 12 cm de espata, que es el tamaño chico, de color rojo ó rosado.

### ***ESTUDIO TECNICO***

El estudio técnico conforma la segunda etapa de los proyectos de inversión, en el que se contemplan los aspectos técnicos operativos necesarios en el uso eficiente de los recursos disponibles para la producción de un bien o servicio deseado y en el cual se analizan la determinación del tamaño óptimo del lugar de producción, localización, instalaciones y organización requeridos.

En particular, los objetivos del estudio técnico para el presente proyecto son los siguientes:

- Determinar la localización más adecuada en base a factores que condicionen su mejor ubicación.
- Enunciar las características con que cuenta la zona de influencia donde se ubicará el proyecto.
- Definir el tamaño y capacidad del proyecto.
- Mostrar la distribución y diseño de las instalaciones.
- Especificar el presupuesto de inversión, dentro del cual queden comprendidos los recursos materiales, humanos y financieros necesarios para su operación.
- Incluir un cronograma de inversión de las actividades que se contemplan en el proyecto hasta su puesta en marcha.
- Enunciar la estructura legal aplicable al proyecto.
- Comprobar que existe la viabilidad técnica necesaria para la instalación del proyecto en estudio.

El tamaño del proyecto, el invernadero tiene una medida de 20 x 45 m, En este caso, se le denomina cama a una franja del invernadero de aproximadamente 1.20 X 20 m, recordando que cada cama estará a ras de piso y se colocara sobre piedra volcánica, se debe dejar un espacio entre cama y cama de 60 cm. De tal forma que cada cama contiene alrededor de 6 camas de 320 plantas y 14 camas con 400 plantas por cada cama, dado que el invernadero tiene 20 m de ancho y 45 m de largo se tiene capacidad para 20 camas y 9 pasillos, pudiéndose cultivar hasta 7,520 plantas de Anturios, quedara un producción anual de 45,120 flores cortadas por lo que una planta da en promedio de 5 a 8 flores anualmente.

El equipo del invernadero constará de: un sistema de riego y suministro, equipo de transporte, de emergencia y de oficina.

El proceso de producción del invernadero consta de ocho etapas principales, que inician en la inspección y almacenamiento de los insumos, continúa con el riego y fertilización de la planta, para proseguir con el corte y selección de la flor, la cual una vez cortada se limpia y se le coloca una pipeta en el tallo de la flor para evitar que se deshidrate, se empaqueta y está lista para la venta.

## **PRESUPUESTO DE INVERSIÓN**

Todo presupuesto implica un plan para la realización de objetivos, en especial de tipo financiero, para llevarlos a cabo en un plazo determinado en donde se establecen opciones y los recursos necesarios para lograrlo.

En especial, un presupuesto de inversión se refiere a la estimación de los costos de inversión en que incurrirá un determinado proyecto para su funcionamiento a través de una comparación y selección de alternativas que mejor se ajusten a sus necesidades. (Zamora, 2009)

Para realizar la proyección del proyecto se determinó el ciclo de vida del cultivo, a fin de lograr el comportamiento esperado del mismo. Se determinó que era de 5 años puesto que a partir de esta fecha es necesario reemplazar algunas de las plantas que no cumplen con las especificaciones de calidad iniciales.

La inversión inicial es de \$ 808,334.12. Compuesta de activos fijos, capital de trabajo e inversiones. (Edificio, invernadero, sistema de riego, bombas, micro aspersores, entre otros)

Inversión fija. Terreno, construcciones, maquinaria y equipos, diversos de procesos, equipo de transporte, de cómputo, de oficina, de laboratorio, auxiliar y de comunicaciones y demás equipos. \$ 747, 894

Inversión diferida. Gastos para la constitución jurídica, la instalación y organización de la empresa. \$9,900

Costos variables. Materias primas principales, materias primas auxiliares, envases, empaques y embalaje, mano de obra, combustibles. \$ 70, 540.32

Costo de mano de obra directa. Es el costo de los jornales para los trabajadores responsables de fabricar los productos acabados a partir de materias primas. se calculó, quincenalmente \$8,500

Gastos indirectos de fabricación los gastos indirectos de fabricación son todos los costos de producción que se consideran como parte del objeto de costos, pero que no pueden ser medidos o identificados económicamente factible. \$ 2, 425.

Gastos de administración y ventas No están directamente relacionados con la producción, tienen que ver con la administración del negocio: ventas, secretarías, papelería, salarios de gerentes, etc. \$17, 750 mensualmente.

Costo de producción. Costo unitario de una flor, tomando los gastos mensualmente en: total de 7,520 flores producidas mensualmente es de \$22,525, entonces el costo unitario de una flor equivale:  $\$22,525 / 7,520 = \$3.00$

Para determinar el costo unitario de cada empaquetamiento de la flor en su caja se desglosa una cedula de costo para saber sus precios unitarios de cada uno de sus productos. El costo de embalaje por cada caja de empaquetamiento de 35 flores es de \$ 56.35

Ingresos netos. Una vez estimados los ingresos brutos y egresos del proyecto se procede al cálculo de los ingresos netos que resultan de la substracción de los egresos menos los ingresos brutos, como se presenta en el cuadro 1:

AÑO	INGRESOS BRUTOS	EGRESOS BRUTOS	INGRESOS NETOS	RENTABILIDAD
1	\$515,483	\$204,476	\$311,007	60%
2	\$860,995	\$341,530	\$519,465	60%
3	\$870,283	\$345,214	\$525,069	60%

Cuadro 1. Rentabilidad en los primeros tres años.

### CONCLUSIONES

La investigación presentada anteriormente, basa en fuentes primarias y secundarias permitió llegar a las siguientes conclusiones:

Los Anturios como se menciona en la investigación, son plantas que se producen únicamente en tierras húmedas y calidad lo que permite que en esta zona tiene una ventaja.

El Anturio requiere determinadas condiciones climáticas, que pueden controlarse con la utilización de la sombra natural o artificial, siendo esta última la más utilizada a nivel mundial, ya que el cultivo recibe una sombra más uniforme, además de permitir el control de algunos factores climáticos como la temperatura, luz, humedad relativa y concentración de anhídrido carbónico. Otros factores como el viento y la lluvia también quedan atenuados así como disminuye la afectación por plagas y enfermedades; la sombra artificial es muy utilizada por las empresas del país, teniendo resultados satisfactorios en este cultivo.

Algo muy importante en este cultivo es la utilización de los sustratos, debido a que el Anturio no soporta la compactación; el sustrato ideal debe ser aquel que le permita mantener una humedad requerida, un drenaje eficiente, una adecuada profundidad del suelo y buena fertilidad, debido al desarrollo tan superficial que presentan sus raíces.

Tener la experiencia en el mercado nacional para ofrecer Anturios de alta calidad y de una duración amplia para su venta.

El transporte de los Anturios es un aspecto que se debe tratar con el máximo cuidado para que la flor no sufra desperfectos, lo que implica mayores costos y un difícil traslado al destino.

### Bibliografía

- Anthura. (2007). *Anthura*. Obtenido de Anthura: <http://www.anthura.nl/page/nl/home>
- Herk, M. v. (18 de mayo de 2007). *anthura. anthurinfo* , 1-4. Obtenido de Anthura: <http://www.anthura.nl/page/nl/home>
- Saldarriaga, V. (12 de 04 de 2012). *caracteristicas de los anturios*. Obtenido de <http://www.jardineraon.com/caracteristicas-de-los-anturios.html>
- Solano, f. m. (2014). *efectos de diferentes sustratos sobre la aclimatacion del anturio*. machala, ecuador: universidad tecnica de Machala.
- Zamora, P. G. (2009). *plan de negocios para la exportacion de Anturios*. Xalapa, Veracruz: Facultad de Contaduria y Administracion.

## Filtro Biológico a base de Residuos Orgánicos para la Neutralización de Sustancias Ácidas

I.A. Mayra Genezareth Contreras Pérez<sup>1</sup>, I.Q. Hugo Altair Pérez Martínez<sup>2</sup>,  
Fanny Carolina López Avalos<sup>3</sup> y Luisa María Rodríguez Uscanga.<sup>4</sup>

**1) Resumen**—Los impactos que se generan por sustancias ácidas derivadas de los laboratorios escolares, de investigación e industrias, son diversos según el cuerpo receptor (suelo o cuerpo de agua), entre ellas, la pérdida de biodiversidad y el cambio en las características físicas, químicas y biológicas del medio. Por otra parte, los residuos que no se aprovechan, generan impactos como mal olor, fauna nociva y gases de efecto invernadero. Por ello es de importancia buscar alternativas que permitan reducir los impactos sin necesidad de reducir las actividades en los laboratorios. Se presenta la metodología y resultados de un filtro elaborado con residuos orgánicos pesqueros y carbón activado a base de cocoyol con el objetivo de neutralizar sustancias ácidas con un resultado favorable para posterior disposición final de los residuos.

**Palabras clave**— residuos orgánicos, filtro, ostión, cocoyol, ácido

### Introducción

Los residuos obtenidos de un laboratorio deben ser convenientemente desactivados de su condición de peligrosidad y correctamente acondicionados para que puedan ser eliminados (UNICEN, 2009). Ácido se define a aquella sustancia que libera iones de hidrógeno ( $H^+$ ) cuando se disuelve en agua. Lewis define ácido como aquella sustancia capaz de aceptar un par de electrones. Una sustancia es una forma de materia que tiene una composición definida (constante) y propiedades características (Raymond Chang, 2002). Lémery, otro químico muy influyente de la época, considera la neutralización como la reacción entre los álcalis y los ácidos, en cuyos poros penetran las púas de estos últimos, rompiéndose o embotándose y dando así origen a las sales neutras. (Torres, 2002). Primeramente se plantea la metodología para la elaboración de carbón activado a base cocoyol, se plantea la metodología y el resultado de la aplicación de un filtro para la neutralización de sustancias ácidas de forma económica y práctica, utilizando materiales de fácil obtención. Se busca elevar el pH de un ácido filtrándolo mediante un tratamiento a base de residuos orgánicos tales como el ostión (*Crassostrea gigas*) y carbón activado a base de cocoyol (*Acrocomia Aculeata*) y otros materiales absorbentes (papel filtro whatman no.5 y arena). Se hicieron filtrar 3 sustancias químicas ácidas residuales con un promedio de pH 0.44 de se obtuvo un resultado de una elevación hasta de 4.49

### Planteamiento del problema

Un cuerpo de agua contaminado disminuye su valor de su uso como agua para bebida o para fines agrícolas e industriales. Afecta la vida acuática, mueren los peces por disminución del oxígeno disuelto y el agua se convierte no apta para el consumo. En el caso de las aguas subterráneas, su contaminación es más problemática y persistente porque su autodepuración es lenta debido a la falta de corriente.

El suelo tiene cierta capacidad para neutralizar la carga contaminante recibida. Consecuentemente, la descarga de un efluente tratado puede ser beneficioso para la irrigación de un terreno agrícola. Sin embargo, los niveles de contaminación deben ser cuidadosamente controlados para evitar el daño de la estructura del suelo, y la consecuente disminución de la producción agrícola y aceleración de erosión.

<sup>1</sup> La Ing. Mayra Genezareth Contreras Pérez. Profesora de la academia de Ingeniería Química e Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico Superior de Centla, Tabasco. mayracontrerasp@hotmail.com

<sup>2</sup> El Ing. Hugo Altair Pérez Martínez. Profesor de la academia de Ingeniería Química e Ingeniería Ambiental en el Instituto Tecnológico Superior de Centla, Tabasco. hugoaltair@hotmail.com

<sup>3</sup> La Alumna. Fanny Carolina López Avalos Estudiante de Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico Superior de Centla, Tabasco. karo-loaf@live.com

<sup>4</sup> La Alumna. Luisa Ma. Rodríguez Uscanga Estudiante de Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico Superior de Centla, Tabasco. luisa\_quimical@hotmail.com

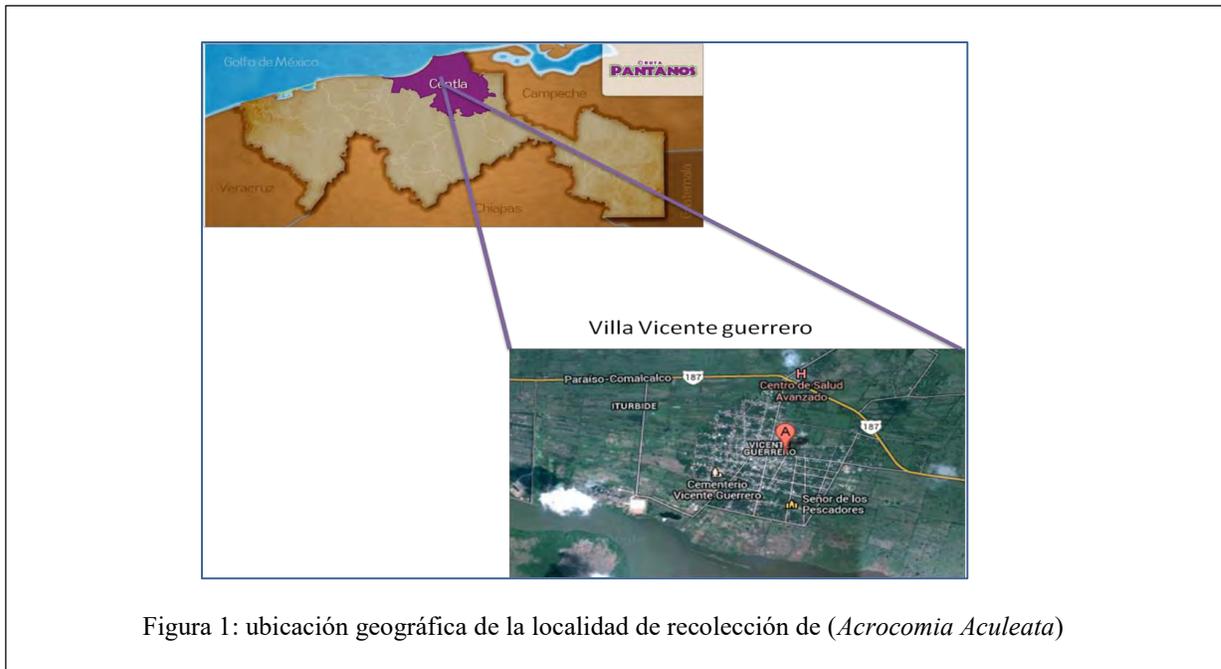
Específicamente en el Instituto Tecnológico Superior de Centla se cuenta con un sistema de gestión integral basado en la ISO 1400 para el control de la calidad del agua mediante el uso de biodigestores, por ello es de gran importancia la implementación de un sistema de un filtro de sales y residuos orgánicos para la neutralización de sustancias ácidas, que por accidentes puedan llegar al sistema de tratamientos de agua, además de dar cumplimiento a las normativas ambientales vigentes en materia de agua, suelos y residuos peligrosos y reducir los efectos que las sustancias ácidas pueden causar al medio.

### Descripción del Método

#### *Elaboración de carbón activado*

#### *Recolección del fruto*

La colecta se llevó a cabo en la comunidad de Villa Vicente Guerrero (Longitud 92.891944 y Latitud: 18.391389); en el "municipio de Centla, Tabasco (Fig. 1). Donde se recolectaron los frutos secos, se colocaron en un saco para homogeneizar la colecta y obtener una muestra representativa de la población.



#### *Elaboración del carbón activado*

Para el proceso de elaboración del carbón activado, se consideraron los materiales y equipos de la tabla 1  
*Extracción del exocarpio del fruto de la palma (Acrocomia Aculeata)*

Para tener una homogeneidad en la consistencia del fruto este se secó colocándolo en un recipiente de aluminio por 5 días a una temperatura ambiente entre 30 a 36 °C y 40 a 60 % de humedad, en un rango de 5 horas (10 a 15 hrs). Se fracturó el epicarpio con la ayuda de un martillo, separando el mismo del resto del fruto hasta obtener el exocarpio. (Hernández, 2002.)

#### *Proceso de carbonización-activación de exocarpio.*

**Deshidratación:** Se mezcló el exocarpio con el ácido sulfúrico al 15% de pureza ( $H_2SO_4$ ), en una relación 2:1 (ml-gr) colocándolo en un vaso de precipitado y en un Termo agitador a 110 °C durante 15 hrs. Transcurrido el tiempo de deshidratación se separó la mezcla apoyado por un embudo de Gooch, Obteniendo 1, 841 kg de exocarpio deshidratado, que posteriormente se dividió en tres porciones iguales (614 g).

**Activación:** El porcentaje de exocarpio deshidratado se fraccionó en 20 porciones iguales de (30.7 g) para ser colocado (activación) a 500, 600 y 700 °C durante una hora Lavado: Completado el tiempo de activación se retiraron las muestras, se dejaron enfriar por 2 hrs a temperatura ambiente (Hernández, 2002.) Posteriormente se prosiguió al proceso de lavado con agua destilada e hidróxido de sodio, hasta alcanzar un pH neutro y una conductividad eléctrica 10-15 Ms (Pérez, 2014)

<b>Equipo</b>	<b>Materiales</b>	<b>Reactivos</b>
Mufla: utilizado para calcinar	Pipeta graduada: medir volumen con precisión a escalas pequeñas	Ácido sulfúrico
Horno: utilizado para secado se material solido	Propipeta o perilla de succión: succionar líquidos peligrosos	Agua destilada
Termoagitador: para mezclar sustancias con temperatura que pueden tener reacciones con liberación de calor	Mortero: triturar	Hidróxido de sodio
Desecador: preservación de la humedad ambiental	Capsula de porcelana: calcinación	Ácido clorhídrico
Autoclave: en él se realizan reacciones a altas presiones y temperaturas..	Matraz aforado: preparar sustancias en volumen relativo	Rojo de fenol
Balanza analítica: pesado con gran exactitud	Probeta, vasos de precipitado: medir volumen	

Tabla 1. Materiales y equipos empleados para la elaboración de carbón activado

Secado final: Se colocaron las muestras (60 réplicas) con tres grado de activación (500, 600 y 700 °C), por una hora con una temperatura de 105<sup>0</sup>C en un horno de laboratorio convencional (Valentín y García, 1998).

*Elaboración del Filtro*

*Procesos de recolección*

Se obtuvo en una purificadora de agua garrafones para reutilizarlos de 19 litros. Se recolecto piedras pómez, y arena en la playa el bosque, el faro y playa abierta. Se consiguió el carbón y las conchas de ostión en el municipio de Paraíso, Tabasco.

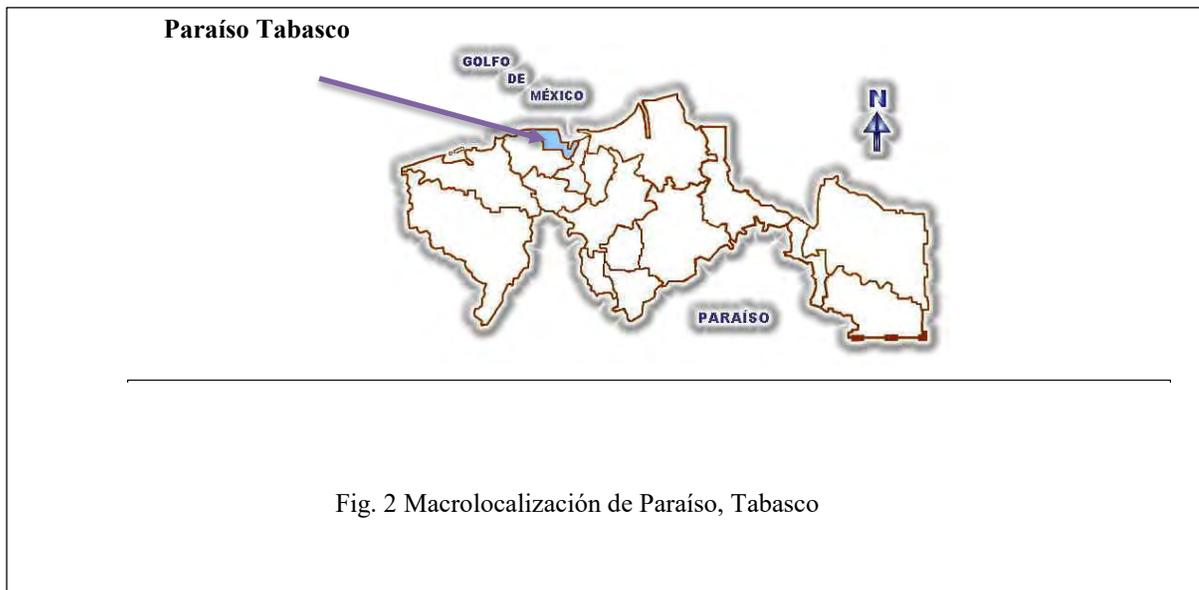


Fig. 2 Macrolocalización de Paraíso, Tabasco

*Proceso de construcción*

Se corta al recipiente la parte inferior para posteriormente introducir los materiales recolectados previamente lavados y secados. Se secciona otro recipiente que nos utilizaría de base. Se abre un orificio al recipiente que nos serviría de base. Se coloca la manguera en el orificio antes abierto al garrafón de uso. Al recipiente que nos servirá para el filtro se le coloca su tapa y se abre un orificio a la tapa para colocar la manguera que se introdujo en el recipiente de base. Se coloca en la boca del recipiente un material absorbente para evitar la dispersión de los materiales. Se puso capas de papel filtro whatman no.5 para luego empezar a asentar los materiales piedra pómez, ostión (*Crassostrea gigas*) carbón activado a base de cocoyol (*Acrocomia Aculeata*), arena. Se introdujo una capa de conchas de ostión (*Crassostrea gigas*) 7cm, se colocó una capa de carbón activado a base de cocoyol (*Acrocomia Aculeata*) de 5cm. Se introdujo una capa de ostión (*Crassostrea gigas*) con conchas semi trituradas aproximadamente de 0.5 cm de grosor. Se situó una capa de arena de 6cm y como material final se implantó la capa de piedra pómez de 9cm.

**Comentarios finales**

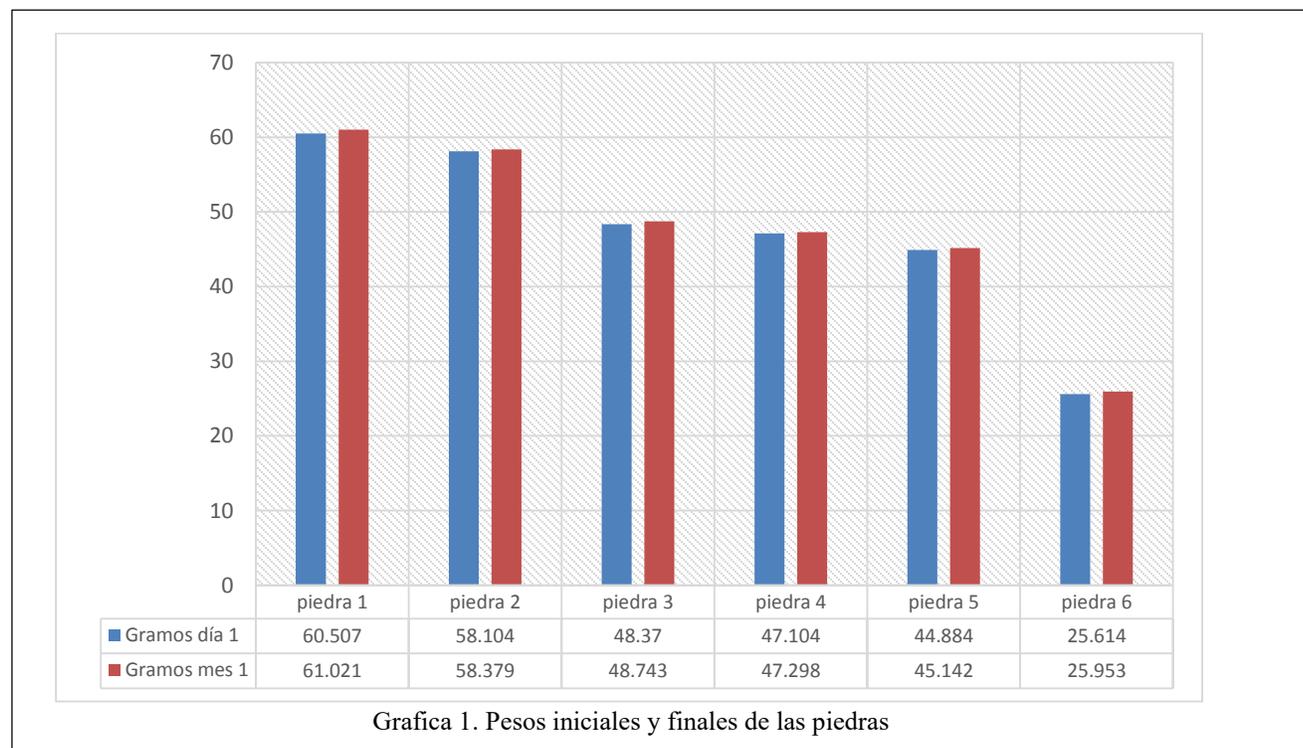
*Resultados*

La concha es áspera en su cara externa y lisa por dentro, inicialmente el carbonato de calcio que la compone se transforma en una sustancia de tonalidad que ha sido denominada "nácar" y posterior al filtrado no se observaron cambios aparentes en las tonalidades de la concha.

El carbón activado posee la virtud de adherir o retener en su superficie una o más componentes (átomos, moléculas, iones) que se encuentran disueltas en el líquido que está en contacto con él, este fenómeno se denomina poder absorbente.

La absorción es la responsable de purificar, desodorizar y de colocar el agua u otros líquidos que entren en contacto con el elemento absorbente.

Se hicieron pruebas utilizando residuos de sales disueltas en el filtro con todos los materiales antes mencionados, se pesaron 6 piezas de piedra pómez con una balanza analítica para saber su peso original, y después de diluir las sales disueltas y dejarla reposar por 1 mes se obtuvieron los resultados observados en la gráfica 1.



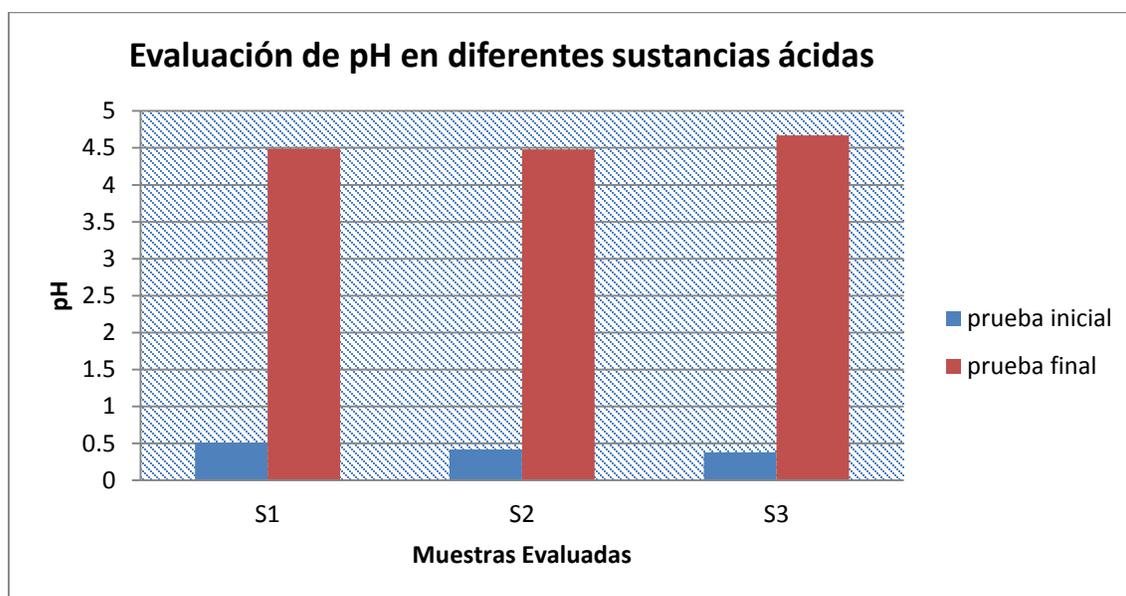
### Obtención de la prueba de pH

Para la evaluación de la eficiencia de pH se hicieron pasar diferentes mezclas y sustancias. En la primera evaluación (S1) se hizo pasar una mezcla de sustancias, en la segunda prueba (S2) se consideró una sustancia ácida, el ácido clorhídrico (HCL) y para la tercer evaluación (S3) se hizo utilizó ácido sulfúrico

Se agregaron 1,200mL de sales disueltas, ácido nítrico, hidróxido de amonio, ácido acético, safranina, fenol, éter, hexano, glicerina yodo y tolueno como mezcla residual de un laboratorio escolar. El pH inicial fue de 0.51. El tiempo de filtrado fue de 72 horas y se comprobó que el pH final de la sal disuelta fue de 4.49. Dichos resultados se obtuvieron con el programa (Logger Pro), como se muestra en la gráfica 2.

En una segunda lectura se filtraron 1,200mL de ácido clorhídrico residual proveniente de prácticas escolares, con un pH inicial de 0.42 y con un tiempo de filtrado de 72 horas. Posteriormente el material filtrado se evaluó con el equipo VERNIER sensor y se obtuvo un resultado de 4.48 como se muestra en la gráfica 2.

En una tercera lectura para sustancias ácidas, se hizo pasar por el filtro 1,200mL de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Previo al filtrado se tomó lectura del pH teniendo como resultado 0.39. Posterior al filtrado se obtuvo un incremento en el pH de 4.67 como se observa en la gráfica 2.



Grafica 2. Obtención de la prueba de pH para S1, S2 y S3

### Conclusión

Los resultados obtenidos en las sustancias filtradas (S1, S2 y S3) nos muestran la eficiencia del filtro para elevar el pH de las sustancias químicas ácidas residuales. Las conchas (como residuos) están compuestas por carbonatos de calcio y sílice (CONAPESCA,2008), en donde el carbonato de calcio que la compone es mayormente insoluble en agua, pero su solubilidad se incrementa en condiciones ácidas, aumentando por tanto el pH de las sustancias residuales. Abonando al incremento del pH, el carbón activado El carbón activado es un medio filtrante que se caracteriza por poseer una cantidad muy grande de microporos y las sustancias químicas ácidas se sorben a la superficie porosa de los gránulos.

Se logró reutilizar residuos de ostión provenientes de una zona productora y comercializadora, se logró también la transformación de cocoyol (como residuo) en carbón activado.

En este trabajo se pudo comprobar que el filtro que se propuso funciona de manera correcta con un tiempo de vida de 7 meses, tomando así conciencia y cuidado nuestro medio, de tal forma se le da un tratamiento a los desechos que se generan en el laboratorio, es una buena opción neutralizarlos para que así no afecten a los

ecosistemas. Ya que al introducir un ácido fuerte al filtro lo neutralizo de manera correcta aumentando así su pH obteniendo como resultado la neutralización de esta.

#### *Recomendaciones*

Se recomienda evaluar otras sustancias ácidas residuales.

Respecto a los residuos obtenidos al finalizar la vida útil del filtro, se recomienda proporcionar a los materiales (arena, concha de ostión y cocoyol) una remediación de tipo física para reducir ácidos y compuestos orgánicos volátiles y posterior una remediación de tipo biológica. Por último, se recomienda una disposición final a una empresa certificada y aprobada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de acuerdo a lo establecido en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

#### *Referencias bibliográficas*

Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, Ostricultores de Baja California A.C. Consultores Acícolas y Pesquero. Mayo, 2008. Programa maestro, sistema producto ostión, Baja California.

Jean-Fracois Samain, H. M. (2008). Summer mortality of Pacific oyster *Crassostrea gigas*. The Morest Project. Quae.

Pérez Martínez Hugo (2014). Tesis. Carbón activado a base de cocoyol. Instituto Tecnológico Superior de Centla.

Raymond Chang, W. C. (2002). Química General. McGrawHill. 1ra Edición. México DF

Sterling, D. (2014). Yucatán Recipes from a Culinary Expedition. Singapore.

Torres Esteban, J. L. (2002). La Neutralización Ácido-Base . Enseñanza de la Ciencia, 464.

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Dpto. de Seguridad y Salud Ocupacional (2009).

# La tutoría académica semipresencial desde la plataforma EMINUS: Una propuesta alternativa

Dr. Rafael Córdoba Del Valle<sup>1</sup>, M.E. Guadalupe Huerta Arizmendi<sup>2</sup>,  
Dra. María del Carmen Sánchez Zamudio<sup>3</sup> y M.E. María Esther Romero Ascanio<sup>4</sup>

**Resumen**— La tutoría académica es el acompañamiento que el profesor tutor proporciona a su tutorado durante su trayectoria escolar para coadyuvar en su desarrollo integral y garantizarle un egreso exitoso de su carrera. Se contemplan cuatro tipos de tutorías: la tutoría académica, enseñanza tutorial, tutoría para la apreciación artística y tutoría para la investigación.

La tutoría académica que brinda la Facultad de Pedagogía región Veracruz en modalidad presencial ha detectado un gran índice de inasistencia de los tutorados causados por problemas de desplazamiento y horarios que se traslapan con sus actividades académicas. Lo anterior ha dado lugar a establecer estrategias para ofrecer esta tutoría bajo modalidad semipresencial mediante la plataforma EMINUS y lograr así mayor flexibilidad y mejor atención para el tutorado.

**Palabras clave**— Universidad Veracruzana, Tutoría, EMINUS, semipresencial.

## Introducción

### *Qué es la tutoría académica*

La tutoría académica en la Universidad Veracruzana es el acompañamiento que un profesor (Tutor) proporciona a su tutorado durante su trayectoria escolar para coadyuvar en su desarrollo integral y garantizar así un egreso exitoso de su carrera. Desde la perspectiva de los autores Tejada, J. y Arias, L. (s.f.), la tutoría es un acompañamiento y apoyo docente de carácter individual basada en una atención personalizada. También puede adquirir la modalidad colectiva, de acuerdo al propósito que se persiga.

La tutoría académica entendida en sentido amplio, atiende problemáticas difíciles que viven numerosos estudiantes tanto universitarios como aquéllos que pertenecen a otros niveles (primaria, secundaria, bachillerato); la mayoría de ellos se enfrenta a casos críticos: familiares que desarmonizan su vida, interpersonales, académicos, de carácter psicológico, entre otros. Ante estas situaciones el tutor tiene que usar su ingenio y planear las estrategias que le permitan cumplir con su cometido en pro del estudiante. Vélez de Medrano (1998) y Parras Laguna & Redondo Duarte (2009) expresan que el tutor adquiere un papel muy significativo en el tránsito académico e institucional del estudiante en el que debe promover conscientemente el autoconocimiento del tutorado a su cargo, fomentar su autoaceptación, propiciar su crecimiento personal que coadyuve en su autonomía e iniciativa en la toma de decisiones responsables y maduras; estar atento al rumbo de su trayectoria escolar, detectar los hábitos que puedan lesionar su desarrollo óptimo y promover el desarrollo de los que resulten nutricios, entre otros. Para Lázaro, A. y Asensi, J. (s/f) la tutoría es una acción formal, seria y profesional que complementa la actividad docente al interior del aula, lo que significa que no sólo se trata de llenado de formatos, de revisar calificaciones o de realizar entrevistas y archivarlas, va más allá, debido a que el tutorado puede presentar problemas de diferente naturaleza

<sup>1</sup> Dr. Rafael Córdoba Del Valle es profesor de tiempo completo en la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, región Veracruz – Boca del Río, [rcordoba@uv.mx](mailto:rcordoba@uv.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> M.E. Guadalupe Huerta Arizmendi es profesora de tiempo completo en la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, región Veracruz – Boca del Río, [ghuerta@uv.mx](mailto:ghuerta@uv.mx)

<sup>3</sup> Dra. María del Carmen Sánchez Zamudio es profesora por asignatura en la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, región Veracruz – Boca del Río, [marisanchez@uv.mx](mailto:marisanchez@uv.mx)

<sup>4</sup> M.E. María Esther Romero Ascanio es profesora de tiempo completo en la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, región Veracruz – Boca del Río, [esromero@uv.mx](mailto:esromero@uv.mx)

que la complejizan, esto obliga al profesor tutor a que realice todas las acciones necesarias para poder brindarle al tutorado, la ayuda pertinente teniendo siempre en mente, que el tutorado es una persona en constante crecimiento personal

#### *Modalidades de la tutoría*

La tutoría que ofrece la Universidad Veracruzana adopta cuatro modalidades:

- a) académica: refiere actividades administrativas y formativas;
- b) enseñanza tutorial: consiste en ofrecer apoyo disciplinario y pedagógico que se les proporciona a los estudiantes en su formación académica. Se puede desarrollar de manera individual o grupal. Para ello, se diseñan Programas de Apoyo a la Formación Integral del estudiante (PAFI) que permitan atender necesidades derivadas del rendimiento de los estudiantes respecto de alguna disciplina que cursan. Estos PAFIS adoptan cuatro posibilidades: nivelatorio, preventivo, remedial y de introducción a la investigación;
- c) tutoría para la apreciación artística: tiene como propósito poner en contacto a los estudiantes con las diferentes expresiones artísticas para que conozcan y adquieran los elementos básicos que les permitan valorar de manera crítica y reflexiva las producciones artísticas;
- d) tutoría para la investigación: está orientada a promover en el estudiante, competencias para la investigación, a través de su incorporación a proyectos registrados y con la guía de un académico. En el caso particular de la Facultad de Pedagogía, esta última modalidad no se ha implementado.

#### **Metodología para la tutoría académica presencial**

La actividad tutorial está dirigida a todos los estudiantes durante todo el ciclo escolar, aunque el Sistema Institucional de Tutorías (SIT) establece que el tutor debe realizar como mínimo 3 sesiones de tutorías (Registro, Seguimiento y Evaluación), los tutores y el Departamento de tutorías de la facultad ofrecen la atención en el momento en que el tutorado la requiere.

La tutoría persigue varios propósitos:

- a) vigilar la trayectoria escolar del estudiante durante todo su tránsito institucional: rendimiento escolar, detección de posibles situaciones de riesgo escolar, acompañamiento en la proyección académica, realización de horarios e inscripción en línea, control del expediente personal;
- b) implementar Programas de Apoyo a la Formación Integral del estudiante (PAFI) en los casos de riesgo (estudiantes que se encuentren en segunda inscripción o en última oportunidad);
- c) tutoría académico-formativa: implementación de actividades formativas orientadas a fortalecer las dimensiones Intelectual, humana y social que contempla el MEIF;
- d) canalización profesional del tutorado que lo requiera: servicio médico, odontológico, psicológico, otros.

Hasta el momento se ha hecho énfasis en la tutoría presencial y en escasas ocasiones se ha utilizado el internet y la respuesta de los jóvenes no siempre ha sido satisfactoria por diferentes razones: porque viven lejos de la facultad, por los horarios incompatibles, porque no le conceden la importancia al apoyo tutorial.

Por lo que se refiere a los PAFIS, se ha dificultado su implementación por el escaso número de horas que cada EE tiene y por el horario quebrado de los estudiantes.

Ante estas evidencias y en aras de ofrecer una herramienta que permita ofrecer una tutoría más eficiente, se propone utilizar la plataforma EMINUS.

#### **La plataforma EMINUS**

##### *Qué es EMINUS*

EMINUS es una plataforma educativa, un medio a través del cual los docentes diseñan cursos que ofrecen a sus estudiantes de forma distribuida. Una plataforma educativa es un Sistema de Administración de Aprendizajes (Learning Management System), es un espacio virtual que emplea la tecnología de Internet que permiten propiciar aprendizajes a distancia a partir del diseño del curso, los materiales educativos, la interacción y la mediación del profesor”.

Por su parte Colunga (2005) y Jiménez (2006) definen a EMINUS como un sistema de Administración de Ambientes flexibles de Aprendizaje el cual sirve para presentar cursos en línea para distribuirse en internet o redes internas. Permite la comunicación en forma sincrónica y asincrónica ya que utiliza las Tecnologías de la Información

y la Comunicación para aprovechar la facilidad de distribución de materiales formativos y herramientas de comunicación. Esto permite crear un entorno completo para el aprendizaje ayudando a la vez a mejorar los niveles educativos sin límites de tiempo y de distancia, permitiendo a cada estudiante tomar el control de su aprendizaje y formación de una forma independiente y colaborativa. Con este sistema se redefine la docencia de manera más placentera, útil y eficiente con énfasis en la comunicación, la colaboración y la distribución de materiales de enseñanza y aprendizaje.

EMINUS es una Sistema de Educación Distribuida, un software de uso exclusivo de la Universidad Veracruzana. “Es un sistema de administración de ambientes flexibles de aprendizaje, que permite presentar y distribuir contenidos educativos brindando la posibilidad de contar con un “Campus Digital” para la comunicación y colaboración sin límite de tiempo y distancia” (EMINUS, 2015, parr. 3). Esta plataforma permite a los profesores diseñar cursos en línea y ofrecerlos a los estudiantes que se encuentran matriculados en la Universidad.

#### *Acceso a EMINUS*

El acceso al sistema EMINUS tanto para el estudiante como para el profesor/tutor es mediante una cuenta y contraseña institucional que son proporcionados por el equipo de la DGTI (Dirección General de Tecnología de Información) de la Universidad. La interfaz de acceso se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Acceso a EMINUS

#### *Recursos de EMINUS*

Una vez que se accede a EMINUS, se podrá observar la interfaz principal, misma que se muestra en la figura 2 y que contiene los siguientes recursos:

**Cursos.** Presenta la relación de cursos vigentes y terminados, esta sección permite al coordinador de la plataforma crear, editar, eliminar, buscar, ordenar cursos, así como copiar información entre cursos.

**Contenido.** Muestra el contenido del curso. Desarrollado por unidades, bloques o fases, que permiten presentar de manera organizada la información que se abordará en el curso. Desde este mismo apartado se puede indicar al estudiante las carpetas o archivos correspondientes para acceder a programas, lecturas, ejercicios, actividades, foros, evaluaciones.

**Actividades.** Herramienta que permite al tutor planear las actividades que el estudiante deberá llevar a cabo durante el semestre. Estas actividades podrán ser calendarizadas y no tienen una ponderación asignada. Para el desarrollo de las actividades el estudiante podrá disponer de hipervínculos que lo conducirán a las respectivas lecturas o materiales de consulta.

**Evaluación.** Contiene las evaluaciones del curso. Una evaluación es una actividad o conjunto de actividades a realizar por el estudiante, mismas que tendrán una ponderación asignada. De igual forma, la plataforma permite la inclusión de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa, mediante actividades o pruebas estructuradas conforme una base de reactivos.

**Foros.** Los foros representan espacios creados para discutir y debatir temas de interés.

**Eventos.** Permiten calendarizar las actividades que se llevarán a cabo durante la realización del curso o etapa

tutorial.

**Espacios de colaboración.** Son sitios Web creados para establecer la comunicación por medio de videoconferencias, pudiendo establecerse de forma grupal, en equipos o asesorías personalizadas.

**Mensajes.** Este apartado resulta sumamente necesario para establecer la comunicación fluida y constante con los estudiantes, de tal forma que las dudas o comentarios pueden ser atendidos a través de este medio.

**Integrantes.** Contiene la lista de tutorados que son miembros de un mismo curso. A través del correo institucional o la matrícula se pueden incorporar tutorados a un curso. Este espacio le permite al tutor tener un mejor control de los participantes a su cargo.

**Seguimiento.** El apartado de seguimiento, permite a estudiantes y tutores verificar el avance de la participación en el desarrollo de las actividades y retroalimentar de manera oportuna.

**Ayuda.** En la sección de ayuda se proporciona información de apoyo al participante para facilitar el acceso y uso de la plataforma EMINUS, mediante notas informativas o video tutoriales.

**Salón de clases.** Es un sistema de videoconferencia que pueden utilizar los integrantes de un curso y su facilitador.



Figura 2. Recursos de EMINUS

## Metodología para la tutoría académica semipresencial con el apoyo de EMINUS

### Objetivos

Los objetivos que se pretenden lograr con la incorporación del sistema EMINUS a la tutoría académica son:

1. Contar con material relevante para el alumno como las guías para la elección de experiencias educativas a cursar en cada semestre, su mapa curricular actualizado en línea, material diverso como documentos, vídeos y links de consulta e interés para el tutorado.
2. Contar con un cronograma de actividades.
3. Que el estudiante cuente con un foro para dudas y comentarios.
4. Establecer un sistema de evaluaciones por medio de reactivos que facilitarán la retroalimentación al estudiante y el envío de resultados al profesor tutor.
5. Capacitar a los tutores y tutorados en el empleo del recurso salón de clases que consiste en un sistema de videoconferencia a través del cual se atendería de forma individual a cada tutorado sin necesidad de acudir físicamente al departamento de tutoría.
6. Implementar Programas de Atención a la Formación Integral del estudiante (PAFI's)

El uso de esta plataforma como apoyo a la tutoría mejoraría la calidad de la misma, ya que el estudiante encontraría en ella de forma concentrada, toda la información referente a su tutoría, además de apoyos educativos como (PAFI's) que se implementan en forma de cursos que el tutorado podría tomar cuando se encuentre en riesgo de reprobar alguna de sus experiencias educativas.

Otra ventaja adicional que se obtendría es el fortalecimiento en las competencias digitales por parte de los

estudiantes y profesores, lo que permitiría incursionar cada vez con mayor facilidad en el manejo de las TIC, que en la actualidad son herramientas imprescindibles en el quehacer educativo.

#### *Capacitación*

Para poder operar adecuadamente la plataforma EMINUS, será necesario capacitar a los tutores y tutorados en el manejo básico de este sistema. Se requerirá que el estudiante y tutor puedan acceder al sistema sin dificultad y manejar con soltura los recursos disponibles.

#### *Descripción de la Metodología*

Los estudiantes tutores contarán con un plan de trabajo en línea que incluirá:

a) La planeación de las sesiones de tutoría en donde se involucran las actividades que realizará cada tutorado de acuerdo a su avance crediticio.

b) Cursos, tienen como finalidad apoyar al estudiante en su trayectoria académica brindándole capacitación y/o reforzamiento en temas relacionados con las experiencias educativas que cursa y especialmente en aquellas en las que tiene probabilidad de reprobar. Estos cursos serán semipresenciales de manera que los contenidos se abordarán de forma presencial y las actividades de reforzamiento, dudas y evaluaciones se llevarán a cabo en línea.

c) Actualización de su mapa curricular y apoyo en la selección de las experiencias educativas del siguiente ciclo escolar. Una de las funciones sustantivas de la tutoría académica, que permite llevar un control y seguimiento de la trayectoria escolar del estudiante es la actualización del mapa curricular. El mapa curricular del tutorado será subido a Google Drive y compartido con el Tutor para que las modificaciones sean realizadas en línea y tanto el tutorado y el tutor tenga en todo momento el documento actualizado. También mediante el salón de clases el Tutor y su tutorado pueden juntos revisar y corregir este documento, lo que les permitirá tomar decisiones sobre la selección óptima de experiencias educativas a cursar en el siguiente periodo.

d) Foros. Se utilizará un foro dirigido a grupos de estudiantes según su avance crediticio, con el fin de que este recurso sea de utilidad para que puedan intercambiar información que consideren importante para su tutoría.

Es importante mencionar que la semipresencialidad a que se refiere la propuesta tiene como fin lograr mayor flexibilidad al estudiante para llevar a cabo sus actividades relacionadas con la tutoría académica, lo que significa que aquel tutorado que desee usar el medio virtual por necesidades de tiempo o costo de traslado pueda hacerlo, mientras que el tutorado que desee o solo pueda llevar a cabo sus sesiones de manera presencial o mixta también tendrá la posibilidad de llevarlas a cabo.

### **Conclusiones**

Estamos conscientes de que la presente propuesta es un reto institucional debido a los rasgos socioeconómicos y de competencias en el manejo de las TIC. Para poder implementar esta propuesta tendremos que construir una nueva cultura en el uso de tecnologías de información y comunicación como herramienta en el quehacer tutorial, que requerirá capacitación para los tutores y tutorados en el manejo del sistema EMINUS.

Dadas las características de una tutoría semipresencial se pretende que esta logre mejorar la comunicación no sólo entre los compañeros sino entre el tutor y el estudiante, brindar mayor flexibilidad al tutorado en la asistencia tutorial, logrando así incrementar la participación e interés del tutorado en las tutorías que se le ofrecen y mejorar sus habilidades en el manejo de las TIC.

### **Fuentes de referencia**

Beltrán, Jenny et al. (2003) "El quehacer tutorial, guía de trabajo" Universidad Veracruzana. México.

Colunga, A. (2005). Eminus. Sistema de Educación distribuida. Diapositivas. Dirección General de Tecnología de Información. Universidad Veracruzana. Disponible en [http://www.cudi.edu.mx/primavera\\_2005/presentaciones/alejandro\\_colunga.pdf](http://www.cudi.edu.mx/primavera_2005/presentaciones/alejandro_colunga.pdf). Consultado el 22-08-2015.

Dirección de Servicios Estudiantiles (2007). Manual de Tutor de la UAEH. Mexico : Universidad Hidalgo .

Lázaro, A.; Asensi, J. (s/f). Manual de Orientación Escolar y Tutoría. Madrid. Narcea.

EMINUS, 2015. Servicios Tecnológicos. EMINUS, Universidad Veracruzana. 2015. Consultado en línea el 10 de septiembre de 2015. Disponible en <http://www.uv.mx/dgti/servicios-de-ti/eminus/>

Hernández, R. (2011). Metahabilidades de lectura y escritura para un aprendizaje sustentable. Memorias de la Jornada Académica Lectura y Escritura Universitaria. Universidad Veracruzana. Veracruz, Ver. Octubre 2011.

Jiménez, J. (2006) Eminus. Sistema de Educación Distribuida. Dirección General de Tecnología de Información. Universidad Veracruzana. En: [http://www.cudi.mx/primavera\\_2006/presentaciones/educacion\\_jcarlos\\_jimenez.pdf](http://www.cudi.mx/primavera_2006/presentaciones/educacion_jcarlos_jimenez.pdf) Fecha de consulta. 20-08-2015.

Lineamientos para la operación de la Enseñanza Tutorial (nivel licenciatura). Coordinación del Sistema Institucional de Tutorías. Universidad Veracruzana.

Parras Laguna, A., & Redondo Duarte, S. (2009). Orientación educativa: Fundamentos teóricos modelos institucionales y nuevas perspectivas. España : Cide.

UV (2000). Universidad Veracruzana (2000). Plan de estudios 2000 de la Licenciatura en Pedagogía. MEIF.

Veracruzana, U. (2010). Reglamento del Sistema Institucional de Tutorías. Recuperado el 12 de Junio de 2011, de [http://www.uv.mx/universidad/doctosofi/leguni/reglamentos/documents/Reglamento\\_del\\_Sistema\\_Institucional\\_de\\_Tutorias.pdf](http://www.uv.mx/universidad/doctosofi/leguni/reglamentos/documents/Reglamento_del_Sistema_Institucional_de_Tutorias.pdf).

## Estudio morfométrico de plantas silvestres de higuera (*Ricinus communis* L.) recolectadas en el municipio de Comalcalco, Tabasco, México

Córdova Gómez José Fernando<sup>1</sup>. Montiel Reyes William<sup>2</sup>. Ledesma Herrera Juan Ismael<sup>3</sup>.

**Resumen-** No existe a la fecha estudios relacionados con la morfometría de las plantas silvestres de higuera (*Ricinus communis* L.) en el municipio de Comalcalco, Tabasco; México. Para conocer la variabilidad existente en la morfología de las plantas se realizaron muestreos aleatorios de 116 localidades georeferenciadas de 8 cuadrantes (A, B, C, D, E, F, G y H) del municipio de Comalcalco. Se realizó el análisis estadístico con el software IBM SPSS Statistics Versión 21.0 para Windows. Se encontró diferencia significativa a un nivel de  $\alpha = 0.05$  entre las poblaciones de plantas de higuera del cuadrante G con respecto a los cuadrantes (F, C, D y B) en las variables: altura de la planta y tamaño del dosel; en los cuadrantes F y G con respecto a los cuadrantes (C, D y B) en la variable: diámetro del tallo; del cuadrante C con respecto a los cuadrantes (G, F, D y B) en las variables: perímetro de la hoja chica, perímetro de la hoja grande y área de la hoja grande. Los resultados de las mediciones pueden ser de utilidad para los interesados en el aprovechamiento de esta especie en el establecimiento de cultivos bioenergéticos con el genoplasma local.

**Palabras claves-** Morfometría, higuera, plantas silvestres.

### Introducción

En los últimos años, la higuera (*Ricinus communis* L.) se ha convertido en una alternativa de uso para la producción de biodiesel (Ahmed et al., 2012). La planta tiene gran capacidad de adaptación y hoy en día es cultivada prácticamente en todas las regiones tropicales y subtropicales, aunque es típica de regiones semiáridas (Ponce, 2011).

Debido a la gran importancia económica y ecológica que está teniendo la higuera (*Ricinus communis* L.) a nivel mundial como base para la producción de biodiesel y el poco desarrollo de su cultivo a gran escala en el país, resulta primordial estudiar las características morfométricas de plantas silvestres de esta especie en las diferentes subregiones del Estado de Tabasco.

Algunos de los principales obstáculos para el establecimiento del cultivo de higuera en la región es la carencia de estudios de investigación orientados a conocer la morfometría de las plantas silvestres de la región, Por lo tanto el estudio morfométrico de plantas silvestres de higuera (*Ricinus communis* L.) en el municipio de Comalcalco, aportará como beneficio el registro de información básica de las características morfométricas de las plantas silvestres identificadas en las localidades del municipio, lo que permitirá delinear una estrategia a futuro del manejo y aprovechamiento de este importante recurso renovable Bioenergético.

Zamora et al., (2011) evaluaron las características agronómicas de la planta tales como número de racimos, frutos, semillas y rendimiento de semillas (kg/ha) y encontraron que existen diferencias significativas ( $<0,05$ ) entre los tratamientos, se realizaron a través del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Machado et al., (2012) estudiaron los pesos de frutos por racimo, los frutos por plantas y el diámetro del tallo, encontraron diferencias en las plantas que crecieron en los primeros 17 meses.

Grajales et al., (2009), en la Cuenca del Cahoacán del Soconusco Chiapas, realizaron un estudio de evaluación de rendimiento y caracterización agronómica de 20 colectas de higuera (*Ricinus communis* L.), encontrando diferencias significativas en rendimiento con genotipos que producen de 1,440 a 2,500 kg ha<sup>-1</sup> de grano, observándose crecimiento de las plantas desde 1.73 a 3.6 metros de altura. Barrios et al., (2013), evaluaron las colectas de higuera (*Ricinus communis* L.) en Morelos de 16 tratamientos de diseños de bloques al azar; la altura de la planta en el T8 presentó los valores más altos de 4 m y diámetro 8.3 cm, éste mismo tratamiento presentó la primera aparición del primer racimo a los 130 dds. El material T1 presentó frutos más anchos y de mayor longitud de 2.7 y 2.8 cm.

En el Estado de Tabasco, a la fecha es poca la información que existe respecto a esta especie donde es muy común el crecimiento de esta oleaginosa. Soberano (2013), realizó la caracterización morfométrica de plantas silvestres de

<sup>1</sup> IBQ. José Fernando Córdova Gómez es Profesor de Tiempo Completo de la División de Química Área Tecnología Ambiental, Universidad Tecnológica de Tabasco, México. [fer-ambiental@hotmail.com](mailto:fer-ambiental@hotmail.com) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> IBQ. William Montiel Reyes es Profesor de Tiempo Completo de la División de Química Área Tecnología Ambiental, Universidad Tecnológica de Tabasco, México. [wmontiel.tc@uttab.edu.mx](mailto:wmontiel.tc@uttab.edu.mx)

<sup>3</sup> IBQ. Juan Ismael Ledesma Herrera es Profesor de Tiempo Completo de la División de Química Área Tecnología Ambiental, Universidad Tecnológica de Tabasco, México. [clasificado\\_spt@hotmail.com](mailto:clasificado_spt@hotmail.com)

higuerilla (*Ricinus communis L.*) en el municipio de Centro, encontró valores medios en la altura de la planta (223.63 cm), diámetro del tallo (3.09 cm) y peso total de capsulas por panoja (163.50 g).

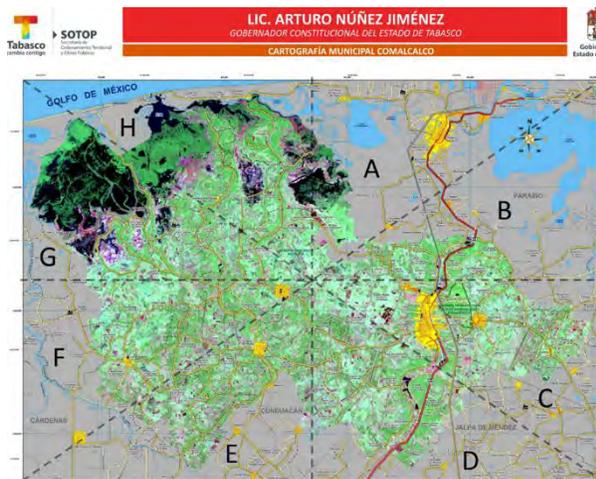
El objetivo de esta investigación fue determinar la variación morfométrica de plantas silvestres de higuerilla (*Ricinus communis L.*), en el municipio de Comalcalco del Estado de Tabasco mediante el uso de técnicas estadísticas para conocer si existen diferencias estadísticas significativas entre las plantas. Los resultados de este estudio serán de gran utilidad para los productores agrícolas interesados en la implementación de cultivos de poblaciones silvestre de higuerilla con características morfométricas de buen rendimiento en el campo agrícola tabasqueño, el cual posibilitará la aparición de un nuevo mercado con niveles económicos y financieros favorables tanto para productores como para gremios comercializadores.

### Descripción del Método

#### 1. Ubicación geográfica del área de estudio

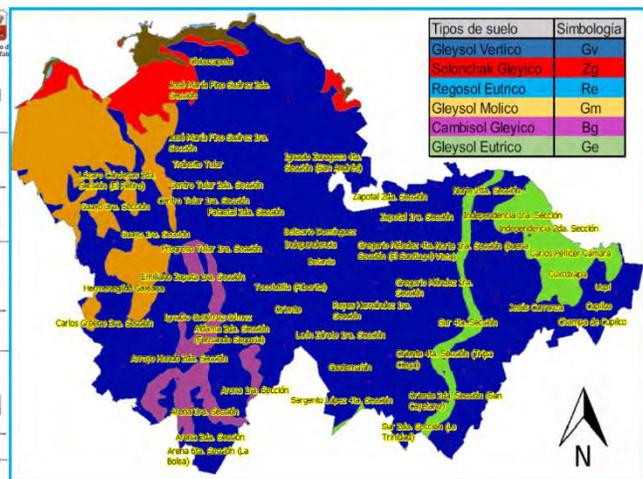
Este estudio se realizó en el municipio de Comalcalco durante el periodo Enero-Abril de 2015. El municipio tiene como cabecera municipal a la ciudad de Comalcalco, ubicada entre los paralelos 18°09' y 18°26' de latitud norte; los meridianos 93°05' y 93°32' de longitud oeste, tiene una temperatura media anual de 26.4°C y la precipitación total de caída de agua de 2,052 milímetros.

Para determinar la ubicación de los sitios de muestreo de poblaciones silvestres de higuerilla (*Ricinus communis L.*) se utilizó una cartografía del municipio de Comalcalco a escala 1:75 0000 (SOTOP) 2013 en la que se trazaron, con base en los puntos cardinales 8 cuadrantes (A, B, C, D, E, F, G y H) tomando como referencia los límites de las coordenadas geográficas (meridianos de longitud y paralelos de latitud), ver figura 1. Para la selección de los puntos de muestreo, se tomaron en consideración todas las comunidades de cada cuadrante, del que se obtuvieron 116 sitios de muestreo con ayuda del Software Mapa Digital de México versión 6.0, de igual forma con el software se edificaron los tipos de suelo que predominan en el municipio de Comalcalco, Tabasco, ver figura 2. Los sitios de muestreo fueron referenciados geográficamente con la ayuda de un dispositivo portátil GPS Marca Astech (Mobile Mapper 6). El muestreo consideró tres individuos por cada una de las localidades.



Fuente: (SOTOP), 2013.

**Figura 1.** Cuadrantes del municipio de Comalcalco.



Fuente: Mapa Digital de México 6.0, 2014

**Figura 2.** Localidades y tipos de suelo del municipio de Comalcalco.

#### 2. Muestreo de plantas silvestres

El muestreo de las plantas silvestres de higuerilla se realizó con base en las siguientes actividades:

1. Si en el sitio seleccionado existían más de tres individuos con panoja y frutos en proceso de maduración “cápsulas de color amarillo moreno, lo que indica que empiezan a querer abrir su pericarpio (Ibarra, 1943)”, el muestreo se realizó como se describe a continuación: se seleccionaron tres individuos por sitio de muestreo. Si en el sitio seleccionado existían tres o menos individuos con panoja y frutos en proceso de maduración, todos los individuos eran seleccionados.

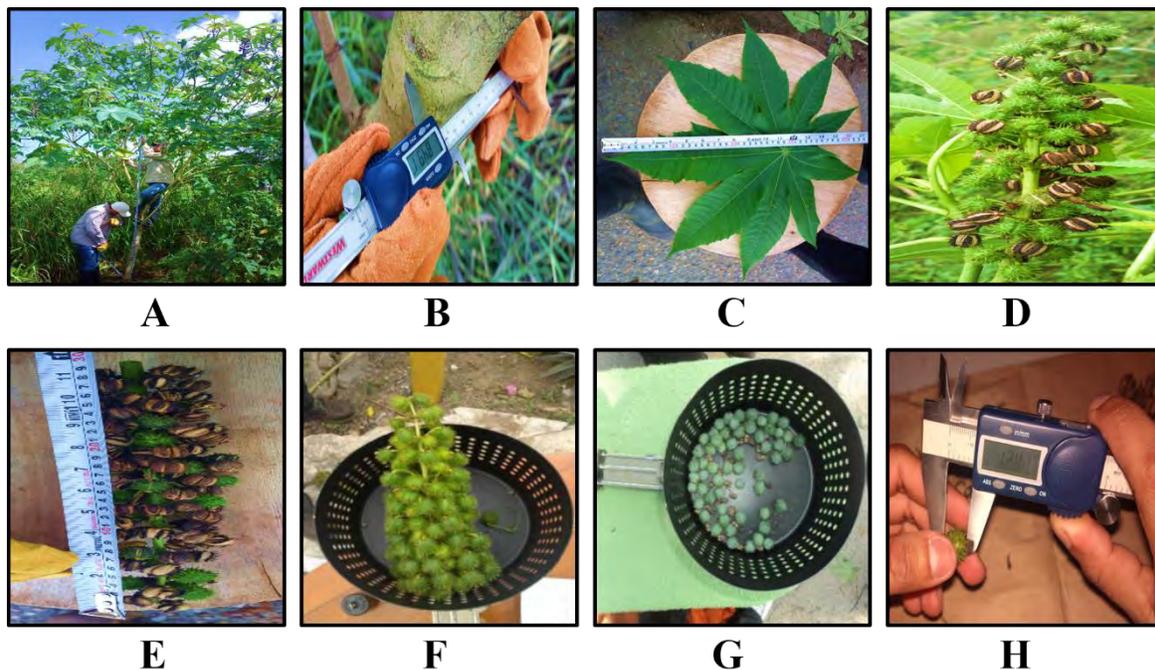
#### 3. Medición de variables morfométricas de las plantas

Las mediciones de las variables morfométricas en las plantas silvestres de higuerilla seleccionadas, fueron: La altura de la planta; se midió con la ayuda de un flexómetro desde el inicio del tallo hasta el área apical de la planta.

El diámetro del tallo de cada individuo se midió a 10 cm por debajo de la bifurcación de la planta, en dos posiciones diferentes en el mismo lugar con la finalidad de obtener el diámetro promedio. El tamaño del dosel se midió con un flexómetro desde donde inicia el área basal de la planta hasta el área pical. El tamaño de las hojas se midió con un flexómetro, la parte superior de la hoja denominada (haz); lo largo se determinó del extremo superior al extremo inferior y el ancho se midió del extremo derecho al extremo izquierdo de la hoja. Se midieron dos hojas por individuo (la más pequeña y la más grande). El número de panojas fueron contabilizadas por individuo y se cortaron. Se midió lo ancho y lo largo las panojas con ayuda de un flexómetro. Se pesaron las panojas con ayuda de una balanza granataria. Se determinó el peso de las cápsulas por panoja, se desprendieron todas las cápsulas de cada panoja y previamente se depositaron en la balanza granataria y se anotó el peso. El número de cápsulas por panoja se contabilizaron el número total de cápsulas por panoja. El peso de la cápsula por panoja se determinó dividiendo el peso de las cápsulas por panoja entre el número de cápsulas por panoja. El tamaño de cápsulas por panoja se tomaron de forma aleatoria 3 cápsulas de toda la panoja y se midieron con ayuda de un Vernier el largo y ancho de las cápsulas, para así poder sacar un promedio del tamaño de las cápsulas, ver figura 3 y las mediciones de las variables morfométricas fueron registradas en las hojas de campo. Se capturaron los datos de cada una de las variables en un libro en blanco del software Microsoft Office Excel 2013, expresándose en las unidades de medición en las que fueron obtenidas.

#### 4. Análisis de datos

Se realizó un análisis exploratorio del conjunto de datos de las variables registradas por medio de medidas de tendencia central y medidas de variación con ayuda del software IBM SPSS Statistics Versión 21.0.. Se realizó una verificación de los datos de cada variable en estudio para conocer si estos presentan una distribución normal mediante la prueba de hipótesis de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, Se realizó el análisis de varianza de un factor comparando las medias para cada par de niveles de factor a través de comparaciones múltiples por el método Tukey y Duncan con nivel de significancia de 0.05, para las variables de planta se utilizaron como factor el Cuadrante y el Tipo de Suelo, para las variables de la panoja se utilizaron como factor el Cuadrante, Tipo de Suelo y Forma de la Panoja y para las variables de cápsulas se utilizaron como factor el Cuadrante, el Tipo de Suelo y el Tipo de Panoja.



A) Medición de la altura de la planta, B) Medición del diámetro de la planta, C) Medición de la hoja, D) Panoja con las características que indica Ibarra, 1943, E) Medición de la panoja, F) Pesado de la panoja, G) Pesado de las cápsulas y H) Medición de la cápsula

**Figura 3.** Medición de las variables de las plantas silvestres de higuerrilla (*Ricinus communis L.*) en el municipio de Comalcalco, Tabasco.

#### Resultados

De los 116 sitios de muestreos establecidos inicialmente en los cuadrantes A, B, C, D, E, F, G y H, se redujo a 18 sitios, los cuales corresponden a los cuadrantes B, C, D, F, G y H, debido a la ausencia de población silvestres de plantas de higuera (*Ricinus communis L.*) es los sitios de muestreo establecidos en los cuadrantes, ver cuadro 1.

Cuadrante	No.	Localidad	No. I.M.	Coordenada geográfica	
				Latitud	Longitud
B	1	Zapotal 1ra Sección	1	18°17'32.63957" N	93°14'34.96825" W
	2	Occidente 1ra Sección	3	18°19'21.60401" N	93°11'31.71185" W
	3	Occidente 3ra Sección	3	18°17'52.27227" N	93°12'51.67725" W
	4	Norte 1ra Sección (San Julián)	3	18°18'29.46921" N	93°12'32.44929" W
	5	Independencia 1ra Sección	1	18°17'46.96568" N	93°11'0.31841" W
C	1	Comalcalco	3	18°15'50.94164" N	93°13'37.96984" W
	2	Oriente 1ra Sección	3	18°14'28.19217" N	93°12'41.89372" W
	3	Oriente primera (Santo Domingo)	3	18°15'50.84840" N	93°12'23.66421" W
	4	Norte 1ra Sección (Buenavista)	2	18°16'31.59801" N	93°12'39.33929" W
	5	Sur 4ta Sección	3	18°13'54.55462" N	93°13'3.47968" W
D	1	Reyes Hernández 2da Sección	2	18°14'42.13461" N	93°14'53.81981" W
	2	Oriente 4ta Sección	2	18°13'4.94753" N	93°14'8.03708" W
	3	Sur 1ra Sección	3	18°19'36.81301" N	93°14'29.14960" W
	4	Sur 5ta Sección	3	18°11'13.61403" N	93°14'1.80845" W
F	1	Tecolutilla	2	18°17'11.87805" N	93°20'38.97253" W
G	1	Lázaro Cárdenas 1ra Sección	1	18°20'58.78637" N	93°26'9.05110" W
	2	Lázaro Cárdenas 3ra Sección	2	18°18'54.12299" N	93°25'58.27260" W
H	1	Cocohital	1	18°24'47.82734" N	93°20'43.17746" W

Abreviatura: (No. I.M.) Número de Individuos Muestreados

**Cuadro 1.** Localidades y coordenadas geográficas de los sitios de muestreo de higuera en el municipio de Comalcalco, Tabasco.

Los resultados obtenidos del análisis descriptivo las variables morfométricas medidas son los siguientes:

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. típ.	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Estadístico
ALTURA DE LA PLANTA (cm)	40	480	143	623	343.55	15.321	96.900	9389.536
DIAMETRO DEL TALLO (mm)	40	87.34	20.38	107.72	55.6675	3.27783	20.73081	429.767
TAMAÑO DEL DOSEL (cm)	40	370.00	43.00	413.00	243.8250	15.24500	96.41786	9296.404
PERIMETRO DE LA HOJA CHICA (cm)	40	43.20	21.99	65.19	37.4692	1.40728	8.90043	79.218
PERIMETRO DE LA HOJA GRANDE (cm)	40	136.96	49.73	186.69	137.6855	4.38597	27.73931	769.469
AREA DE LA HOJA CHICA (cm <sup>2</sup> )	40	301.98	36.13	338.11	116.2458	9.14546	57.84100	3345.581
AREA DE LA HOJA GRANDE (cm <sup>2</sup> )	40	2575.79	190.85	2766.64	1563.060	88.22840	558.0054	311370.0
INDICE DE ALARGAMIENTO DE LA HOJA CHICA	40	1.67000	.50000	2.17000	.9787500	.0369445	.2336575	.055
INDICE DE ALARGAMIENTO DE LA HOJA GRANDE	40	.81000	.68000	1.49000	1.055000	.0207241	.1310705	.017
N válido (según lista)	40							

Fuente: Datos de Campo, enero-abril, 2015. IBM SPSS Statistics 20.

**Cuadro 2.** Variables morfométricas de las plantas silvestres de higuera (*Ricinus communis L.*)

Los estadísticos descriptivos de las variables morfométricas medidas en las plantas silvestres de higuera (*Ricinus communis L.*) del cuadro 2, indica que la altura media de las plantas de higuera silvestre fue de 343.55 cm, el diámetro medio del tallo fue de 55.67 mm, el tamaño medio del dosel fue 243.82 cm, el perímetro medio de la hoja chica fue de 37.47 cm, el perímetro medio de la hoja grande fue 137.68 cm, el área media de la hoja chica fue 116.24 cm<sup>2</sup>, el área media de la hoja grande fue de 1563.06 cm<sup>2</sup>, el Índice de Alargamiento medio de la hoja chica 0.98 y el Índice de Alargamiento medio de la hoja grande 1.05.

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. típ.	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Estadístico
ANCHO DE LA PANOJA (cm)	149	12.30	5.00	17.30	8.5570	.16128	1.96868	3.876
LARGO DE LA PANOJA (cm)	149	39.50	4.50	44.00	17.8812	.49945	6.09657	37.168
PESO DE LA PANOJA (g)	149	141.00	11.50	152.50	42.2886	1.79826	21.95059	481.828
NUMERO DE FRUTOS POR PANOJA	149	105	15	120	43.21	1.694	20.678	427.571
PESO DE FRUTOS POR PANOJA	149	113.00	8.50	121.50	34.8356	1.38448	16.89979	285.603
N válido (según lista)	149							

Fuente: Datos de Campo, enero-abril, 2015. IBM SPSS Statistics 20.

**Cuadro 3.** Variables morfométricas de las plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis* L.)

Los estadísticos descriptivos de las variables morfométricas medidas en las panojas de las plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis* L.) del cuadro 3, indican que el ancho medio de las panojas fue de 8.56 cm, el largo medio de la panoja fue de 17.88 cm, el peso medio de la panoja fue de 42.29 g, el promedio de frutos por panoja fue de 43.21 y el peso medio de frutos por panoja fue de 34.83 g.

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. típ.	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error típico	Estadístico	Estadístico
PESO DE LA CAPSULA (g)	149	1.79	.34	2.13	.8603	.03040	.37109	.138
PERIMETRO DE LA CAPSULA (mm)	149	29.58038	33.50319	63.08357	40.83727	.3940945	4.810537	23.141
AREA DE LA CAPSULA (mm <sup>2</sup> )	149	227.6514	89.01834	316.6697	134.3633	2.794354	34.10944	1163.454
INDICE DE ALARGAMIENTO DE LA CAPSULA	149	.28846	.90076	1.18922	1.027988	.0045967	.0561096	.003
INDICE DE REDONDEZ DE LA CAPSULA	149	.01117	.98883	1.00000	.9986709	.0001823	.0022253	.000
N válido (según lista)	149							

Fuente: Datos de Campo, enero-abril, 2015. IBM SPSS Statistics 20.

**Cuadro 4.** Variables morfométricas de las plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis* L.)

Los estadísticos descriptivos de las variables morfométricas medidas en las cápsulas de las plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis* L.) del cuadro 4, indican que el peso medio de la cápsula es de 0.86 g, el perímetro medio de la cápsula es de 40.84 mm, el área media de la cápsula es de 134.36 mm<sup>2</sup> y el Índice de Alargamiento medio de la cápsula es de 1.03.

Prueba de hipótesis de normalidad de Kolmogorov-Smirnov:

A los datos de cada variable en estudio se les realizó la prueba de hipótesis de normalidad de Kolmogorov-Smirnov utilizando el software IBM SPSS Statistics Versión 21.0 para conocer si estas presentan una distribución normal; para esto se estableció la hipótesis nula Ho “Presenta una distribución normal” y la hipótesis alterna Ha “No presenta una distribución normal” a un nivel de significancia de 0.05.

Las variables morfométricas correspondientes a las plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis* L.), (altura de la planta (m), diámetro del tallo (mm), tamaño del dosel (cm), perímetro de la hoja chica (cm), perímetro de la hoja grande (cm), área de la hoja chica (cm<sup>2</sup>), área de la hoja grande (cm<sup>2</sup>), Índice de Alargamiento de la hoja grande IA) se retiene la hipótesis nula debido a que muestran valores de significancia mayor a  $\alpha = 0.05$ , lo que indica que los datos de las variables presentan una distribución normal. La variable del Índice de Alargamiento de la Hoja Chica (IAHC) rechaza la hipótesis nula debido a que muestran valores de significancia menor a  $\alpha = 0.05$ . A esta variable se les realizó la transformación de la función aritmética  $Y_1 = \ln(X_1)$ , para luego aplicar nuevamente la prueba de hipótesis de normalidad, del cual se obtuvo el valor de significancia mayor a  $\alpha = 0.05$ , lo que indica que los datos de la variable presenta una distribución normal.

Las variables morfométricas correspondientes a las panojas de las plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis* L.), (Ancho de la Panoja (cm), Largo de la Panoja (cm), Peso de la Panoja (g), Número de frutos por Panoja y Peso de Frutos por Panoja (g)) rechazaron la hipótesis nula por poseer un nivel de significancia menor a  $\alpha = 0.05$ , lo que indica que los datos de las variables no presentan una distribución normal. Posteriormente a estas variables se les realizaron la transformación de la función aritmética  $Y_1 = \ln(X_1)$ , para luego aplicar nuevamente la

prueba de hipótesis de normalidad, de los cuales de obtuvieron valores de significancia mayor a  $\alpha = 0.05$ , lo que indica que los datos de las variables presentan una distribución normal.

Las variables morfométricas correspondientes a las panojas de las plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis* L.), (Perímetro de la Cápsula (mm), Área de la Cápsula (mm<sup>2</sup>) e Índice de Alargamiento de la Cápsula) se retiene la hipótesis nula debido a que muestran valores de significancia mayor a  $\alpha = 0.05$ , lo que indica que los datos de las variables presentan una distribución normal. La variable del Peso de la Cápsula (g) rechaza la hipótesis nula debido a que muestran valores de significancia menor a  $\alpha = 0.05$ . A esta variable se les realizó la transformación de la función aritmética  $Y_1 = \ln(X_1)$ , para luego aplicar nuevamente la prueba de hipótesis de normalidad, del cual obtuvo el valor de significancia mayor a  $\alpha = 0.05$ , lo que indica que los datos de la variable presenta una distribución normal.

**Análisis de varianza (ANOVA)**

Se les realizó la prueba de análisis de varianza (ANOVA) a un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , para determinar si existe diferencia entre los cuadrantes “B”, “C”, “D”, “F” y “G” y los tipos de suelo “Gleysol Vertico” (Gv), “Gleysol Mólico” (Gm) y “Gleysol Éutrico” (Ge) con respecto a las variables de la planta.

DIAMETRO DEL TALLO (mm)				PERIMETRO DE LA HOJA CHICA (cm)				PERIMETRO DE LA HOJA GRANDE (cm)				ÁREA DE LA HOJA GRANDE (cm <sup>2</sup> )								
HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	CUADRANTE	N	Subconjunto para alfa = 0.05		HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	CUADRANTE	N	Subconjunto para alfa = 0.05		HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	CUADRANTE	N	Subconjunto para alfa = 0.05		HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	CUADRANTE	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2				1	2				1	2				1	2	
	F	2	31.8625			C	14	32.5743			C	14	121.3179			C	14	1241.809		
	G	3	35.2917			G	3	36.4267			D	10	137.3200			D	10	1526.267		
	B	11	52.5959			B	11	39.4609			B	11	150.5100			F	2	1809.165		
	D	10	54.4075			D	10	41.9170			F	2	150.8750			B	11	1833.465		
	C	14	66.7864			F	2	45.5700			G	3	159.4700			G	3	2030.257		
	Sig.		.059			Sig.		.149			Sig.		.161			Sig.		.158		
	Duncan <sup>a,b</sup>					Duncan <sup>a,b</sup>					Duncan <sup>a,b</sup>					Duncan <sup>a,b</sup>				
	F	2	31.8625			C	14	32.5743			C	14	121.3179			C	14	1241.809		
	G	3	35.2917			G	3	36.4267	36.4267		D	10	137.3200	137.3200		D	10	1526.267	1526.267	
	B	11	52.5959	52.5959		B	11	39.4609	39.4609		B	11	150.5100	150.5100		F	2	1809.165	1809.165	
	D	10	54.4075	54.4075		D	10	41.9170	41.9170		F	2	150.8750	150.8750		B	11	1833.465	1833.465	
	C	14	66.7864	66.7864		F	2	45.5700	45.5700		G	3	159.4700	159.4700		G	3	2030.257	2030.257	
	Sig.		.105	.293		Sig.		.129	.137		Sig.		.117	.239		Sig.		.117	.182	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.  
 a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4.563  
 b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

ALTURA DE LA PLANTA (cm)				TAMAÑO DEL DOSEL (cm)					
HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	TIPO DE SUELO	N	Subconjunto para alfa = 0.05		HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	TIPO DE SUELO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2				1	2
	Gleysol Mólico	2	214.00			Gleysol Mólico	2	115.0000	
	Gleysol Vertico	24	332.50	332.50		Gleysol Éutrico	14	250.5714	
	Gleysol Éutrico	14		381.00		Gleysol Vertico	24	250.6250	
	Sig.		.120	.688		Sig.		.075	
	Duncan <sup>a,b</sup>					Duncan <sup>a,b</sup>			
	Gleysol Mólico	2	214.00			Gleysol Mólico	2	115.0000	
	Gleysol Vertico	24	332.50	332.50		Gleysol Éutrico	14	250.5714	250.5714
	Gleysol Éutrico	14		381.00		Gleysol Vertico	24	250.6250	250.6250
	Sig.		.050	.413		Sig.		1.000	.999

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.  
 a. Usa el tamaño muestral de la media aritmética = 4.893  
 b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media aritmética de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Fuente: Datos de Campo, enero-abril, 2015. IBM SPSS Statistics 20.

**Cuadro 5.** Comparaciones múltiples por el método Tukey y Duncan con nivel de significancia de 0.05 de las variables morfométricas de plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis* L.)

En el cuadro anterior, se observa que la prueba de Duncan, indica que el diámetro del tallo de los cuadrantes “B, C y D”, son estadísticamente igual, ya que se encuentran en un mismo subconjunto con un valor de significancia de 0.293, mientras que el "Perímetro de la hoja chica, Perímetro de la hoja grande y Área de la hoja grande" son estadísticamente iguales en los cuadrantes “B, D, F y G” aún nivel de significancia de 0.137, 0.239 y 0.182. En lo que respecta a las variables, altura de la planta y tamaño del dosel, la prueba Duncan, indica que en el tipo de suelo Gleysol Vertico y Gleysol Eutrico son estadísticamente iguales ya que se encuentran en un mismo subconjunto con un valor de significancia de 0.413 y 0.999.

Se les realizó la prueba de análisis de varianza (ANOVA) a un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$ , para determinar si existe diferencia entre los cuadrantes “B”, “C”, “D”, “F”, “G” y “H”, los tipos de suelo “Gleysol Vertico” (Gv), “Gleysol Mólico” (Gm) y “Gleysol Éutrico” (Ge); y forma de la panoja “Cónica”, “Cilíndrica” y “Globosa” con respecto a las variables de la panoja

ANCHO DE LA PANOJA (cm)					PESO DE LA PANOJA (g)					PESO DE FRUTOS POR PANOJA (g)							
HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	CUADRANTE	N	Subconjunto para $\alpha = 0.05$				HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	CUADRANTE	N	Subconjunto para $\alpha = 0.05$			HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	CUADRANTE	N	Subconjunto para $\alpha = 0.05$	
			1	2	3	4				1	2	3				1	2
	H	6	1.8464						27	3.3622							
	C	66	2.0217	2.0217				H	6	3.5372	3.5372			D	27	3.1529	
	G	4	2.0538	2.0538			C	66	3.5399	3.5399			H	6	3.3712	3.3712	
	B	43			2.2235			B	43	3.8672	3.8672		C	66	3.3774	3.3774	
	D	27			2.2338			F	3	3.9482	3.9482		F	3	3.5066	3.5066	
	F	3				2.5139		G	4	4.1725	4.1725		B	43	3.6581	3.6581	
	Sig		.280	.247	1.000			Sig		1.30	.079		G	4		3.8936	
	Duncan <sup>a,b</sup>							Duncan <sup>a,b</sup>					Sig		.317	.281	
	H	6	1.8464					H	27	3.3622			D	27	3.1529		
	C	66	2.0217	2.0217				D	6	3.5372	3.5372		H	6	3.3712	3.3712	
	G	4	2.0538	2.0538				C	66	3.5399	3.5399		C	66	3.3774	3.3774	
	B	43			2.2235			B	43	3.8672	3.8672		F	3	3.5066	3.5066	
	D	27			2.2338			F	3	3.9482	3.9482		B	43	3.6581	3.6581	
	F	3				2.5139		G	4	4.1725	4.1725		G	4		3.8936	
	Sig		.075	.740	1.000			Sig		.479	.112	.223	Sig		.069	.059	

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.  
a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 7.269  
b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

ANCHO DE LA PANOJA (cm)					LARGO DE LA PANOJA (cm)					NUMERO DE FRUTOS POR PANOJA				
HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	FORMA DE LA PANOJA	N	Subconjunto para $\alpha = 0.05$		HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	FORMA DE LA PANOJA	N	Subconjunto para $\alpha = 0.05$		HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	FORMA DE LA PANOJA	N	Subconjunto para $\alpha = 0.05$	
			1	2				1	2				1	2
	CÓNICA	67	2.0964											
	CILINDRICA	72	2.1263	2.1263										
	GLOBOSA	10			2.2643									
	Sig		.887	.883										
	Duncan <sup>a,b</sup>													
	CÓNICA	67	2.0964											
	CILINDRICA	72	2.1263											
	GLOBOSA	10			2.2643									
	Sig		.642	1.000										

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.  
a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 23.289  
b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

ANCHO DE LA PANOJA (cm)				
HSD de Tukey <sup>a,b</sup>	TIPO DE SUELO	N	Subconjunto para $\alpha = 0.05$	
			1	2
	Gleysol Mólico	3	1.9350	
	Gleysol Vertico	98	2.0954	
	Gleysol Eutrico	48	2.1882	
	Sig		.054	
	Duncan <sup>a,b</sup>			
	Gleysol Mólico	3	1.9350	
	Gleysol Vertico	98	2.0954	
	Gleysol Eutrico	48	2.1882	
	Sig		.145	.386

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.  
a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 8.233  
b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Fuente: Datos de Campo, enero-abril, 2015. IBM SPSS Statistics 20.

**Cuadro 6.** Comparaciones múltiples por el método Tukey y Duncan con nivel de significancia de 0.05 de las variables morfométricas de plantas silvestres de higuera (*Ricinus communis L.*)

En los siguientes puntos se presenta el análisis de varianza de un factor de las variables de la panoja con relación a los cuadrantes:

- Sin embargo, las variables (Ancho de la Panoja, Peso de la Panoja y Peso de Frutos por Panoja), indican que existe una diferencia estadística significativa, entre las panojas de las plantas silvestres de higuera (*Ricinus communis L.*) muestreadas en los cuadrantes “B”, “C”, “D”, “F”, “G” y “H” del municipio de Comalcalco; Tabasco, con respecto a estas dos variables.

En los siguientes puntos se presenta el análisis de varianza de un factor de las variables de la panoja con relación a los tipos de suelo:

- Sin embargo, la variable Ancho de la Panoja, indica que existe una diferencia estadística significativa, entre las plantas silvestres de higuera (*Ricinus communis L.*) muestreadas en los suelos de “Gleysol Vertico” (Gv), “Gleysol Mólico” (Gm) y “Gleysol Eutrico” (Ge) del municipio de Comalcalco; Tabasco, con respecto a estas dos variables.

En los siguientes puntos se presenta el análisis de varianza de un factor de las variables de la panoja con relación a los tipos de panoja:

- Sin embargo, las variables (Ancho de la Panoja, Largo de la Panoja y Número de Frutos por panoja), indica que existe una diferencia estadística significativa, entre las formas de las plantas silvestres de higuera (*Ricinus communis L.*) muestreadas, de acuerdo a la forma de la panoja “Cónica”, “Cilíndrica” y “Globosa” del municipio de Comalcalco; Tabasco, con respecto a estas variables.

### Discusión

En las plantas de las poblaciones silvestres de higuera (*Ricinus communis L.*) estudiadas, se encuentran presentes los genes responsables de diversos caracteres agronómicos. Las variables morfométricas estudiadas que muestran la

variación existente entre las poblaciones de plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis L.*) en los cuadrantes muestreados del municipio de Comalcalco; Tabasco son los que se discuten a continuación:

El valor promedio en la altura de las plantas en las poblaciones silvestres fue de 343.55 cm, encontrándose por encima de (320.25 cm) reportado por Ahmed *et al.*, (2012). El diámetro del tallo fue de 55.86 mm, dentro del rango (38 a 175 mm) reportado por Machado *et al.*, (2012). El largo de la panoja fue de 17.88 cm, por debajo de (20.53 cm) reportado por Abimiku *et al.*, (2012). El peso de la panoja fue de 24.28 g, por debajo de (59.19 g) reportado por Goodarzi *et al.*, (2011). El peso de frutos por panoja fue de 34.83 g valor por debajo del rango (69.53 a 79.69 g) reportado Cargnelutti *et al.*, (2010). El número frutos por panoja fue de 43.21 encontrándose por debajo de (61.68) reportado por Mazzani *et al.*, (2009).

### Conclusiones

Se encontró diferencia estadística significativa entre las poblaciones de plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis L.*) del cuadrante G con respecto a los cuadrantes (F, C, D y B) a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , en las variables morfométricas: altura de la planta y tamaño del dosel. En los cuadrantes F y G con respecto a los cuadrantes (C, D y B) a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , en la variable morfométrica: diámetro del tallo. Al igual del cuadrante C con respecto a los cuadrantes (G, F, D y B) a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , en las variables morfométricas: perímetro de la hoja chica, perímetro de la hoja grande y área de la hoja grande. Del tipo de suelo Gleysol mólico con respecto a los tipos de suelo (Gleysol vertico y Gleysol éutrico) a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , en la variable morfométricas: altura de la planta y tamaño del dosel.

Se encontró diferencia estadística significativa entre las panojas de las plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis L.*) del cuadrante G con respecto a los cuadrantes (H, F, C, D y B) a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , en las variables morfométricas: peso de la panoja y peso de los frutos por panoja. Por otro lado del cuadrante F con respecto a los cuadrantes (H, G, C, D y B) a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , en la variable morfométrica: ancho de la panoja. Al igual se encontró diferencia del tipo de suelo Gleysol mólico con respecto a los tipos de suelo (Gleysol vertico y Gleysol éutrico) a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , en la variable morfométrica: ancho de la panoja. De la forma globosa con respecto a las formas de la panoja (cónica y cilíndrica) a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , en las variables morfométricas: ancho de la panoja, largo de la panoja y número de frutos por panoja.

Se encontró diferencia estadística significativa entre las cápsulas de las plantas silvestres de higuierilla (*Ricinus communis L.*) de los cuadrantes G y B con respecto a los cuadrantes (D, H, F, C y G) a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , en la variable morfométrica: peso de la cápsula. De los cuadrantes H, D, F y C con respecto a los cuadrantes (B y G) a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , en la variable morfométrica: perímetro de la cápsula. Así mismo del cuadrante H con respecto a los cuadrantes (D, B, F, C y G) a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , en la variable morfométrica: área de la cápsula. Y del cuadrante G con respecto a los cuadrantes (D, B, F, C y H) a un nivel de  $\alpha = 0.05$ , en la variable morfométrica: índice de alargamiento de la cápsula.

### Referencias

1. Abimiku, O. E., Azagaku, E. D., & Ndor, E. (2012). Genetic Variability and Correlation studies in Some Quantitative Characters in Castor (*Ricinus communis L.*) Accessions. Asian Journal of Agricultural Sciences, 368-372.
2. Ahmed, H. M., Sarwar, G., & Haq, M. A. (2012). Genetic variability and interdependence of morphological traits in castorbean (*Ricinus communis L.*) mutants. Songklanakarin Journal Science and Technology, 279-286.
3. Barrios Gómez Edwin J.; Zamarripa Colmenero Alfredo; Canul Ku Jaime; Hernández Arenas Marian G.; Alarcón Cruz Noé; Chepelta Calderón Víctor H., (2013). Evaluación de materiales élite de higuierilla (*Ricinus communis L.*) en Morelos. Ciencia y Tecnología de Agroproducción de México, 2013.
4. Carnevali Filho, A., José Lopes, S., Brum, B., Reis da Silveira, T., Toebe, M., & Storck, L. (2010). Tamanho de amostra de caracteres em híbridos de mamoneira. Ciencia Rural, Santa María, 280-287.
5. Grajales, S. M., Ruiz C. P. & Zamarripa C. A. (2009). Evaluación de rendimiento y características agronómicas de 20 colectas de higuierilla (*Ricinus communis*) en la cuenca Cahoacán de Soconusco Chiapas. Reunión Anual de las Sociedad del PCCMCA 2009, 117.
6. Machado, R., Suárez, J., & Marlen, A. (2012). Caracterización morfológica y agroproductiva de procedencias de *Ricinus communis L.* para la producción de aceite. Pastos y Forrajes, 382-392.
7. Mazzani, E., & Rodríguez, E. (2009). Estudio de la variabilidad presente en germoplasma de tártago (*Ricinus communis L.*) en cuanto a racimos, frutos y semillas. UDO Agrícola, 764-769.
8. Ponce Rico, H. R., Tapia Vargas, L. M., Teniente Oviedo, R., González Ávila, A., Hernández Martínez, M., Solís Bonilla, J. L., & Zamarripa Colmenero, A. (Mayo de 2011). Guía para cultivar higuierilla (*Ricinus communis L.*) en Michoacán. Folleto Técnico Núm. 1. INIFAPCIRPAC Campo Experimental Valle de Apatzingán. Apatzingán, Michoacán, México.
9. Soberano M. J. L., Cordova G. J. F., Montiel R. W. Morfometría de plantas de higuierilla del Municipio de Centro, Tabasco; México. Congreso Internacional de Investigación ISSN 1946-5351 Online 1948-2353 CD ROM. Vol. 5, No. 3 Celaya Guanajuato México.
10. Zamora, F., Durán, N., Torres, D., Acosta, Y., Moreno, R., Silvestre, A., Zamora P., F. J. (2011). Comportamiento agronómico de cultivares de tártago (*Ricinus communis L.*) en el sector Cuabana, municipio Falcón, estado Falcón, Venezuela. Multiciencias, 129-135.

### *Notas Biográficas*

El IBQ. José Fernando Cordova Gómez es Profesor de Tiempo Completo en la División de Química Área Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. Ha participado en varios congresos en la modalidad de cartel y en trabajos en extenso.

El IBQ. William Montiel Reyes es Profesor de Tiempo Completo en la División de Química Área Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. Ha participado en varios congresos en la modalidad de cartel y en trabajos en extenso.

El IBQ. Juan Ismael Ledesma Herrera es Profesor de Tiempo Completo en la División de Química Área Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. Ha participado en varios congresos en la modalidad de cartel y en trabajos en extenso.

# PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL, UTILIZANDO LÍNEAS DE ESPERA

Analleli Corona Sánchez<sup>1</sup>, Dr. Héctor Domínguez Martínez<sup>2</sup>,  
M. A. Rosa Cortés Aguirre<sup>3</sup> y Dr. José Adrián Trevera Juárez<sup>4</sup>

**Resumen**—El presente artículo pretende mejorar la productividad en el hospital Regional de Zacatelco, ubicado en el estado de Tlaxcala, donde la demanda supera la capacidad de atención a usuarios; debido a que existe un tiempo de espera de los pacientes mayor al tiempo normal, generando cuellos de botella y una mala distribución en los servicios que presta la institución, lo que conlleva a brindar una atención deficiente a los pacientes que necesitan del servicio; es por ello que dicha investigación se basará en el Modelo de Productividad Total con ayuda de La Teoría de Colas para proponer una distribución óptima y reducción en los tiempos de espera de los usuarios, trayendo como beneficio otorgar atención a más personas que necesiten el servicio y una mejor planeación de actividades dentro de la organización.

**Palabras clave**— Productividad Total, Teoría de Colas, Tiempo de espera.

## Introducción

En la actualidad para un hospital brindar servicios de calidad a sus pacientes en tiempo y forma es muy importante. Un hospital es un establecimiento sanitario donde la prioridad principal es atender a los enfermos para proporcionar el diagnóstico y tratamiento que necesitan. Existen diferentes tipos de Hospitales de acuerdo a la infraestructura, el nivel de atención en el que se encuentren, su personal, entre otros factores, los cuales se clasifican por: Nivel 1, Nivel 2 y Nivel 3; donde el Hospital Regional de Zacatelco se encuentra en un segundo nivel de atención. Dentro de cada tipo de hospitales también existen las diferentes ramas de la medicina como son; la otorrinolaringología, oftalmología, cardiología, odontología, neumología, urología, neurología, y medicina interna, entre otros que pertenecen a los hospitales generales.

Los hospitales como organismo prestador de servicios es regido por La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2015) quien realiza la medición del desempeño de los sistemas de salud con base en los siguientes objetivos finales: I) mejorar la salud de la población; II) ofrecer un trato adecuado a los usuarios de los servicios de salud, y III) garantizar seguridad financiera en materia de salud.

La OMS (2015) plantea utilizar el indicador de trato adecuado, el cual hace referencia a ocho dominios que son expectativas legítimas de la población y pueden ser identificados durante la interacción de los usuarios con el sistema de salud. Dichos dominios se dividen en dos; aquellos que tienen que ver con derechos universales de los individuos, los cuales son: autonomía, confidencialidad, trato digno, comunicación y los dominios que tienen como finalidad ofrecer una atención de calidad al “cliente” son: atención pronta, capacidad de elección, acceso a redes de apoyo social y condiciones de las instalaciones básicas.

Un tema de gran importancia en el sector servicios es la calidad que se brinda a los usuarios, así mismo su manejo es complicado; ya el mayor enfoque ha sido dirigido hacia los aspectos administrativos-financieros, dejando en segundo plano lo que se constituye en la obligatoriedad de garantizar el servicio público de salud en términos de calidad y eficiencia hacia el cliente, el hospital regional de Zacatelco, en Tlaxcala cuenta con una demanda mayor al servicio que otorga debido a malas prácticas organizacionales en la distribución de tiempos para atender al cliente como debería ser.

De acuerdo al registro de consultas (SIS-SS-CE-H) realizado del día 26 de mayo al 25 de diciembre de 2014 se

<sup>1</sup> Analleli Corona Sánchez es Ingeniero Industrial y estudiante de la maestría en Ingeniería Administrativa impartida en el Instituto Tecnológico de México Campus Apizaco, Tlaxcala. [anallelics@live.com.mx](mailto:anallelics@live.com.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Héctor Domínguez Martínez es Profesor de la maestría en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico Nacional de México Campus Apizaco, Tlaxcala. [thor\\_dom@hotmail.com](mailto:thor_dom@hotmail.com)

<sup>3</sup> La M. A. Rosa Cortés Aguirre es Profesora de la maestría en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico Nacional de México Campus Apizaco, Tlaxcala. [licda\\_risa@yahoo.com.mx](mailto:licda_risa@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> El Dr. José Adrián Trevera Juárez es Profesor de la maestría en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico Nacional de México Campus Apizaco, Tlaxcala. [treve@prodigy.net.mx](mailto:treve@prodigy.net.mx)

consultan en promedio 52 personas por día en la institución, dejando de atender a usuarios que requieren el servicio, una razón por la que la atención es deficiente es la falta de planeación, organización y programación para ofrecer el número de consultas adecuado; generando acumulación de pacientes en el hospital provocando cuellos de botella durante el proceso de solicitud de consulta, creando incomodidad, ira y enojo en las personas que no son atendidas..

Hasta el momento se carece de una distribución de los servicios de atención en salud cuya estructura obtenga resultados óptimos, es decir, que garantice un flujo normal de pacientes sin generar filas excesivas, con tiempos de espera adecuados, disponibilidad apropiada de personal y directrices estratégicas de programas concretos, centrados en la concepción y organización de actividades de acuerdo con la demanda de la población atendida.

Esta investigación se apoya en el Modelo de productividad Total una metodología de optimización de consultas como apoyo a esta actividad se llevara a cabo una distribución correcta de pacientes en los diferentes servidores con el análisis de Teoría de colas, convirtiéndola así en una herramienta de competitividad para la empresa, cuya finalidad es la atención al cliente en forma y tiempo de manera eficiente y de calidad.

### **Descripción del Método**

Las investigaciones que se presentan a continuación se relacionan con el tema de investigación y muestran la importancia de la atención recibida en el área de consulta externa que tiene el paciente mediante diferentes modelos de mejora, dentro de los cuales se menciona la Teoría de Colas como una herramienta de mejora para la optimización de consultas externas en un hospital, dentro de las investigaciones realizadas encontramos las siguientes investigaciones.

Fernández (2003) en su investigación realizada del Grado de Satisfacción del usuario externo en los servicios de la Consulta Externa del Hospital Militar Geriátrico, en el que se analizó la medición de la satisfacción del usuario de los consultorios externos del Hospital Militar Geriátrico durante el primer trimestre del año 2003, realizando un muestreo estratificado con fijación proporcional en función del peso relativo de los usuarios de cada uno de los estratos. Se llevaron a cabo 400 encuestas en cinco formatos diferentes para ser aplicados a usuarios nuevos y continuadores antes y después de la consulta, para evaluar infraestructura, la información y capacitación que ofrece el servicio mediante videos y charlas, llegando a la conclusión de que el usuario externo en lo que se refiere a los recursos y al trato recibido se consideran medianamente satisfechos; sobre las condiciones de limpieza, privacidad, asientos, ventilación, iluminación y sanitarios se consideran completamente satisfechos; la única esfera en la que se encuentran insatisfechos es en el tiempo de espera. La mayor parte de los que aprueban los servicios tienen una instrucción secundaria mientras los que tienen primaria no refieren deficiencia alguna.

Otra investigación realizada por Ortiz, Muñoz, Lechuga y Torres (2003) se llevó a cabo una investigación para identificar y evaluar los factores asociados con la calidad de la atención en las consultas externas de los hospitales del sector público en el estado de Hidalgo, México, tomando en cuenta la opinión de los usuarios. Aplicando un diseño transversal, comparativo y analítico en 15 hospitales públicos del estado de Hidalgo, México; analizando la calidad de la atención según la escala de Likert, dando como resultado largos tiempo de espera, las omisiones en las acciones de revisión y diagnóstico, la complejidad de los trámites de consulta y el maltrato por parte del personal que presta los servicios son los principales elementos que definen la mala calidad.

Una investigación realizada por Quijada (2010) hace referencia a la aplicación de un análisis de colas útil y oportuno para la Consulta Externa del INCAN, aplicando el modelo matemático de colas MIMIs, para cada una de las unidades de atención, permitiendo así evaluar y determinar las necesidades de cada una de ellas, en forma independiente; tomando en cuenta sus indicadores de desempeño.

Por otro lado la investigación realizada por Ramírez y Huang (2012) nos habla de la eficiencia dentro del proceso servicio médico en el tiempo de espera del paciente, teniendo una variación relacionada con, las características del servicio de la unidad médica, del paciente y los médicos. Dando como solución el desarrollo de un modelo descriptivo del tiempo de espera utilizando análisis de regresión Ridge, en los pacientes de consulta externa en una unidad médica del IMSS, donde se consideró la presencia de multicolinealidad entre las variables independientes.

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o en un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. Tradicionalmente la productividad se mide por el cociente entre la salida o resultado total y las entradas. Mejorar la calidad implica el perfeccionamiento continuo del actual sistema para alcanzar mayores resultados. En tanto la productividad es ver hacia adentro y analizar la forma en la que está funcionando el sistema actual. Gutiérrez (2005).

Según Jiménez (2007) El modelo de productividad total (MPT) es un modelo básico, basado en una medida de “productividad total” y un conjunto de cinco medidas de productividad parcial. El modelo se puede aplicar en cualquier empresa manufacturera u organización de servicio. La productividad total, como se define en el MPT, está dada por la siguiente formula:

$$\text{Productividad total} = \text{producción tangible total} / \text{insumos tangibles totales.}$$

De acuerdo a Jiménez (2007) menciona que existen elementos de la producción e insumos tangibles de esta definición de productividad total mostrándose en los siguientes diagramas:

En el diagrama 1, se ilustran los elementos de producción tangibles considerados en el modelo de productividad total.

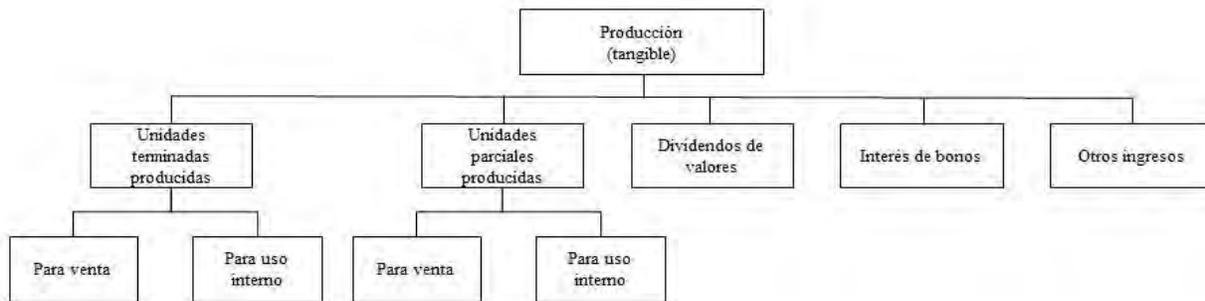


Diagrama 1. Producción tangible. Fuente. Elaboración propia.

En el diagrama 2, se muestran los elementos de insumos considerando el modelo de productividad total.

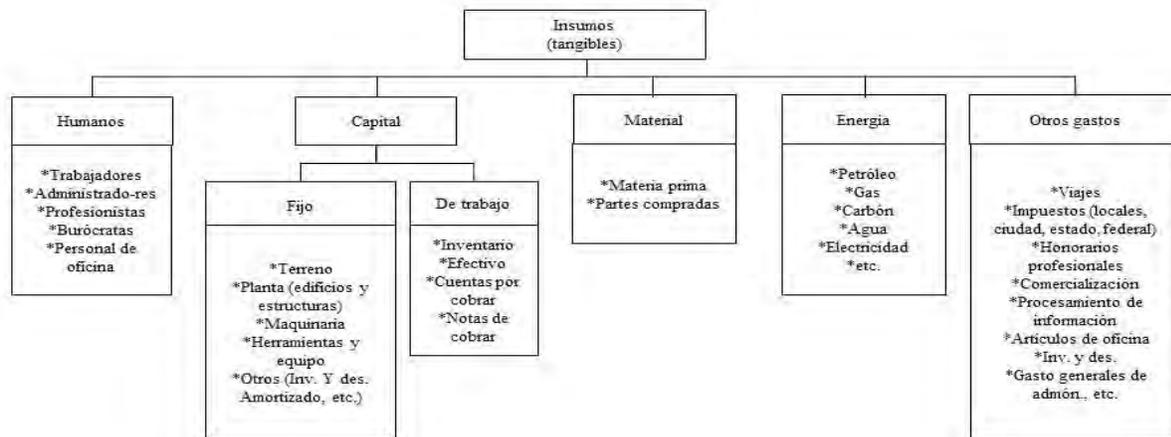


Diagrama 2. Insumos tangibles. Fuente. Elaboración propia.

Según Jiménez (2007) nos dice que por tangible se entiende inherente (o directamente) medibles. Los elementos de producción e insumos intangibles son relativamente pequeños comparados con el total de productos e insumos tangibles y pueden ignorarse en la práctica.

Es importante hacer notar que la producción se refiere a todos los artículos producidos y que los insumos se refieren a todos los recursos que se consumen o gastan para fabricar cierta producción. Tanto los insumos como los productos se expresan en moneda constante de un periodo base (periodo de referencia). En otras palabras la producción y los insumos tangibles se tienen que expresar en términos de valor ya que no todos los elementos están en las mismas unidades.

El modelo de la productividad total nos será de gran ayuda para llevar a cabo la investigación a realizar en el hospital

mediante el ciclo de productividad como se muestra en la figura 1, según Sumath (2001) este permitirá a las empresas realizar actividades de medición, evaluación, planeación y mejoría de productividad. Medición es la primera fase crítica dentro del proceso del proceso de la productividad. La actividad de evaluación es una comparación de los logros obtenidos tanto frente a los niveles planeados, como así también frente a los valores registrados en el pasado por la empresa. La planeación de la productividad trata con los niveles de determinación de la productividad y hace que la empresa persiga la mejora la mejora en el desarrollo de los diversos indicadores tanto en el corto como en el largo plazo, a efectos de mejorar la productividad y rentabilidad de la compañía.

En la figura 1, se muestran el Ciclo de Productividad.



Figura 1. Ciclo de Productividad. Fuente. Elaboración propia.

Es importante recalcar que para llevar a cabo un mejoramiento de dicha investigación se abordara Teoría de colas como una herramienta fundamental para llevar a cabo mejoras dentro del proceso de consulta externa, con la finalidad de reducir tiempos y hacer más ágil el proceso de atención al paciente que requiere de una consulta médica.

Según Quijada (2010) La formación de colas o líneas de espera, para tener acceso a un servicio, es un fenómeno común en la vida real, y suele ocurrir cuando la demanda de un servicio supera la capacidad de la que se dispone para brindar el mismo.

La teoría de colas es el estudio matemático del comportamiento de líneas de espera. Cuando los "clientes" llegan a un "lugar" demandando la atención de un "servidor", el cual tiene cierta capacidad, si éste no está disponible inmediatamente, y el cliente decide esperar, entonces se forma la línea de espera.

El problema se presenta al querer determinar la capacidad o tasa de servicio que proporciona el balance al sistema bajo estudio. Esto no es sencillo, ya que un cliente no llega a un horario fijo, es decir, no se sabe con exactitud en qué momento llegarán los clientes puesto que las llegadas son más bien aleatorias.

Según Quijada (2010) los elementos que se deben considerar al estudiar un sistema de colas son los siguientes:

- Fuente de entrada (población potencial): es el conjunto de entidades que pueden llegar a solicitar el servicio en cuestión. Puede ser considerada como finita o infinita. Aunque el segundo caso resulta poco realista, facilita el tratamiento del problema al ser de una complejidad matemática menor. Este criterio permite resolver de forma más sencilla situaciones en las que, en realidad, la población es finita pero muy grande.
- Cliente: Es cualquier entidad, física o virtual, de la población potencial que solicita servicio. Una entidad virtual aplica para cuando se estudia una central telefónica, en la que cada llamada es una entidad, y por lo tanto, puede ser vista como un cliente.
- Capacidad de la cola: Es el máximo número de clientes que pueden estar haciendo cola (antes de ser atendidos). También, puede suponerse finita o infinita, pero lo más sencillo, nuevamente para efectos de simplicidad en los cálculos, es suponerla infinita.
- Disciplina de la cola: Es el criterio con el que los clientes se seleccionan para ser servidos. Las disciplinas más habituales son:
  - FIFO (first in first out) en la que se atiende conforme los clientes fueron llegando, es decir, primero en llegar – primero en atender.
  - LIFO (last in first out) también conocida como pila: contraria a la anterior, consiste en atender primero al cliente que llega de último. En el estudio de colas, es una disciplina poco común.
  - RSS (random selection of service) que selecciona a los clientes de forma aleatoria.
  - Bajo cierto criterio de prioridad: en la que ciertos clientes son retirados de la cola -en donde quiera que se encuentren- para ser atendidos en el instante que un servidor se desocupa. Aplica para atender casos que con mayor urgencia, personas con edad avanzada, mujeres embarazadas, discapacitados, clientes importantes, entre otros.
- Mecanismo de servicio: Consiste en una o más estaciones de servicio, cada una con uno o más canales de servicio paralelos llamados servidores. Si existe más de una estación de servicio, el cliente puede recibir el servicio de una secuencia de ellas. En otro caso, el cliente entra en uno de estos canales y el servidor le presta el servicio completo.
- El tiempo que transcurre desde el inicio del servicio para un cliente hasta su terminación en una estación se llama tiempo de servicio, del cual debe especificarse la distribución de probabilidad (comúnmente se considera la exponencial).
- Proceso de servicio: se distingue por la distribución del tiempo requerido para servir a un cliente. El caso más fácil de analizar se presenta cuando la distribución de los tiempos de servicio es exponencial.
- Números de servicios: las colas pueden ser atendidas por un solo servidor o por servidores múltiples.
- Estructura de la red: se forma una red de colas cuando la salida de una da pie a la entrada de otra cola.

Por la magnitud de la investigación a realizar en el hospital se llevara a cabo el ciclo de productividad en tomando en cuenta cada una de sus etapas, tomando en cuenta que en la etapa número cuatro “Mejoras” se llevara a cabo un análisis mediante Teoría de Colas para poder disminuir el tiempo de espera de los pacientes, al igual que una distribución correcta de la gente en cada uno de los servidores (consultorios).

### Comentarios Finales

Sería aquí el espacio para añadir los comentarios finales, que casi siempre incluyen un resumen de los resultados, las conclusiones, y las recomendaciones que hacen los autores para seguir el trabajo.

Para el sector salud la importancia de dar servicio a un paciente es de vital importancia. Puesto que según la Organización Mundial de Salud (2015) menciona que el concepto de salud tiene una definición concreta: es el estado completo de bienestar físico y social que tiene una persona, aunado a ello nos dice que un Sistema Salud nos indica que un sistema de salud es la suma de todas las organizaciones, instituciones y recursos cuyo objetivo principal consiste en mejorar la salud. Un sistema de salud necesita personal, financiación, información, suministros, transportes y comunicaciones, así como una orientación y una dirección generales. Además tiene que proporcionar buenos tratamientos y servicios que respondan a las necesidades de la población y sean justos desde el punto de vista financiero. Por ello es de vital importancia llevar a cabo un plan de mejora mediante un análisis para poder llevar un mejor servicio al cliente, sin olvidar la calidad del servicio a brindar.

Con el modelo de productividad total y diversas herramientas a utilizar se pretende dar mejora a diversas deficiencias con las que se cuenta en el hospital, ya que, hoy día su demanda está rebasando su capacidad debido a una mal organización de actividades y el mal funcionamiento del mismo. Con este modelo se llevaran a cabo mejoras de todo el proceso desde el solicitar una cita, pedir el expediente, la toma de signos vitales, la espera de la consulta considerando que esta sea de un tiempo considerable, es decir estándar, para poder pasar a una cita médica de calidad y de buena atención al cliente, agilizando el proceso en cuanto a los tiempos de espera largos conocidos como cuellos de botella y así poder dar espacio para poder atender a más gente y que el hospital incremente su nivel de eficiencia y eficacia.

### Referencias

Fernández J. (2003). "Grado de satisfacción del usuario externo en los servicios de consultorios externos del Hospital Militar Geriátrico". Tesis para optar el Grado de Especialista en Medicina Integral y Gestión en Salud. UPCH. Lima. Perú.

Jiménez, F. (2007). Costos industriales. Costa Rica. Editorial Tecnológica de CR.

Organización Mundial de la Salud, Consultada el 16 de Marzo de 2015: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/040ssa204.html>

Ortiz R., Muñoz S., Lechuga D. Y Torres "Consulta externa en instituciones de salud de Hidalgo, México, según opinión de los usuarios: En Revista Panamericana de Salud Pública. 2003; 13 (4): 229-238, 2003.

Quijada, J. "Análisis de la demanda en la consulta externa de la red hospitalaria nacional" *Revista Ingeniería primero*. No. 16, 2010. Dirección de Internet : <http://www.tec.url.edu.gt/boletin>.

Ramírez, Ma., A. y Huang Y. "Modelo descriptivo del tiempo de espera del paciente de consulta externa: Unidad IMSS en Cd. Juárez, Chih. México. *Congreso Internacional de Investigación AcademiaJournals Cd. Juárez*. Vol. 4, No. 1, 2012.

Sumanth, D. (2001). Administración para la productividad total; un enfoque sistémico y cuantitativo para competir en calidad, precio y tiempo. México. Editorial CECSA.

# Estudio de viabilidad del reciclaje de botellas PET para la realización de herramientas de limpieza en los Mochis Sinaloa

Miguel Ángel Corral Valdez<sup>1</sup>, Jacobo Román Ramón Guadalupe<sup>2</sup>,  
Jesús Abel Inzunza López<sup>3</sup> y Jesús Rafael Martínez Leyva<sup>4</sup>

**Resumen**—Uno de los aspectos que determinan la belleza de una ciudad es sin duda alguna la limpieza que existe en sus calles, parques, plazas públicas entre otros, de aquí la relevancia de la investigación. La falta de cultura que impera en la mayoría de los habitantes de la ciudad de Los Mochis, Sinaloa., genera la necesidad de buscar alternativas para mejorar y cuidar su entorno a través de la búsqueda en las diversas formas en que pueden ser reciclados productos PET, de manera innovadora, útil y económica. Logrando tener como resultado de la investigación la reutilización de este tipo de desechos la creación de herramientas de limpieza para el hogar.

**Palabras clave**— Viabilidad, PET, reciclaje herramientas de limpieza

## Introducción

El presente trabajo de investigación establece una alternativa de solución al complejo problema de la contaminación provocada por los desechos de envases PET en la ciudad de Los Mochis, Sinaloa. Debido a que estos envases se encuentran tirados en diversas partes de la ciudad, siendo residuos sólidos contaminantes del ambiente con mayor presencia.

En dicha investigación se pudo observar el fuerte impacto que está ocasionando dichos desechos por su invasión de espacios en calles y lugares públicos, principalmente en áreas naturales como ríos, presas, barrancas, bosques y lugares de recreación. Por la importancia de los efectos que puede tener los desechos de PET, a mediano y largo plazo en el medio ambiente, esta investigación se enfocó en la indagación de su mercado dentro de la ciudad; siendo su principal fuente de recolección, la cual se observó que se realiza de manera informal, sin promoción, estructura ni apoyo de ninguna clase y que la principal fuente de acopio se encuentra en la basura dificultando su recolección, procesamiento y calidad del reciclado. Todo esto debido a la falta de conciencia en el cuidado del medio ambiente, propiciando un problema que aqueja día con día. La falta de cultura es el problema principal, por lo que es necesario crear valor a dichos desechos para que así sean tratados de otra manera y de esta forma poder darles alguna otra utilidad.

Ante esta situación que se presenta, se establece la propuesta del reciclaje de los envases PET pos consumo como una alternativa de solución, para reducir su existencia en el medio ambiente, debido a que en la ciudad de Los Mochis, solo cuenta con organizaciones que recogen productos desechados para su posterior tratamiento de clasificación, sin que se dediquen a transformar dichos desechos. Siendo que su reciclaje no solo sería una medida para solucionar la limpieza del ambiente y evitar la pronta saturación de su relleno sanitario, sino también propiciar el hábito de limpieza y reciclaje en sus habitantes, transmitiendo así una cultura sustentable.

## Descripción del Método

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó un análisis de 3 etapas las cuales son descritas a continuación:

### *Observación de la problemática*

<sup>1</sup> Miguel Ángel Corral Valdez es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa [angell\\_01\\_9@hotmail.com](mailto:angell_01_9@hotmail.com)

<sup>2</sup> Jacobo Román Ramón Guadalupe es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa [ramon\\_1258@hotmail.com](mailto:ramon_1258@hotmail.com)

<sup>3</sup> Jesús Abel Inzunza López es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa [abel.inzunza@hotmail.com](mailto:abel.inzunza@hotmail.com)

<sup>4</sup> Jesús Rafael Martínez Leyva es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa [rafamrtzz21@hotmail.com](mailto:rafamrtzz21@hotmail.com)

Durante recorridos por la ciudad se pudo observar que existen grandes cantidades de basura por las calles, parques, y lugares públicos, estos desechos están contaminando el medio ambiente, al no darles un nuevo uso, al mismo tiempo que la ciudadanía no cuenta con la cultura del reciclaje. Siendo estos lugares susceptibles a la contaminación ambiental, causada por la generación y acumulación de los residuos sólidos urbanos (RSU), la belleza de la ciudad se ve opacada. A raíz de dicha problemática se busca brindar una alternativa de solución para disminuir la contaminación ambiental originada por el plástico PET.

En la Figura 1 se muestra el ciclo del PET, con la finalidad de percatarse que es lo que se estaría originando al tener una cultura del cuidado del medio ambiente.



Figura1.Ciclo de vida del Pet

Estos desechos se encuentran dispersos por toda la ciudad, tanto en zonas turísticas como en las comunidades, en algunos casos estos desechos llegan a valles, cerros, ríos, lagos y mares contaminando los lugares que son habitados por animales y vegetaciones de la zona.

El reciclaje de residuos sólidos va en aumento, sin embargo en la ciudad de estudio la transformación de dichos residuos es poca o nula. Las formas de reciclar el plástico PET en dicha ciudad son:

- Por medio de personas que no cuentan con un empleo fijo y en búsqueda de ingresos, ven la recolección de residuos sólidos (PET), una forma de ingreso económico como negocio provisional para el sustento del hogar, esas personas venden los materiales recolectados a plantas recicladoras.
- Una manera distinta de reciclar este material es cuando se realizan campañas de limpiezas en la ciudad, que sirven para promover una cultura de cuidado al medio ambiente y preservar la belleza de la ciudad.

En los Mochis existen empresas dedicadas a la compra de materiales como el PET, en donde se realizan actividades como:

- ✓ Aceptación de los desechos inorgánicos (plásticos, PET.),
- ✓ Organizan los productos,
- ✓ Clasifican los productos por color, forma, tipo etc.
- ✓ Prensan los materiales para su posterior embarcación.
- ✓ Envían los productos a otras ciudades para su transformación.

A continuación en la Figura 2 se muestran imágenes de lugares donde son desechados los residuos:

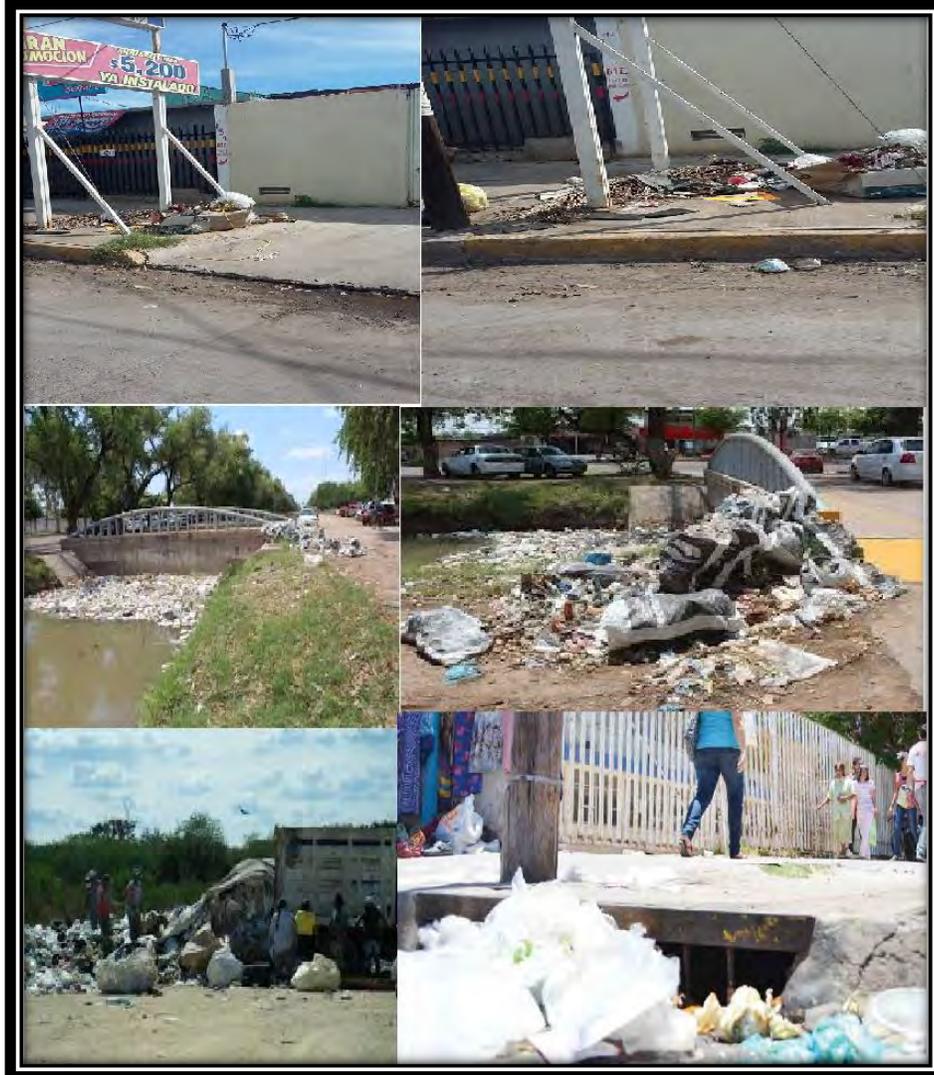


Figura2 Situación actual de Los Mochis Sinaloa.

#### *Búsqueda de alternativas de solución*

A nivel internacional, nacional y regional, el PET es el tipo de plástico más común y el más reciclado con la finalidad de emplearse nuevamente, como lo es envases o botellas contenedoras de alguna sustancia líquida. Por tanto, debido a los altos niveles de desechos originados por la sociedad, han orillado a buscar alternativas de solución para disminuir la cantidad de desechos de residuos de este tipo.

La mayoría de las empresas recicladoras solo se dedican a la recolección y clasificación de los materiales, dichos materiales son reutilizados para fabricar botellas o envases. En México por ejemplo, se está trabajando en materia del reciclaje de materiales como el PET, debido a la unión de organizaciones refresqueras como embotelladoras y

envasadoras con la creación de ECOCE, empresa cuya finalidad es la recuperación de un porcentaje considerable de materiales PET, para su posterior reutilización.

De acuerdo con la información recolectada se pudo saber los usos que se le da a este tipo de plásticos, la cual se muestra a continuación:

- Existencia de un pequeño grupo dedicado a la elaboración de ladrillos hechos a base de material PET reciclado, con la finalidad de aprovechar dicho material y poder ayudar a disminuir la contaminación ambiental.
- Grupo pequeño de personas que se enfocan en la reutilización del material, para la aplicación y elaboración de alfombras a base de dicho material.

Estos usos por mencionar algunos relevantes.

Así mismo, existen tres maneras de aprovechar los envases de PET una vez que terminó su vida útil:

- Reciclado mecánico.
- Reciclado químico.
- Reciclado energético empleándolos como fuente de energía.

#### *Alternativa de solución*

Debido a que en Los Mochis, se cuenta solo con empresas dedicadas a la clasificación de los materiales desechados, pero no con empresas dedicadas a la transformación de dichos materiales, una opción es crear una empresa que permita el desarrollo de la cadena de valor para los materiales desechados y de esta forma poder transformarlos en utensilios de limpieza de uso diario, y así de esta forma ser parte del cambio de cultura en la ciudadanía, realizando campañas de limpieza con los utensilios elaborados a base de dichos desechos en la ciudad, permitiendo así iniciar una nueva etapa para crear conciencia del cuidado al medio ambiente.

## **Comentarios Finales**

### *Resultados*

Como resultado de la presente investigación se puede afirmar que el reciclado del PET es fundamental para el cuidado del medio ambiente, siendo en la ciudad de Los Mochis una opción viable el instalar una empresa que se dedique a la recolección y transformación del PET, y de esta forma poder darle un nuevo uso a este tipo de desechos. Resultando de gran importancia para la sociedad, al crear una cultura al cuidado del medio ambiente, por una parte y el emplear utensilios de limpieza a base de productos reciclados de forma innovadora, por otra.

### *Conclusiones*

En relación con la investigación realizada se puede indicar que la ciudad de Los Mochis Sinaloa, se observa que el mercado de los envases PET postconsumo, es informal, irregular, sin estructura, y sin apoyo de ninguna clase, siendo un material que desde su recolección y acopio se está desperdiciando por su procedencia (basura). La generación de este tipo de desechos de productos dentro de la ciudad se ve reflejada en cantidades considerables y atractivas para establecer programas o negocios públicos o privados del reciclaje, que pueden generar empleos y beneficios ambientales, ya que dicha ciudad cuenta con un mercado potencial dedicado a la compra de productos PET (consumo), pero no cuenta con las empresas que realicen el reciclado y producción de dicho material.

### *Recomendaciones*

Para efectos de la presente investigación se brindan las siguientes recomendaciones:

Conforme a la investigación realizada se realizan las siguientes recomendaciones:

- Desarrollar programas de capacitación a todos los sectores de la población. Formar promotores ambientales con personal del municipio y con estudiantes en servicio social, para que ellos lleven a cabo una capacitación

programada en: escuelas, comercios, industria y comités vecinales. Esta será una manera de involucrar a todos los sectores en beneficio del bien común.

- Se deben tomar medidas de tipo preventivo, considerando que se trata de educar no de castigar, de tener personas convencidas y no resentidas con su entorno. Las faltas a las normas deben ser sancionadas con amonestaciones verbales y escritas, y solo en casos especiales por daño intencional grave, sancionar económica y penalmente.
- Es necesario establecer la recolección diferenciada de residuos orgánicos e inorgánicos para incrementar el acopio del PET y otros residuos valorables y a la vez garantizar facilidad, limpieza y calidad del reciclaje. Para efectuarlo se debe dar capacitación al generador y recolector de residuos sobre la separación y almacenamiento, para evitar que se puedan mezclar. La estrategia de la recolección diferenciada dependerá del tipo de transporte con que se cuente.

### Referencias

- Alonso, J. (2007). Reciclaje, un horizonte cada vez menos revuelto. *Ambiente plástico*, 21, 70-74.
- Cerro, M. (2008). Reciclaje de plásticos. Consultado 17 de agosto 2009, en [Hosting.udlap.mx/profesores.../reciclaje.html](http://Hosting.udlap.mx/profesores.../reciclaje.html)
- Conde, M. (2007). PET, el superenvase se impone. *Ambiente plástico*, 20, 42-58.
- Leff, E. (2006). Manifiesto por la vida (2a). México. *Programa de las naciones unidas para el medio ambiente*.
- López, V.M. (2006). *Sustentabilidad y desarrollo sustentable*. México. IPN.
- Márquez, L. y Conde, M. (2007). Reciclaje, los plásticos giran hacia la Sustentabilidad. *Ambiente plástico*, 21, 42-60.
- Schwanssee, E. (2007). Basura PET, el mexicano y su botella de PET. *Ambiente plástico*, 20, 83-85.
- SMAGEM Y GTZ. (2009). *Gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Documentos técnicos y normativos del Estado de México*. México. Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México.
- Smith, E. (2006). *Ciencia ambiental, un estudio de interrelaciones*. China. Mc Graw Hill.

### Notas Biográficas

**Miguel Ángel Corral Valdez** es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa.

**Jacobo Román Ramón Guadalupe** es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa.

**Jesús Abel Inzunza López** es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa.

**Jesús Rafael Martínez Leyva** es alumno de la carrera de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa.

# Detección de la oferta agrícola y factores de calidad que inciden en el mercado terminal de productos hortícolas con mínimo valor agregado en la región de Tepeaca, Puebla

Q.I Elvira Elizabeth Cortes Aguirre<sup>1</sup>, Dra. Adriana Contreras Oliva<sup>2</sup>

**Resumen**— El trabajo es el resultado de un análisis realizado a 90 agricultores y 50 comercializadores del mercado terminal—menudeo-consumidor en Tepeaca en el estado de Puebla y sus comunidades vecinas, con el objetivo de caracterizar de forma básica la oferta agrícola en esta área, los factores que inciden en su producción, así como las variables de calidad en los productos hortícolas con mínimo valor agregado que se producen y comercializan en esta área, con la finalidad de identificar las áreas de oportunidad en este eslabón de la cadena de valor para vincular a diferentes actores sociales que promueva el potencial productivo con un mayor valor agregado de los productos hortícolas.

**Palabras clave**—Valor agregado, productos hortícolas, cadena de valor, recursos fitogenéticos.

## Introducción

Los recursos fitogenéticos del estado de Puebla constituyen la base del desarrollo de la agricultura, teniendo un uso actual o potencial para la seguridad alimentaria de la población, estos recursos cultivables se integran a una cadena de valor definida por las etapas de: siembra, producción, cosecha, post-cosecha y comercialización, por lo que dentro de este marco de actividades económicas el municipio de Tepeaca, Puebla, tiene las condiciones agroecológicas para el desarrollo de los cultivos de especies nativas e introducidas tanto anuales y como perennes.

Para lo cual está actividad se ha enfrentado a diversas problemáticas muy particulares, las cuales se repiten a lo largo del territorio nacional, tales como carencia de infraestructura adecuada para la distribución de productos agrícolas; pocas oportunidades para que los productores obtengan crédito antes de iniciar el proceso de producción y comercialización; falta de organización para que los agentes económicos (productores, acopiadores, comerciantes, consumidores), participen de una manera más activa en las actividades del mercado agrícola local, regional y nacional; carencia de valor agregado a los productos durante la producción, cosecha y poscosecha, ausencia de los servicios de comercialización en los mercados regionales, estructuras imperfectas de mercado, así con información incompleta de los mercados y precios.<sup>1</sup> Sumado a esto el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, reconoce que el campo es un sector estratégico, a causa de su potencial para reducir la pobreza e incidir sobre el desarrollo regional; el sector agrícola presenta muchas oportunidades para fortalecerse, pero tiene un alta vulnerabilidad a riesgos climáticos, sanitarios y de mercado, y una elevada dependencia externa de insumos estratégicos, situación que afecta el abasto, calidad y acceso a los agroalimentos.<sup>2</sup>

## Descripción del Método

### *Planteamiento del Problema*

La agricultura es una actividad económica muy importante para la población del municipio de Tepeaca, Puebla, y comunidades vecinas, los productos agrícolas que destacan en la zona son tomate, cilantro, brócoli, cebollín, ejote, jitomate de invernadero, zanahoria, calabacita italiana, lechuga romana, orejona e italiana, col, coliflor, cilantro, espinaca entre otras de igual importancia económica, clasificados como cultivos nativos e introducidos (anuales y perennes). La transferencia de propiedad de los productos agrícolas se da desde el punto de producción y/o en el centro de distribución de la región, por lo que en muchas de las relaciones comerciales no se genera el beneficio económico esperado por no tener valor agregado esperado de tiempo, lugar y forma que debería favorecer la posibilidad concretar el intercambio, sin embargo este se concreta aunque no siempre en las mejores condiciones; por ejemplo el precio del producto es fijado por los intermediarios, y en ocasiones solo retorna el capital de inversión sin ninguna ganancia o en el peor de los casos se decide perder los cultivos por ser tan bajos los precios en el mercado, ya que recolectar los productos agrícolas implicaría más gastos. Se visualizan varios factores que a simple vista inciden en esta problemática, escasos recursos económicos, una cultura de trabajo con formas

<sup>1</sup>Q.I Elvira Elizabeth Cortes Aguirre, Docente de Ingeniería en Industrias Alimentarias y líder de investigación de línea de Agro negocios del Instituto Tecnológico Superior de Tepeaca, Puebla, Maestría Tecnológica en el COLPOS campus Córdoba elizacortes2012@gmail.com.

<sup>2</sup> Dra. Adriana Contreras Oliva. Profesor Investigador Asociado del Colegio de Postgraduados (COLPOS) campus Córdoba, Veracruz, Miembro SNI Maestría en Ciencia en economía. COLPOS. Doctorado. en Tecnología de Alimentos, Universidad Politécnica de Valencia, España. Área de conocimiento: Ciencia de los alimentosadricon@colpos.mx

arraigadas y convencionales difíciles de cambiar. Por otro lado falta información sistematizada, científica y tecnológica de la agroindustria del municipio, acentúa y limitan el acceso de los pequeños y medianos productores a la competencia en diferentes niveles de mercado ofreciendo productos agrícolas de poco o nulo valor agregado que lo limita a una escala muy reducida de márgenes de comercialización por consecuencia reducidos niveles de desarrollo de la agroindustria en el área de influencia, sin embargo las áreas de oportunidad para converger en estos mercados ya se está haciendo presente, ya que si existe productores y comercializadores que se asocian y están canalizando la producción a emparadoras de hortalizas con fines de darles el mínimo valor agregado y ser exportadas.

#### *Objetivo general*

Establecer las características de la oferta agrícola y factores de calidad que inciden en el mercado terminal de productos hortícolas con mínimo valor agregado en la región de Tepeaca, Puebla.

#### *Objetivos particulares*

Caracterizar de forma básica la oferta agrícola a partir de una investigación por encuesta aplicada a un segmento de productores de hortalizas.

Caracterizar los factores de calidad de los productos hortícolas de la región, a partir de una investigación por muestreo dirigido a un segmento de comercializadores del mercado terminal-menudeo-consumidor.

#### *Método de recolección de datos*

Consistió básicamente en un estudio cualitativo, donde en una primera fase se realizó una investigación documental que generó un análisis del área de estudio, empleando como referente el plan nacional de desarrollo aplicable a este sexenio; además de consultas, extracción y recopilación de datos del monitor agroeconómico, del estado de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación, y del documento de la biodiversidad en Puebla (CONABIO), además de información provista por SEDESOL, INEGI, INAFED, COTEIGEP, entre otros, que sirvieron para caracterizar los fenómenos demográficos, económicos, sociales, tecnológicos del municipio en relación con el Estado<sup>7,8</sup>.

Además se realizaron visitas de campo a la central de abasto de Huixcolotla, así como a varios puntos de producción agrícola, centros de comercialización del mercado terminal del municipio y comunidades vecinas, actividades que permitieron realizar la selección de las variables para el diseño del cuestionario. Posteriormente en una segunda fase se aplicaron dos tipos de cuestionario a través de un muestreo dirigido, el primero a 90 agricultores del Municipio de Tepeaca, y a la cabecera municipal de los siguientes municipios Santo Tomás Hueyotlipán, Tecamachalco, Acatzingo, Los Reyes de Juárez, Amozoc, Tecali para caracterizar de forma básica la oferta agrícola, y los factores que inciden en su producción; la selección del segmento de la población se realizó para aquellos productores que tenían relación de parentesco de primera línea con estudiantes de las diversas carreras del Tecnológico superior de Tepeaca. La segunda encuesta se aplicó a 50 comercializadores del mercado terminal-menudeo consumidor y se utilizó para caracterizar a los factores de calidad de los productos hortícolas de la región, donde de igual forma la encuesta fue aplicada en las comunidades de procedencia de estudiantes del Instituto, cito por ejemplo municipios de Tlanepantla, Acatzingo, Amozoc, Tecali, San Francisco Teotimehuacán, General Felipe Ángeles, Tecamachalco, Acajete, Atoyatempan

#### *Análisis de la información*

Se identificaron los siguientes cultivos hortícolas en las zonas de cultivo del municipio, acelga, apio, brócoli, calabacita, cebollín, cilantro, col, coliflor, ejote, elote, espinacas, jitomate de invernadero, haba verde, diferentes variedades de lechuga como romana, sangría, orejona, italiana, además de nopales, poro, tomate verde, rábanos y zanahorias; los cuales toda la variedad hortícolas antes mencionada son ofertadas en la Central de Abasto de Huixcolotla y de Puebla, no obstante con variantes en la calidad de las hortalizas. Cabe hacer mención que algunas de estas hortalizas son clasificadas como cultivos introducidos o cultivos nativos que participaron en el programa de Innovación, Investigación, desarrollo Tecnológico y educación (PIDETEC), componente; recursos genéticos agrícolas de la SAGARPA en el 2014 tuvieron apoyo. Los cultivos introducidos son el brócoli, cebollín, la col, coliflor, haba verde, variedades de lechuga, tomate verde; los cultivos nativos con apoyo son calabacita, ejote, elote, tomate verde.

En función de los resultados obtenidos por la muestra de agricultores entrevistados sus productos hortícolas son vendidos a intermediarios que los ofertan en el punto de venta antes mencionado, a la central de abasto de Puebla o bien, son comercializadas en otros estados de la República, o bien el mismo productor puede colocar el producto en este los puntos de venta antes mencionados, aunque se prefiere la central de Huixcolotla.

Para el resto de los resultados de los cuestionarios, fueron concentrados dentro de dos tablas que resumen la información recabada. La tabla 1 fue titulada: Concentrado de resultados de "Detección de la oferta agrícola en la región de Tepeaca, Puebla y la tabla 2 Concentrado del cuestionario del mercado terminal-menudeo-consumidor. La tabla 1, muestra el valor de variables de experiencia como productor, tipo de propiedad, la preferencia para cultivar hortalizas en los últimos ciclos de cultivo.

*Tabla 1 Concentrado de resultados de la detección de la oferta agrícola en la región de Tepeaca, Puebla.*

1. Tipo de área de cultivo	Propiedad privada 48%, Ejido 37%, A medias, 4.3% , Renta 4.3%
2. Tiempo dedicado a ser productor	Con más de 20 años el 44%, entre 5 y 10 años el 28%, y menor a 3 años el 11%
3. Recursos hídricos utilizados	El 45% de los cultivos agrícolas se hidratan a través de temporal, El 41% riega se con agua de pozo, de los cuales el 20% utiliza como método de riego la gravedad y el 15% aspersión, exudación 2% y por goteo el 3%. El 10% emplea agua que provee por canal.
4. Hortalizas sembradas en el 2014 y 2013	Cultivos de tendencia : Brócoli, calabaza, cilantro, lechuga, cebolla, cebollín, col, espinaca, zanahoria, betabel y perejil
5. Es utilizado para el autoconsumo.	Si es utilizado para el autoconsumo solo una parte, el destino es la venta
6. Unidad de producción	El 61.6% de productores estima su producción en hectáreas y el 12.8% en toneladas
7. En caso de ser vendida generalmente la negociación se realiza con:	a. Intermediarios b. Central de Abasto c. Mercado municipal o local d. Comercializadora
8. Factores considerados que impiden llevar a buen término la producción agrícola	a. Infestación del cultivo por plagas 37% b. Afectación al cultivo por el clima 39%, de los cuales, el 65% corresponde a heladas, el 37% a sequias, 6.7% al viento. 2.2% por inundación.
9. Razones de elección del cultivo	a. Por costumbre 37% b. Buen rendimiento en el ciclo anterior 17.2% c. Por el clima 23% d. Buen rendimiento de los vecinos de la cosecha anterior 3.5% e. Otro 4.6 f. Por costumbre y por el clima 4.6% g. Por costumbre, rendimiento, clima 4.6%
10. Unidad de producción utilizada	a. Hectáreas 61.6 % b. Toneladas 12.8 c. Otras formas: manojos, sacos y kilogramo
13. El productor ha sembrado cultivos diferentes en los últimos 3 años, al que generalmente acostumbra.	a. El 27% contesto que sí y 73% No De los que productores que contestaron afirmativo, los cultivos que han probado en los últimos 3 años fueron en orden de frecuencia frijol, maíz, col, trigo, haba, apio, brócoli, lechuga, coliflor, cebada, arvejón

*Tabla 2 Concentrado del cuestionario del mercado terminal-menudeo-consumidor*

Procedencia de los productos hortícolas		Central de Abasto de Huixcolotla Pue 73.30% Central de Abastos de Puebla 18.2 % Central de abasto de Puebla y/o Huixcolotla 7.3% Productor agrícola (campo) y en el C. Huixcolotla Mercado 3.30% otro				
Factores de decisión para la compra del producto hortícola		Aspecto del producto 67% Aspecto y precio del producto 20% No contestaron 13%				
Unidad de medida para su compra		No contestaron 34% , comentando que es variable Docena 14.2% Pieza 16% Caja 7.1 Otra forma 28.6%				
Descripción del empaque empleado		Papel 57.6% Cartón 24,2% Bolsa de plástico 18%				
Empaques de los productos hortícolas						
<i>Cilantro, cebollín, cebolla de rabo</i>	<i>Acelga y espinaca</i>	<i>Jitomate de invernadero</i>	<i>Tomate, lechuga</i>	<i>Lechuga</i>	<i>Calabacita</i>	<i>Zanahoria y Col</i>
Rollos sujetos con hilos de rafia o palma	Rollos sujetos con hilos de rafia o palma y estos cubiertos con papel	Cajas de cartón	En cajas de cartón/ madera/bolsa de plástico	En bolsas de plástico y/o cajas de cartón.	Cajas de madera y/o bolsa de plástico	Costales de rafia/bolsas de plástico

La percepción del comprador de los productos hortícolas que adquiere en la central de abastos distingue que en todos los productos hortícolas antes mencionados el valor agregado con el que adquiere el producto es: primero seleccionado, lavado, y empacado, además que a mayoría de los productos hortícolas no tienen etiqueta.

### *Comentarios finales*

#### *Resumen de resultados*

Finalmente se identifican diversas áreas de oportunidad en este eslabón de la cadena de valor de los productos hortícolas, de forma elemental necesita la articulación integral de diversos participantes para el desarrollo del potencial productivo con un mayor valor agregado de los productos hortícolas. El concentrado de los cuestionarios muestran una diversidad del potencial productivo, la seguridad alimentaria de la zona, el beneficio regional de la central abasto como eslabón de la cadena de valor para la comercialización de estos productos, pero en contraparte ese potencial productivo acechado por diversos factores que lo limitan nivel de comercialización por valor agregado básico.

Figura 1. Factores que afectan a la oferta agrícola

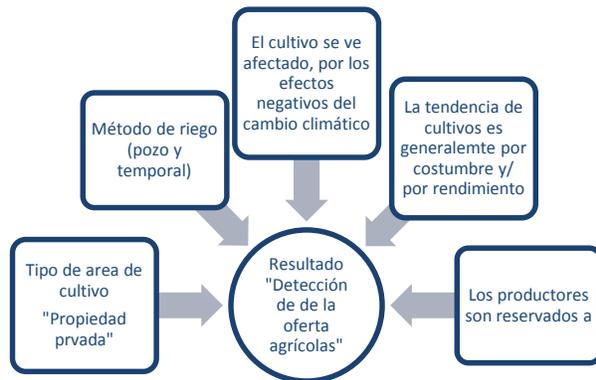
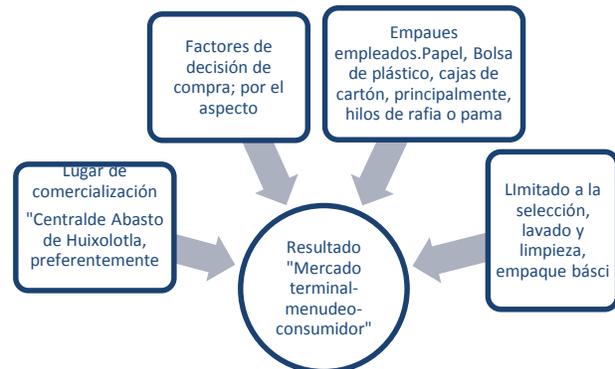


Figura 2. Factores que afectan a los productos hortícolas para su comercialización



### Conclusiones

Los recursos genéticos constituyen la base biológica de la producción mundial de alimentos y de la seguridad alimentaria, por lo que contribuyen al desarrollo económico de las regiones, cultivar estos recursos promueve el progreso regional. Resulta benéfico, que en esta área de estudio la producción hortícola es diversificada y de calidad, por lo tanto es una actividad que genera alimentos para que la población interna los consuma, como de igual forma puedan ser exportadas.

Es indudable, que los productores agrícolas de la región tienen un amplio conocimiento y experiencia que por tradición y/o adopción han venido desarrollando continuamente, empleando los recursos naturales que la región posee; sin embargo esta actividad agrícola de la zona se ve afecta por diversos factores económicos, sociales, tecnológicos y políticos, además los propios del medio ambiente que limitan en su conjunto a su desarrollo; regularmente en la región ya se observan afectaciones por eventos naturales, debido al cambio climático que modifica los ciclos de cultivos habituales. Por otra parte las condiciones del mercado no controladas por los productores equivalen a que desarrollen una actividad económica poco rentable y con un nivel de riesgo alto; por lo tanto el cultivo de las hortalizas se destina a un negocio con un nivel de riesgo mínimo. Por lo tanto comercializar productos hortícolas en fresco con escaso valor agregado, limitado a la selección, lavado y a un empaque básico, sin etiqueta, disminuye la capacidad de competitividad, ya que el dinamismo de la actual economía le exige una transformación, donde se involucren diferentes actores sociales, para cumplir con los estándares de calidad e inocuidad de un mercado más exigente tanto nacional como extranjero, razón por la cual esta condición exige a las instituciones de educación superior a establecer vínculos de transferencia de conocimiento y tecnología con los participantes de esta actividad, para promover el potencial productivo de la zona con los productos hortícolas con mayor valor agregado.

### Referencias

<sup>1</sup> Arvizu Barrón E., Mercados Regionales de Huixcolotla y Zacapoaxtla: Un enfoque de desarrollo rural. Tesis Doctoral., Colegio de Postgraduados Montecillos. Texcoco., Edo de México. 2013. Capítulo 1, pág. 2

<sup>2</sup> Plan Nacional de Desarrollo 2013-2014, Gobierno de la República. IV, México próspero, IV.1 Diagnóstico: existe la oportunidad para que seamos más productivos, Sector agroalimentario, pág. 82.  
<http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf>

<sup>3</sup> Componente recursos genéticos agrícolas. SAGARPA [www.sagarpa.gob.mx/.../CONVOCATORIA%20RECURSOS%20GENET](http://www.sagarpa.gob.mx/.../CONVOCATORIA%20RECURSOS%20GENET).

<sup>4</sup> Paz Hugo R., Canales de distribución, gestión comercial y logística. 3ª ed. Cap.1. 2009, 11-22. Ed. Lectorum-Urgeman S.A DE C.V.

<sup>4</sup> Monitor Agroeconómico. Subsecretaría de fomento a los agronegocios- Puebla Abril 2011. [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)

<sup>5</sup> Informe nacional sobre el estado de los recursos fitogénicos para la agricultura y la alimentación. 2006. México-  
Compilado y editado Molina Moreno., Córdoba. Sociedad Mexicana Fitogenética. A.C., SOMEFI.  
<http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/mexico.pdf>

<sup>6</sup> La Biodiversidad en Puebla. Estudio de Estado. 1ª Ed. 2011. CONABIO, pág 201  
<http://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/BiodiversidadenPuebla.pdf>,  
[http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Documents/DGPDT%202014/CONVOCATORIA\\_RGA.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Documents/DGPDT%202014/CONVOCATORIA_RGA.pdf)

<sup>7</sup> Catálogo de localidades. Resumen municipal SEDESOL  
<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=21&mun=164>

<sup>8</sup> Fichas municipales. Comité Estatal de Información Estadística y geográfica del Estado de Puebla. CEIGP  
[http://www.coteigep.puebla.gob.mx/mapa\\_fichas.php](http://www.coteigep.puebla.gob.mx/mapa_fichas.php)

# Las empresas turísticas en las Zonas Dorada y Tradicional de Acapulco, Gro., aplicando los Sistemas de Gestión de Calidad Moderniza y Punto Limpio, desde la visión de la sustentabilidad

Dra. Elisa Cortés Badillo<sup>1</sup>, Dr. Eloy Mata Carrillo<sup>2</sup>,  
M.C. Maricela López Trejo<sup>3</sup> y M.C. Audencio Salmerón Calvario<sup>4</sup>

**Resumen**— En la actualidad las Zonas Dorada y Tradicional se han preocupado por la mejora continua del desarrollo sustentable de las empresas turísticas, buscando la optimización de sus recursos; para que estas empresas se encuentren en la vanguardia necesitan certificarse en temas de calidad y medio ambiente.

El tipo de investigación es aplicada y de campo, está enfocada a la resolución de problemas prácticos, recopilando información de una manera física. Los métodos de investigación forman un carácter mixto; se integra en combinación de los aspectos cualitativos y cuantitativos.

Las empresas turísticas analizadas cumplen en su totalidad con el Sistema Moderniza necesario para su renovación, se obtuvo una puntuación mayor del 80%. Dos empresas no cumplen con el Sistema de Punto Limpio, no están familiarizadas con algunos términos o no les interesa la recertificación del mismo programa. Por lo tanto existe la necesidad de trabajar lo relacionado con la sustentabilidad.

**Palabras Clave:** Gestión de Calidad, Desarrollo Sustentable, Medio Ambiente.

## Introducción

En la actualidad las Zonas Dorada y Tradicional se han preocupado por el tema de la mejora continua del desarrollo sustentable de las empresas turísticas, debido a la optimización de los recursos de estas zonas, por esta razón para que estas empresas se encuentren en la vanguardia necesitan certificarse con frecuencia en temas de calidad y medio ambiente, generando una mayor preocupación y cuidado de sus áreas naturales que se localizan a su alrededor, creando una cultura de sustentabilidad.

El tipo de investigación es aplicada y de campo, está encaminada a la resolución de problemas de índole práctico y se recopila información de una manera física. Los métodos de investigación forman un carácter mixto; se integra en combinación de los aspectos cualitativos y cuantitativos.

Inicialmente se analizó una base de datos para seleccionar las empresas turísticas de las Zonas Dorada y Tradicional que estaban en proceso de renovación de los Sistemas de Gestión de Calidad Moderniza y Punto Limpio, posteriormente se evaluaron físicamente para determinar el grado de madurez que han alcanzado en estos programas de Calidad, se realizó el diagnóstico, finalmente la información recabada es cuantificada e interpretada.

Las empresas turísticas analizadas cumplen en su totalidad con el Sistema Moderniza que se necesita para su renovación, ya que se obtuvo una puntuación mayor del 80%. Dos empresas no cumplen con el Sistema de Punto Limpio ya que no se encuentran familiarizadas con algunos términos o no les interesa la recertificación del mismo programa. Por lo tanto existe la necesidad de trabajar lo relacionado con la sustentabilidad.

La percepción inicial era que estas empresas afectaban el ambiente. Sin embargo se pudo demostrar que más del 50% de estas se preocupan por la sustentabilidad, ya que cuentan con programas de separación de residuos sólidos urbanos, así como de trampas de grasa en cocinas, para tener un mejor control de sus residuos peligrosos, implementación de medidas para el ahorro de recursos y mejora de áreas verdes.

## Descripción del Método

El objeto de estudio fue la Zona Dorada y Tradicional del municipio de Acapulco, Guerrero.

La Zona Dorada de Acapulco, se extiende desde la Base Naval a lo largo de la playa hasta el Parque Papagayo, ubicado en el lado opuesto de la bahía de Acapulco. Se ha elegido como un destino porque es considerado el corazón

<sup>1</sup> Dra. Elisa Cortés Badillo. Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero, México.  
[elicorbad@gmail.com](mailto:elicorbad@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. Eloy Mata Carrillo. Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero, México. [prof.mata@gmail.com](mailto:prof.mata@gmail.com)

<sup>3</sup> M.C. Maricela López Trejo. Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero, México.  
[trejo\\_mar@hotmail.com](mailto:trejo_mar@hotmail.com)

<sup>4</sup> M.C. Audencio Salmerón Calvario. Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero, México.  
[audencio\\_arq@hotmail.com](mailto:audencio_arq@hotmail.com)

de Acapulco; la mayoría de las actividades tanto diurnas como nocturnas tienen lugar en esta Zona. La Costera Miguel Alemán es la principal avenida de Acapulco, provee un fácil acceso a sus populares playas Condesa, Hornitos e Icaacos, al lado de las costas norte y poniente. Al noroeste, Acapulco Zona Dorada limita con la Zona llamada Acapulco Tradicional. Al sureste, comienza la carretera Escénica que lleva hacia Puerto Marqués y hacia Acapulco Diamante. En la figura 1 se muestra la ubicación de la Zona Dorada del Municipio de Acapulco, Guerrero., en donde se localizan los restaurantes estudiados.

**Figura 1. Ubicación de la Zona Dorada del Municipio de Acapulco, Guerrero**



Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/fileacapulco\\_dorada.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/fileacapulco_dorada.jpg)

La denominada Zona Tradicional de Acapulco, es la parte más antigua de la ciudad; se desarrolló entre los años 30 y 50 del siglo pasado. Esta área del puerto tiene varios atractivos durante el día y la noche; en ella se puede conocer la vida cotidiana de los habitantes.

Acapulco Zona Tradicional se ubica desde Playa Caleta hasta el Parque Papagayo. Se encuentra a unos 22 km. Al sureste del Aeropuerto Internacional de Acapulco. La figura 2, muestra la ubicación de la Zona Tradicional del Municipio de Acapulco; localizándose las empresas evaluadas.

**Figura 2. Ubicación de la Zona Tradicional del Municipio de Acapulco, Guerrero**



Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/fileacapulco\\_tradicional.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/fileacapulco_tradicional.jpg)

Las figuras 3 a 6 muestran las empresas de la Zona Dorada de Acapulco, analizadas por los Sistemas de Gestión de Calidad Moderniza y Punto Limpio.

**Figura 3. Restaurant Viva Natural 100% S.A. DE C.V. Figura 4. Restaurant La Familia 100% S.A. DE C.V.**



**Fuente: Elaboración propia**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 5. Restaurant Barra Vieja 520**

**Figura 6. Restaurant El Buen Diente 100% S.A. DE C.V.**



**Fuente: Elaboración propia**



**Fuente: Elaboración propia**

Las figuras 7 a 12 representan las empresas de la Zona Tradicional de Acapulco, que fueron sujetas de análisis en base a los Sistemas de Gestión de Calidad Moderniza y Punto Limpio.

**Figura 7. Restaurant Café del Mar 100% S.A. DE C.V.**

**Figura 8. Restaurant Bar El Kiosko**



**Fuente: Elaboración propia**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 9. Hotel Acapulco**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 10. Hotel Aristos Acapulco S.A. DE C.V.**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 11. Yate Dinka**



**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 12. Yate Acarey**



**Fuente: Elaboración propia**

Por sus características, se utilizó investigación aplicada y de campo, que está encaminada a la resolución de problemas de índole práctico, recopila información de una manera física. Los métodos de investigación forman un carácter mixto se integra en combinación de aspectos cualitativos y cuantitativos (Hernández, et al., 2009: pág. 114).

Inicialmente se analizó una base de datos con las empresas turísticas que cuentan con la certificación de los programas de calidad “Moderniza” y “Punto Limpio”, posteriormente se seleccionaron las organizaciones que necesitan verificación en sus sistemas de gestión de calidad y lograr ubicarlas geográficamente de una manera visual.

Una vez localizadas las empresas se procedió al trabajo de campo, donde se evaluó físicamente el grado de madurez que han alcanzado en materia de sistemas de calidad. Para poder hacer una valoración, los evaluadores visitaron las empresas y observaron las condiciones del entorno, ambiente laboral, las instalaciones y la atención que se le brinda al cliente, conjuntamente se realizaron entrevistas al personal, clientes y a la comunidad aledaña, además se analizó la documentación requerida por los módulos y elementos de implementación y se integró con la descripción que tiene la gerencia sobre la empresa. Como producto de la evaluación se obtuvo un diagnóstico integral en el que se calificaron los diversos parámetros de los programas “Moderniza” y “Punto Limpio”.

Con la información recabada hizo el análisis y cuantificación de los resultados obtenidos en la investigación, las empresas se estratificaron en dos grupos. El primero son las corporaciones turísticas que han alcanzado un grado significativo de desarrollo, a las cuales se les apoya con la implementación de los requisitos necesarios restantes y con ello concluir con la renovación de los programas; el segundo grupo se constituye por las empresas que no consiguieron un progreso significativo de los programas de calidad, a este conjunto se les sugiere un plan de mejora para aumentar su nivel de progreso específico, en el cual se detallan actividades para que la organización pueda cumplir con los requisitos establecidos en los programas “Moderniza” y “Punto Limpio”.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Los elementos que se consideran para otorgar el Distintivo “M” a las empresas son: Calidad humana, que integra aspectos como recursos y potencial humano, responsabilidad en la implementación del sistema de gestión,

organigrama, integración del equipo de trabajo, limpieza y buenas condiciones de seguridad e higiene, así como una permanente capacitación.

Satisfacción del cliente, maneja elementos como identificación del cliente, opinión y contacto con el cliente, tomando en cuenta sus quejas y reclamaciones, promoción del servicio y precio.

Gerenciamiento de rutina, comprende la identificación del personal en los procesos, identificando y documentando las diferentes áreas, identificando sus principales desperdicios, con la participación de los involucrados, se revisan los estándares de trabajo actualizándose periódicamente por los medios visuales disponibles, es importante la inducción y la capacitación, así como los indicadores de desempeño y los registros.

Gerenciamiento de mejora en este aspecto se consideran los indicadores importantes del negocio, los análisis financieros periódicos y FODA, los valores definidos en la política básica de la empresa, el trabajo de los equipos multidisciplinarios y el ejercicio de rendición de cuentas.

De acuerdo a la gráfica 1, de las diez empresas analizadas, cinco cumplen con los requerimientos mínimos establecidos para el Sistema de Gestión de Calidad Moderniza, siendo estos: El Restaurant la Familia 100% Natural (99.976), Restaurant Café del Mar 100% (99.976), Hotel Aristos (97.157), Restaurant Viva Natural 100% (96.636) Restaurant El Buen Diente 100% (92.517), lo cual los distingue como empresas donde la maduración del programa ha alcanzado un grado de excelencia. Por su parte el Hotel Acapulco (88.077), Yate Acarey (86.198), Restaurant El Kiosko (81.505), Restaurant Barra Vieja 520 (80.625) y el Yate Dinka (80.298) están por abajo del 90% lo que indica que en esas empresas hay necesidad de redoblar esfuerzos en lo relativo al contenido del programa para alcanzar niveles de competitividad.

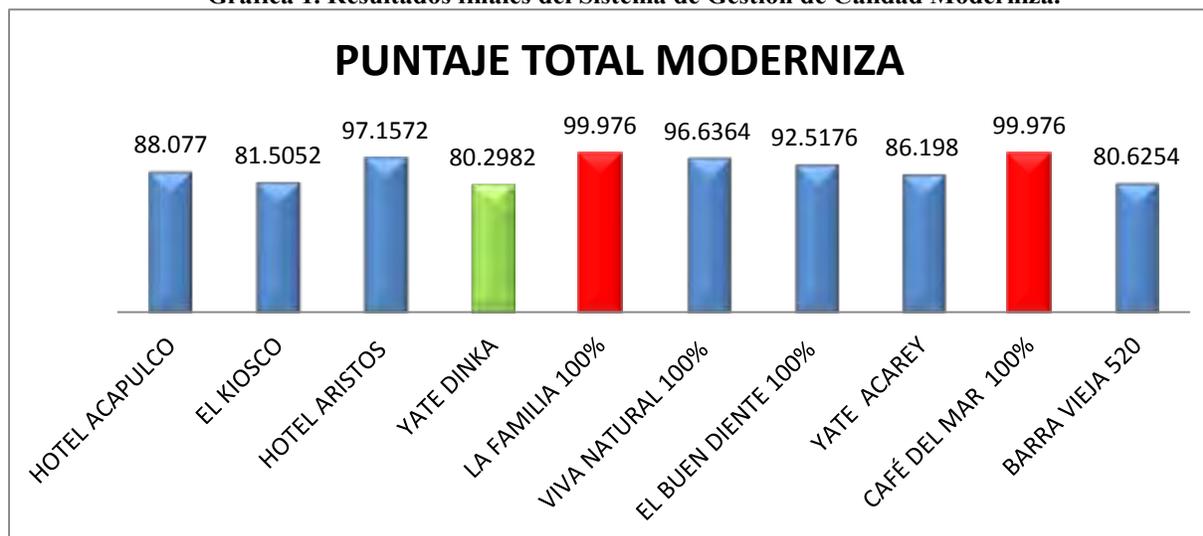
Entre los resultados que se entregan al cliente, destacan los relacionados a la Sociedad y Protección del Medio Ambiente. En este apartado se consideran aspectos de difusión de una cultura de calidad, protección del medio ambiente y aspectos que contribuyan con el mejoramiento de la sociedad en su conjunto. Es decir se pretende difundir la cultura de la sustentabilidad en el ramo de la prestación de servicios.

Claros ejemplos son los casos de los Restaurantes El Buen Diente 100% Natural, La Familia 100% , Viva Natural 100%, Café del Mar 100% que cuentan con el proceso adecuado de la separación de basura, tienen su planta de tratamiento de agua y baños ecológicos. Se practica ahorro de energía al apagar luces cuando no es necesaria su utilización y todos los focos se cambiaron recientemente por focos ahorradores. Para evitar los desperdicios de luz solamente se prende la maquinaria cuando se va a utilizar y se checan todas las instalaciones eléctricas para evitar así desgastes eléctricos. Los residuos peligrosos que se encuentran están guardados y con los señalamientos adecuados ya que el encargado de estos se lleva los garrafones y al comprar nuevos químicos se entregan los que ya no tienen nada y se les cambian.

El Hotel Acapulco está en proceso de instalar energía fotovoltaica ya que en el puerto de Acapulco se cuenta con mucho sol y actualmente no se aprovecha al 100%; este cambio podría generar un ahorro del 50% de la energía que gasta actualmente.

En el Hotel Aristos se cuenta con áreas verdes que tienen bastante cuidadas ya que tienen personal de jardinería para que se encargue de cuidar las plantas, árboles y para podar el pasto.

**Gráfica 1. Resultados finales del Sistema de Gestión de Calidad Moderniza.**



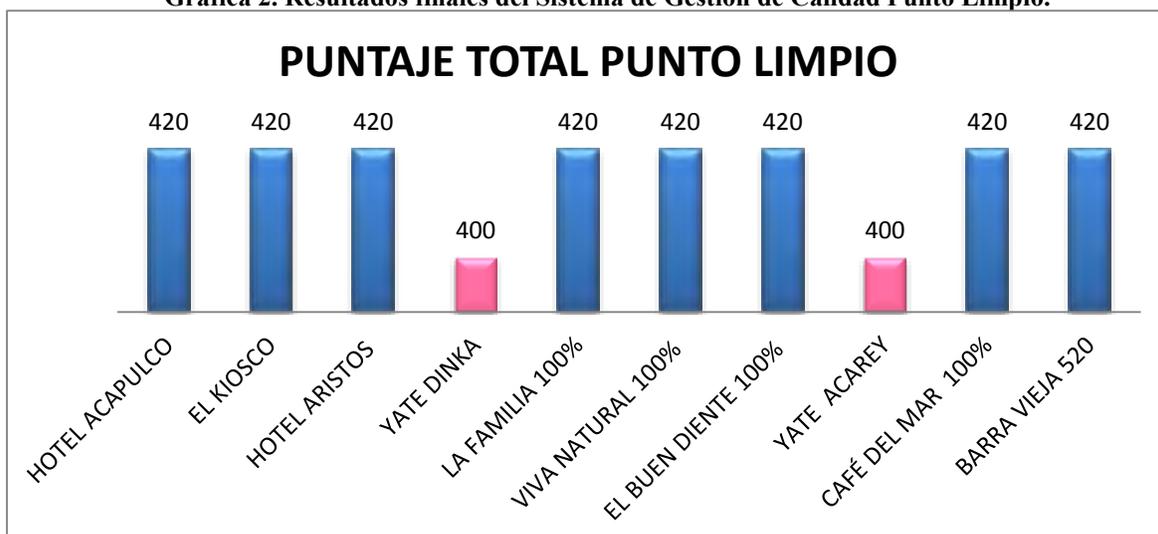
Fuente: Elaboración propia

Las áreas que se consideran en el Sistema de buenas prácticas higiénicas Punto Limpio son conocimientos técnicos del personal sobre prácticas higiénicas, la infraestructura de filtros de agua y hielo, así como de sistemas de potabilización de agua y la existencia de filtros de aire y el control documentado de estos procesos. Asimismo, el diagnóstico inicial incluye el control, documentación y registro de plagas. A esta área se agrega lo relacionado a prácticas relativas a la sustentabilidad.

De acuerdo a la gráfica 2, tomando en cuenta una escala de valoración de 420 puntos como máximo, en lo relativo al Sistema de Gestión de Calidad Punto Limpio, de las Empresas de la Zona Dorada y Tradicional elegidas el 80% cumplen con el puntaje de verificación: Hotel Acapulco, Restaurant El Kiosco, Hotel Aristos, Restaurant la Familia 100% Natural, Restaurant Viva Natural 100%, Restaurant El Buen Diente 100%, Restaurant Café del Mar 100% y Restaurant Barra Vieja 520.

Por su parte, en los Yates Dinka (400) y Acarey (400), sus puntajes indican que las prácticas higiénicas cuando se realizó el diagnóstico no son las adecuadas, por lo tanto, habrá de seguir insistiendo sobre el particular.

**Gráfica 2. Resultados finales del Sistema de Gestión de Calidad Punto Limpio.**



Fuente: Elaboración propia

### Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en ambos programas de Gestión de Calidad (Moderniza y Punto Limpio), impulsados a nivel nacional por la Secretaría de Turismo (SECTUR), se infiere que la mayoría de las empresas seleccionadas, localizadas en las Zonas Dorada y Tradicional de Acapulco, Gro., deberán redoblar sus esfuerzos para aplicar en ambos programas, si pretenden convertirse en empresas competitivas, de calidad y que incorporen en sus procesos aspectos relativos a la sustentabilidad.

### Referencias

- Alonso, A. Mar. *Gestión de la Calidad de los procesos turísticos*. Editorial Síntesis. Madrid. 2006.
- Folch, R.; Cleveland, C.; Martí, F. *Sostenibilidad*. Revista Medio Ambiente No. 17, abril. Barcelona, España. 1997.
- Hernández, S. R.; Fernández, C. C. y Baptista, L. P. *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. Cuarta edición. México. 2006.
- Ramírez Blanco, Manuel (1991) *Teoría General de Turismo*. Editorial Diana. México.
- Torres, V. J. C.; Pineda, P. L.; Miguel, A.; Maldonado, C. P. *Ciencia Regional. Calidad del servicio en los Restaurantes de la Zona Dorada de Acapulco, Guerrero*. Editorial Carteles Editores- P.G.O. México. 2009.

# ECOMURO: Desarrollo de un sistema innovador y sustentable para la fabricación de muros divisores

Cortes Bustamante Eduardo<sup>1</sup>, Santana Nicolás Jesús Rodrigo<sup>2</sup>, Palacios Bonilla Daniel Eduardo<sup>3</sup>, García González Ramón<sup>4</sup>

**Resumen-**Con el objetivo de contribuir a la disminución en la contaminación ambiental se desarrolló un sistema innovador y sustentable para la fabricación de muros divisores con diferentes aplicaciones, a través de la reutilización de materiales como el poliestireno (unicel) y cartón (casilleros de huevo), cumpliendo con las normas técnicas para la construcción y beneficiando a la sociedad.

**Palabras claves:** muros, unice, casillero de huevo, contaminación.

## Introducción

El presente documento da cuenta de los resultados que se desean obtener y los beneficios asociados desde la perspectiva de las mejoras en la calidad de vida como el desarrollo de nuevas tecnológicas, a través de la reutilización del unice y casilleros de huevo en combinación con otros materiales para fabricar muros divisores económicos y amigables con el ambiente.

El objetivo de la presente investigación es el de apoyar a la sociedad en general ofreciendo un producto innovador, económico y que cumple con las normas oficiales para la construcción de muros y con ello contribuir en parte a solucionar la problemática de la contaminación ambiental de nuestro entorno

ECOMURO es un proyecto de investigación en el área de la construcción, con características inigualables, puesto que la idea es reutilizar los casilleros de huevo y poliestireno (unicel), esto debido al daño que ocasiona al medio ambiente por los grandes desperdicios que existe, este es el punto de partida donde estos materiales participaran para la creación del muro dándoles un segundo uso ya que son materiales que no se consideran no reciclables.

## Cuerpo principal

### Descripción del método

En México se producen más de 350 mil toneladas de poliestireno (unicel) al año, de las cuales se recicla menos del 1%, el resto es confinado en los rellenos sanitarios (ecología, 1992). (Ver imagen 01)

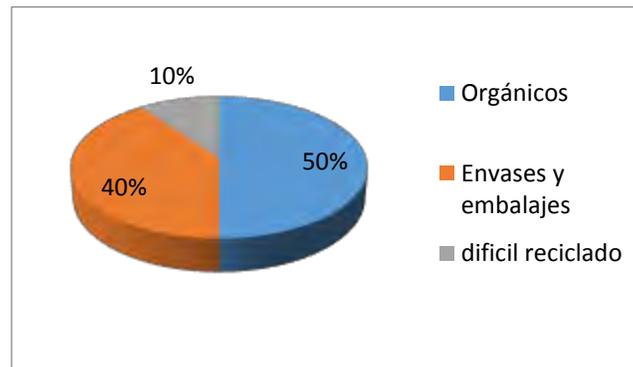


Imagen 01.instituto nacional de ecología

<sup>1</sup> Cortes Bustamante Eduardo, es alumno del área en Logística del Instituto Tecnológico de Tehuacán. Dirección, libramiento Tecnológico S/N. C.P. 75770, Tehuacán, Pue., correo electrónico [iguana88@hotmail.com](mailto:iguana88@hotmail.com)

<sup>2</sup> Santana Nicolás Jesús Rodrigo alumno del área en logística del Instituto Tecnológico de Tehuacán. Dirección, libramiento Tecnológico S/N. C.P. 75770, Tehuacán, Pue., correo electrónico [jrsn\\_1993@hotmail.com](mailto:jrsn_1993@hotmail.com)

<sup>3</sup> Palacio Bonilla Daniel Eduardo alumno del área en logística del Instituto Tecnológico de Tehuacán. Dirección, libramiento Tecnológico S/N. C.P. 75770, Tehuacán, Pue., correo electrónico [lalo\\_boy\\_2005@hotmail.com](mailto:lalo_boy_2005@hotmail.com)

<sup>4</sup> M. C. García González Ramón Maestro en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional. Docente del área de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística en el Instituto Tecnológico de Tehuacán. Dirección: Libramiento Tecnológico S/N C.P. 75770 Tehuacán, Pue., correo electrónico: [rgarcia\\_go@hotmail.com](mailto:rgarcia_go@hotmail.com)

Tehuacán Regularmente genera más de 200 toneladas de basura de forma diaria, Lo que más se llega a acumular es uncel, cartón, bolsas de plástico, entre otros desechos. (tehuacan, 2014), es por ello la importancia de desarrollar un proyecto donde se aproveche el uncel y los casilleros de huevo en la región de Tehuacán del estado de Puebla.

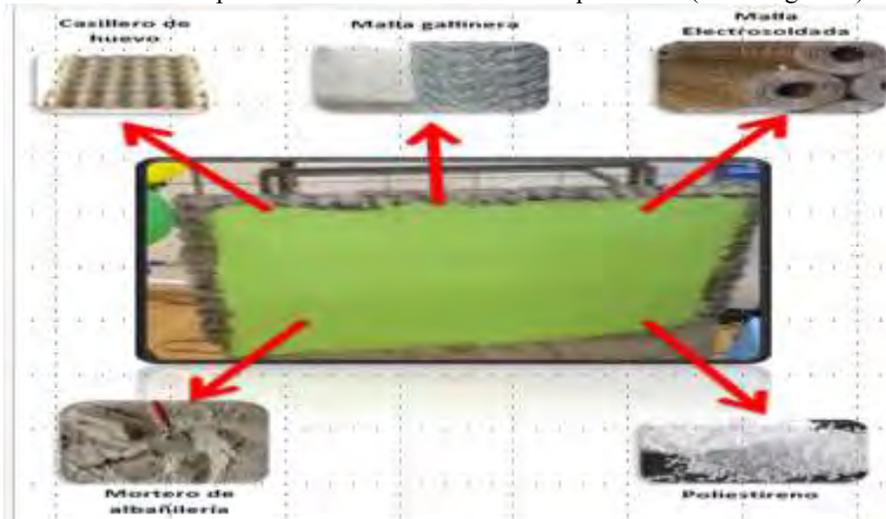
#### *Proceso técnico*

Para elaborar muros con estos materiales primero se hace una especie de maya colocandoconsiste en hacer una especie de armado, utilizando para ello malla electro soldada y casillero de huevo, el segundo paso será colocar el poli estireno previamente triturado y mezclado con mortero para que cubran los espacios vacíos del casillero de huevo que han quedado en la parte exterior del armado, formando un solo elemento, además de contar con un vacío en el interior del armado que nos permita reducir los decibeles de sonidos. (Vitruvius, 1969)

Cumpliendo con las normas técnicas para la construcción y beneficiando a la sociedad. (COLEGIO DE ARQUITECTOS Y URBANISTAS DEL ESTADO DE MEXICO, 2013)

Además de que al ser utilizado por los usuarios disfrutaran de un agradable ambiente por las grandes características que ofrece como: la ligereza, el **aislamiento acústico de un recinto en base al uso de los famosos casilleros de huevo**, no requiere de materiales especializados, Los costos son bajos en la adquisición de los materiales.

El reciclado del poliestireno será un poco más laborioso y con mayor tiempo de preparación ya que se recolectara la mayor parte de poliestireno en la región y someterá a un proceso: recolección, lavado, trituración para poder darle una reutilización todo el poliestireno debido a la variedad que existe. (Ver imagen 02)



**Imagen 02. Explosión del producto**

#### **Características de los materiales**

Casillero de huevo. Los cartones de huevo vienen hechos con varios materiales, incluyendo cartón o papel, plástico y espuma de plástico (poliestireno cristal).

Espuma de plástico. Es un material muy versátil ya que, según los aditivos y los sistemas de fabricación utilizados, se pueden conseguir características muy distintas y espumas destinadas a usos muy diferentes. Desde los bien conocidos bloques de espuma elástica para colchones hasta espumas casi rígidas para juguetería, automoción o calzados, entre otros. (mariano, 2011)

En unas espumas se busca hacer que el material tenga; la mayor duración posible, el precio más económico, transpirabilidad, la capacidad aislante térmica, absorción de ondas sonoras. Poliestireno. (Expandido y Extruido).- El poliestireno es un plástico económico y resistente. A escala industrial, el poliestireno se prepara calentando el etilbenceno en presencia de un catalizador para dar lugar al estireno. La polimerización del estireno requiere la presencia de una pequeña cantidad de un iniciador, entre los que se encuentran los peróxidos, que opera rompiéndose para generar un radical libre. Este se une a una molécula de monómero, formando así otro radical libre más grande, que a su vez se une a otra molécula de monómero y así sucesivamente. (mariano, 2011)

**Propiedades Térmicas.** El poliestireno "compacto" (sin inyección de gas en su interior) presenta la conductividad térmica más baja de todos los termoplásticos. Las espumas rígidas de poliestireno XPS presentan valores aún más bajos de conductividad, incluso menores de  $0,03 \text{ W / K m}$ , por lo que se suele utilizar como aislante térmico. **Propiedades eléctricas.** El poliestireno tiene muy baja conductividad eléctrica (típicamente de  $10\text{-}16 \text{ S m}^{-1}$ ), es decir, es un aislante. Por sus propiedades suele usarse en las instalaciones de alta frecuencia. **Otras propiedades.** Resistencia a la presión. Alta capacidad de amortiguación de golpes.

No posee ningún elemento contaminante que afecte el contenido. No permite la proliferación de hongos y bacterias. Alta capacidad de aislamiento térmico. No se vuelve frágil a bajas temperaturas. El EPS en el sector de la construcción. Tanto en la edificación como en las obras de ingeniería civil, nos encontramos con numerosas aplicaciones del EPS debido a su elevada capacidad de aislamiento térmico, su ligereza, sus propiedades de resistencia mecánica, su adecuado comportamiento frente al agua y resistencia a la difusión del vapor de agua. La utilización del EPS en la construcción aporta además, beneficios medioambientales principalmente derivados de su función de aislante térmico, ya que ahorra energía. (mariano, 2011)

Dentro de sus cualidades encontramos el aligerar el peso muerto de los muros divisorios en las estructuras, ya que se consideran para el diseño de la misma y conjuntamente a los procesos constructivos, sobretodo en la colocación del material, reduciendo costos de montaje e instalación.

Enseguida se muestra la manera en que operara y realizara la promoción que será por medios de las redes sociales y publicidad necesaria y los canales de distribución de manera directa ósea de fabricante al cliente o consumidor final. (Ver figura 03)



Imagen 03.plaza y promoción

La dimensiones necesarias para lograr fabricar muros divisores con las características específicas y de calidad.

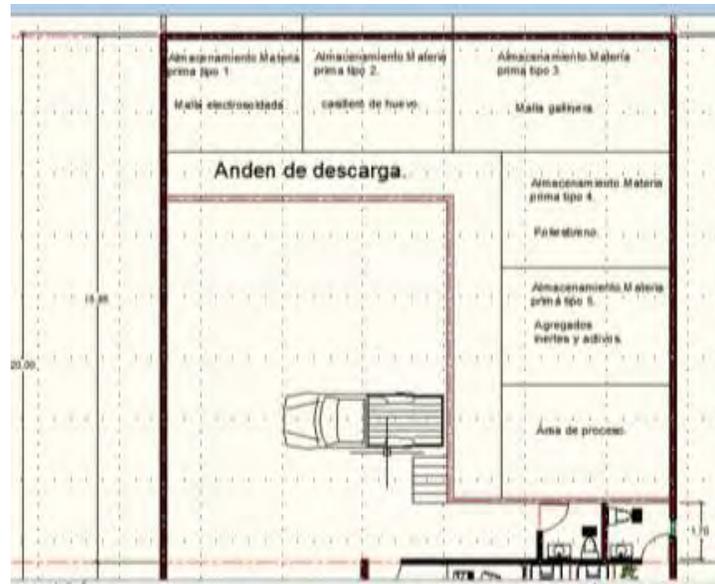


Imagen 04. Distribución de planta

**Resumen de resultados (ver tabla 01)**

TRADICIONALES	ECOMURO
<b>PRECIO DE VENTA DE LA CASA</b>	<b>PRECIO DE VENTA DE LA CASA</b>
\$260,066.35	\$176,173.15
<b>COSTO DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>COSTO DE CONSTRUCCIÓN</b>
\$145,666.47	\$130,108.22
<b>UTILIDAD</b>	38%
<b>AHORRO PARA EL CLIENTE</b>	9%

Tabla 01. Comparación de costos de fabricación

**Conclusiones**

Para la elaboración de muros tradicionales utilizando los materiales más comunes en la construcción nos genera un alto margen de costos a comparación de la fabricación de ECOMURO que reutiliza materiales como lo son el cartón y poliestireno los costos se reducen en un 9 % aproximadamente. Beneficiando principalmente a la sociedad que no cuentan con los ingresos para la construcción.

**Recomendaciones**

Es probable que las empresas dedicadas a reciclar materiales como este sean escasas pero si aumenta la demanda por parte de personas dispuestas a reciclar, aumentará la oferta de mecanismos para realizarlo.

## Bibliografía

COLEGIO DE ARQUITECTOS Y URBANISTAS DEL ESTADO DE MEXICO, A. (2013). *normas tecnicas para mamposteria*. Obtenido de [http://www.cauem.org.mx/Archivo/Nt\\_DF.html](http://www.cauem.org.mx/Archivo/Nt_DF.html)

ecologia, i. n. (1992). *INECC*. Obtenido de <http://www.inecc.gob.mx/acerca/somos-inecc>: <http://www.inecc.gob.mx/>

mariano. (3 de junio de 2011). *Tecnología de los Plásticos*. Obtenido de Blog dedicado a los materiales plásticos, características, usos, fabricación, procesos de transformación y reciclado: <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.mx/2011/06/poliestireno.html>

tehuacan, e. m. (28 de diciembre de 2014). *el mundo de tehuacan*. Obtenido de Aumenta basura en Navidad y fin de año: <http://www.elmundodetehuacan.com/noticias/local/1530612-TLP3%20NOTAS>

Vitruvius, c. M. (31 de diciembre de 1969). *Normas Oficiales Mexicanas aplicables a la Construcción*. Obtenido de [http://constructora-m-vitruvius.com/frameset.php?url=/blog\\_32555\\_Normas-Oficiales-Mexicanas-aplicables-a-la-Construccion.html](http://constructora-m-vitruvius.com/frameset.php?url=/blog_32555_Normas-Oficiales-Mexicanas-aplicables-a-la-Construccion.html)

# Estudio del Efecto de la Purificación de Nanotubos de Carbono por Oxidación Química

I. Q. María Carmen Cortés Hernández<sup>1</sup>, Dra. Aidé Minerva Torres Huerta<sup>2</sup>, Dr. Miguel Antonio Domínguez Crespo<sup>3</sup>,  
Ing. María de Lourdes González Juárez<sup>4</sup>

**Resumen**— La mayoría de los dispositivos electrónicos liberan calor durante su operación, ocasionando una disminución en su eficiencia y contaminación al medio por la emisión de calor residual. Una forma de aprovechar este calor generado, es con el empleo de materiales termoelectricos. Los polimeros conductores son una alternativa como termoelectricos; su limitante principal son sus bajas propiedades mecánicas. Para mejorar las propiedades eléctricas y mecánicas de los polimeros conductores se ha propuesto la incorporación de nanotubos de carbono.

Este trabajo presenta los avances en la etapa de selección del tratamiento de purificación óptimo de los nanotubos de carbono para su posterior incorporación a la matriz polimérica. Se estudió el efecto de la concentración de las soluciones ácidas y el tiempo de residencia sobre la distancia interplanar mediante la técnica de difracción de rayos X (XRD, por sus siglas en inglés).

**Palabras clave**—termoelectricos, nanotubos de carbono, purificación, cristalinidad

## Introducción

Los materiales termoelectricos se caracterizan por la conversión del calor generado en energía eléctrica o bien mediante la existencia de un potencial, realizar un control de temperatura. Estos dos efectos son denominados Seebeck y Peltier, respectivamente. Ambos efectos son de particular interés para el sector energía en la búsqueda de fuentes de energías limpias y como una propuesta de solución viable a la creciente demanda energética. Los materiales termoelectricos tradicionales tales como el  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ , LaAs y otros, tiene una aplicación limitada, debido a su baja eficiencia, escasas en la naturaleza, alto costo de producción y elevada toxicidad. Los polimeros conductores (polianilina, polipirrol, politiofenos y sus derivados) poseen conductividad eléctrica intrínseca, por lo cual ya se ha planteado la posibilidad de emplearlos como materiales termoelectricos, sin embargo, poseen pobres propiedades mecánicas; derivado de esto, se propone la síntesis de compósitos base polímero conductor, empleando materiales nanoestructurados a fin de mejorar sus propiedades eléctricas y mecánicas. Las nanoestructuras de carbono presentan un campo con amplio potencial de estudio, de forma particular los nanotubos de carbono (CNT, por sus siglas en inglés) son de interés debido a sus excelentes propiedades eléctricas, mecánicas y elevada área superficial. Una matriz polimérica puede incrementar sus propiedades termoelectricas al incorporarles CNT, y el producto resultante presenta la sinergia de las propiedades de cada componente, lo que le hace un material interesante para aplicaciones electrónicas, orientado a desplazar a los materiales inorgánicos tradicionales.

Los CNT presentan estabilidad química y térmica, flexibilidad, alta dureza, y extraordinarias propiedades mecánicas y eléctricas; se componen de una lámina de grafeno enrollada sobre sí misma (*Single Walled Carbon Nanotube* SWCNT), o bien varios SWCNT concéntricos con diferente diámetro (*Multi-Walled Carbon Nanotube*, MWCNT), sus propiedades eléctricas, técnicas y estructurales varían de acuerdo al diámetro, longitud y la forma de enrollarse.

Los métodos de síntesis convencionales de los nanotubos de carbono son: método de descarga de arco, vaporización por láser, electrólisis y depósito químico en fase vapor (*chemical vapor deposition*, CVD). De entre estas técnicas, la última es la más utilizada, debido al bajo costo y facilidad de aplicación, ya que es posible tener un buen control de los parámetros del proceso y con ello, un producto de alta pureza.

<sup>1</sup> La I. Q. María Carmen Cortés Hernández es alumna de Maestría en Tecnología Avanzada del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Altamira del Instituto Politécnico Nacional. [mcortesh1500@alumno.ipn.mx](mailto:mcortesh1500@alumno.ipn.mx)

<sup>2</sup> La Dra. Aidé Minerva Torres Huerta es profesora investigadora del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Altamira del Instituto Politécnico Nacional. [atorresh@ipn.mx](mailto:atorresh@ipn.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Miguel Antonio Domínguez Crespo es profesor investigador del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Altamira del Instituto Politécnico Nacional. [mdominguezc@ipn.mx](mailto:mdominguezc@ipn.mx)

<sup>4</sup> La Ing. María de Lourdes González Juárez es alumna de Maestría en Tecnología Avanzada del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Altamira del Instituto Politécnico Nacional. [mgonzalezj1300@alumno.ipn.mx](mailto:mgonzalezj1300@alumno.ipn.mx)

El método de CVD tiene la particularidad de ser un proceso de no equilibrio, lo que implica que es controlado por la cinética de la reacción y los fenómenos de transporte. La técnica de CVD como tal, requiere un gran número de experimentos a fin de determinar las condiciones óptimas de síntesis; un análisis de equilibrio, permite comprender la técnica de depósito químico en la fase vapor, evaluar la viabilidad del proceso, además de estimar de forma cualitativa los subproductos obtenidos en la fase sólida. La formación de subproductos en la síntesis implica la obtención de carbono amorfo, fullerenos, impurezas metálicas, óxidos, etc.; con el propósito de cubrir un amplio rango de aplicaciones de este material, se requiere la remoción de dichas impurezas. Los métodos de purificación de CNT se clasifican en tres categorías: purificación física, química y la combinación de ambos; el método químico es el más empleado debido a que se efectúa una oxidación selectiva de las impurezas, mientras que el método físico involucra tiempos largos con rendimientos menores.

El método químico se basa en la actividad oxidativa de los subproductos. La purificación por oxidación química puede efectuarse en fase gas, líquida, o bien por oxidación electroquímica; de las cuales, la oxidación en fase líquida es la más utilizada ya que es efectiva para la remoción de partículas metálicas y de carbono en una sola etapa. La oxidación química en fase líquida involucra tratamiento con soluciones ácidas y reflujo.

### Metodología

#### Material y métodos

Se emplearon MWCNT sintetizados por el método de CVD utilizando ferroceno como fuente de carbono y catalizador. Los MWCNT fueron sometidos a un tratamiento de purificación química. Las soluciones ácidas fueron HCl y H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 5, 10 y 15%, la concentración de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 3.5% se mantuvo constante para todas las combinaciones, tal y como se muestra en la tabla 1. La temperatura se mantuvo constante a 65°C, así como la agitación a 600 rpm y los tiempos de residencia fueron de 30 y 60 minutos. Se efectuaron lavados con agua desionizada y alcohol etílico con el propósito de neutralizar la solución. Las muestras recolectadas fueron secadas a temperatura ambiente durante 24 horas y posteriormente caracterizadas por difracción de rayos X.

Las mediciones se efectuaron en un difractómetro Bruker D8 Advance que opera con geometría  $\theta$ - $2\theta$ , voltaje de 35 kV, corriente de 25 mA y radiación  $K\alpha$  de Cu, a una longitud de onda de 1.5406 Å. Las muestras se evaluaron en un intervalo de 20 a 70 en  $2\theta$ . Se realizó un ajuste en la señal del carbono para calcular el FWHM (ancho completo a media altura, por sus siglas en inglés). Se calculó la distancia interplanar con la ecuación de Bragg (1).

$$d = \frac{\lambda}{2 \sin \theta} \quad \dots (1)$$

**Tabla 1.** Diseño experimental

H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> = [3.5%]							
HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> =5%	$\theta$ [min]	HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> =10%	$\theta$ [min]	HCl, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> =15%	$\theta$ [min]	$\theta$ =60min	Cocnt . [%]
HCl+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	30	HCl+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	30	HCl+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	30	HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	5
HCl+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	60	HCl+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	60	HCl+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	60	HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	30	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	30	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	30	HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	15
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	60	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	60	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	60		

### Resultados y Discusión

#### Caracterización morfológica

La técnica de microscopía electrónica de barrido permite visualizar cambios y realizar comparativos en la morfología de los nanotubos de carbono. En la figura 1-a se muestran micrografías de los MWCNT utilizados para el tratamiento de purificación. Se observa la distribución aleatoria de los CNT, así como la presencia de carbono amorfo. Los MWCNT tienen un diámetro externo aproximado de 55 nm y una longitud de 1.5  $\mu$ m. La figura 1-b muestra la imagen generada por el detector de electrones retrodispersados. Los puntos brillantes corresponden al catalizador empleado (Fe) para el crecimiento de los MWCNT. El contraste de la imagen parte de la física involucrada en la interacción del

haz de electrones con la muestra. El contraste claro pertenece al elemento con mayor número atómico, esto ocasiona que la retrodispersión de electrones provenientes del haz sea mayor debido a las fuerzas de interacción coulombianas.

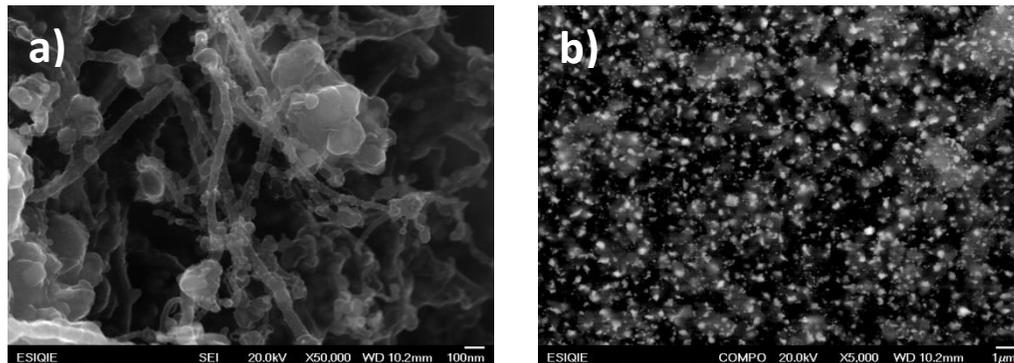


Figura 1. Micrografías de MWCNT con a) electrones secundarios y b) electrones retrodispersados.

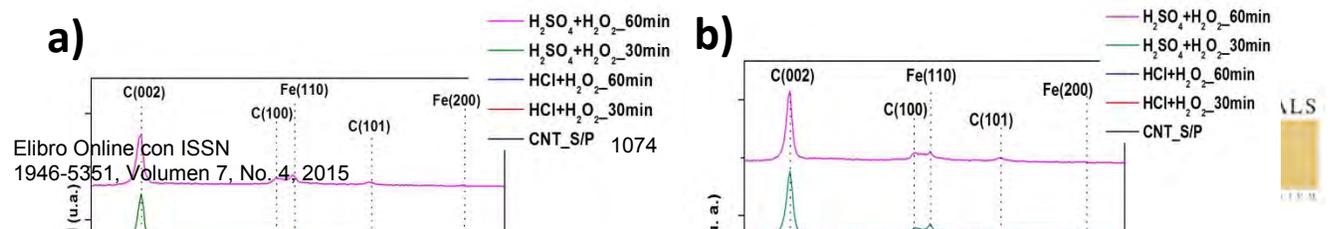
### Caracterización estructural.

En la fig. 2 se muestran los difractogramas de los CNT antes y después de haber sido sometidos al tratamiento de purificación. En la muestra sin purificar (CNT\_S/P) se observa en  $26.1^\circ$  una señal de baja intensidad correspondiente al plano (002) característico del carbono. La señal prominente a  $55.54^\circ$  corresponde al plano (110) del Fe. La aparición de este último se debe a su participación como catalizador en el crecimiento de los CNT sintetizados por CVD. Es notable la disminución de la reflexión del Fe para todos los tratamientos de purificación realizados, aun utilizando bajas concentraciones de las soluciones ácidas, lo que indica la efectiva disminución de la concentración del catalizador.

En la literatura relacionada con la purificación por oxidación química, los autores generalmente utilizan concentraciones muy elevadas de las soluciones ácidas de 30 hasta  $\sim 70\%$ . Estas cantidades llegan a ser muy agresivas para los CNT, ocasionando rupturas y en algunos casos, la exfoliación de las capas de carbono. El objetivo principal de un método de purificación es la eliminación de la mayor cantidad de subproductos presentes que afecten el desempeño del material de interés, en este caso los CNT, así como involucrar en lo menor posible la calidad de la estructura.

Del conjunto de experimentos utilizando una concentración del 5% (Fig. 2-a), destaca la mezcla de HCl + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> por 60 min, principalmente por presentar una intensidad mayor en la señal del carbono comparada con los demás. Esto es indicio de mayor cantidad de carbono cristalino.

Cuando la concentración de las soluciones aumenta a 10% (Fig. 2-b), la mezcla de HCl + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> por 30 minutos presenta una mayor intensidad, sin embargo la intensidad de las señales para las mezclas de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + HCl aumenta, aunque se mantiene por debajo del HCl + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a 30 minutos. Al incrementar la concentración de las soluciones a 15% (Fig.2-c), nuevamente la mezcla de HCl + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> con un tiempo de 60 minutos muestra mejores resultados. Por último, se realizó la mezcla de ambos ácidos (Fig. 2-d), es importante la diferencia de la intensidad que presenta la señal del carbono cuando se utilizan el HCl + H<sub>2</sub>SO<sub>2</sub> en conjunto, aunque por una ligera diferencia de intensidades, resulta mejor la combinación cuando ambos ácidos se utilizan con una concentración de 15%. La variación de los parámetros concentración y tiempo, permite evaluar el efecto de los ácidos sobre la estructura. De estos resultados se puede deducir que el efecto del ácido sulfúrico depende más de la concentración que del tiempo de residencia para lograr una purificación eficaz. Lo contrario sucede con el ácido clorhídrico, la señal del carbono se ve intensificada cuando se utiliza 5% durante 60 minutos. Este efecto se puede atribuir a que el ácido clorhídrico es más fuerte que el ácido sulfúrico.



**Figura 2.** Difractogramas de los CNT antes y después de la purificación. a) Concentración de las soluciones ácidas al 5% b) 10%, c) 15% y, d) mezcla de ambas soluciones ácidas al 5, 10 y 15% con tiempo de residencia de 60 minutos.

*Estudio de la distancia interplanar.*

Los enlaces entre los átomos de carbono, tienen una longitud de 0.335 nm para una estructura estable, en la cual, las capas están apiladas en una secuencia ordenada denominada grafitica; sin embargo debido a la débil interacción entre los planos se presenta otro acomodamiento en el que hay un grado de desorden que define el acomodo de las capas como turbostrático, donde la distancia interplanar es de 0.344 nm. Iijima, Zhang et al., entre otros autores han confirmado un espaciamiento interplanar igual o mayor a 0.34nm en los nanotubos de carbono. En este trabajo de investigación se calcula la distancia interplanar del plano (002) de la señal del grafito, posterior al proceso de purificación, comparando los resultados con la distancia interplanar de la muestra de MWCNT sin purificar.

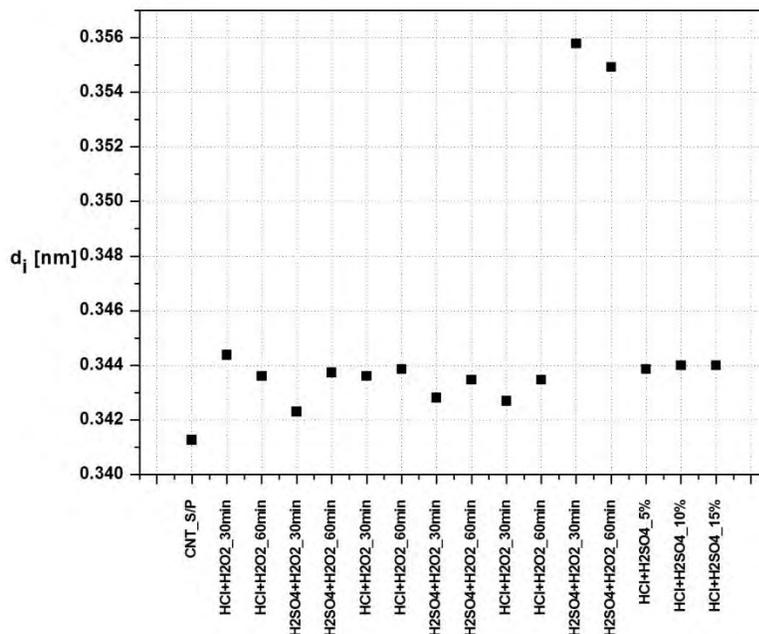
Los datos estudiados muestran una distancia interplanar en un rango de 0.341 a 0.355nm. Se observa un incremento en la distancia interplanar en todos los casos experimentales, lo que se atribuye a átomos que intercalan entre las paredes de los nanotubos o bien, que reaccionan con la superficie de las paredes generando grupos funcionales. La información se presenta en la tabla 2, donde se puede observar que para los CNT sin purificar se obtiene una distancia interplanar de 0.341 nm, semejante a la reportada en la literatura; esta longitud se incrementa posterior a la purificación. A una concentración del 5% la muestra de  $H_2SO_4+H_2O_2$  por 30 minutos es la que presenta una menor variación en la distancia interplanar no solo de ese grupo experimental, sino de las muestras en general.

A una concentración del 10% nuevamente la combinación de  $H_2SO_4+H_2O_2$  por 30min es el que manifiesta un comportamiento menos agresivo teniendo una distancia interplanar de 0.3428 nm. Al incrementar la concentración al 15% se observa que es aquí donde se presenta un comportamiento más agresivo de la solución sobre los nanotubos, pues el aumento de la distancia interplanar es representativo en cualquiera de los experimentos a esta concentración;

el caso que sobresale es cuando la solución empleada es  $H_2SO_4+H_2O_2$  por 30min siendo  $d_i= 0.3557$  nm. Para el caso de la combinación de ácidos, se observa que a cualquier concentración (5, 10, ó 15%), la diferencia en la distancia interplanar no es significativa entre ellos, más si lo es al comparar con los CNT\_S/P ( $d_i=0.3413$ nm), pues incrementa a 0.3438nm.

**Tabla 2.** Relación de concentraciones de las soluciones ácidas con la distancia interplanar.

	Muestra	$d_i$ [nm]
		CNT_S/P
5%	HCl+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> _30min	0.3444
	HCl+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> _60min	0.3436
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> _30min	0.3423
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> _60min	0.3437
10%	HCl+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> _30min	0.3436
	HCl+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> _60min	0.3439
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> _30min	0.3428
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> _60min	0.3435
15%	HCl+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> _30min	0.3427
	HCl+H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> _60min	0.3435
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> _30min	0.3558
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> _60min	0.3549
q= 60 minutos	HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> _5%	0.3439
	HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> _10%	0.3440
	HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> _15%	0.3440



**Figura 3.** Distribución de la distancia interplanar

**Conclusiones:**

Los parámetros de concentración y tiempo de purificación influyen en la distancia interplanar del plano (002) del carbono debido al anclaje de grupos funcionales derivados de las soluciones ácidas utilizadas. El anclaje de estos grupos funcionales ocurre sobre aquellas zonas del nanotubo con presencia de defectos tales como anillos pentagonales y heptagonales debido a que son sitios de elevada energía. Los polvos de CNT se evaluaron mediante la técnica de difracción de rayos X, para analizar el efecto de la purificación química y la distancia interplanar de los CNT. Se observó para todos los casos experimentales un incremento en la distancia interplanar con respecto a la muestra sin purificar. La señal en  $2\theta=26.1$  para el grafito, no se ve afectada por el tipo de ácido, concentración, o tiempo de residencia empleado durante la purificación; es decir, la cristalinidad de los polvos no se ve afectada, sin embargo, si se observa un incremento en la distancia interplanar. El principal objetivo de la purificación es la remoción de impurezas, sin embargo se derivan del mismo, un análisis del control de la estructura de los nanotubos, y el grado de funcionalización de la superficie, a fin de potencializar su aplicación.

## Referencias

- <sup>1</sup>D. Torres, J.L. Pinilla, R. Moliner, I. Suelves, "On the oxidation degree of few-layer graphene oxide sheets obtained from chemically oxidized multiwall carbon nanotubes". *Carbon* 81 (2015) 405–417.
- <sup>2</sup>F. Avilés, J.V. Cauich-Rodríguez, L. Moo-Tah, A. May-Pat, R. Vargas-Coronado. "Evaluation of mild acid oxidation treatments for MWCNT Functionalization". *Carbon* 47 (2009) 2970–2975.
- <sup>3</sup>J. Sengupta y Ch. Jacob. "The effect of Fe and Ni catalysts on the growth of multiwalled carbon nanotubes using chemical vapor deposition". *J Nanopart Res* (2010), 457–465
- <sup>4</sup>J. Zhang et al., Effect of Chemical Oxidation on the Structure of Single-Walled Carbon Nanotubes, *J. Phys. Chem. B* 107 (2003) 3712-3718
- <sup>5</sup>K. Kuwana et al. "Catalyst deactivation in CVD synthesis of carbon nanotubes". *Carbon* 43 (2005), 253–260
- <sup>6</sup>M. Stancu, G. Ruxanda, D. Ciuparu, A. Dinescu. "Purification of multiwall carbon nanotubes obtained by AC arc discharge method". *Optoelectronics and advanced materials*, (2011), 846-850.
- <sup>7</sup>M. Su, B. Zheng y J. Liu. "A scalable CVD method for the synthesis of single-walled carbon nanotubes with high catalyst productivity". *Chemical Physics Letters* 322 (2000) 321–326.
- <sup>8</sup>N. De Greef, L. Zhang et al. "Direct growth of carbon nanotubes on carbon fibers: Effect of the CVD parameters on the degradation of mechanical properties of carbon fibers" *Diamond y Related Materials* 51 (2015) 39–48.
- <sup>9</sup>N. Karatepe y N. Yuca. "Hydrogen adsorption on carbon nanotubes purified by different methods". *International journal of hydrogen energy* 36 (2011), 11467-1 4 7 3
- <sup>10</sup>P. Xiang Hou, Ch. Liu, H. M. Cheng. "Purification of carbon nanotubes". *Carbon* 46 (2008), 2003-2025
- <sup>11</sup>S. Chaisitsak, J. Nukeaw, A. Tuantranont. "Parametric study of atmospheric-pressure single-walled carbon nanotubes growth by ferrocene-ethanol mist CVD" *Diamond & Related Materials* 16 (2007) 1958–1966
- <sup>12</sup>R. Rao, A. E. Islam, N. Pierce, et al. "Chiral angle-dependent defect evolution in CVD-grown single-walled carbon nanotubes". *Carbon* 95 (2015) 287-291.
- <sup>13</sup>V. Datsyuka et al. "Chemical oxidation of multiwalled carbon nanotubes", *Carbon* 46 (2008) 833–840.
- <sup>14</sup>Y. Li, X. Zhang, J. Luo, W. Huang, et al., "Purification of CVD synthesized single-wall carbon nanotubes by different acid oxidation treatments", *Nanotechnology* 15 (2004) 1645–1649.
- <sup>15</sup>Z. Zhang, L. Pfefferle y G. L. Haller. "Characterization of functional groups on oxidized multi-wall carbonnanotubes by potentiometric titration". *Catalysis Today* 249 (2015) 23–29
- <sup>16</sup>Z. Zhang, L. Pfefferle y G. L. Haller. "Comparing characterization of functionalized multi-walled carbon nanotubes by potentiometric proton titration, NEXAFS, and XPS". *Chinese Journal of Catalysis* 35 (2014) 856–863

# Lista maestra en el control administrativo de las descargas de aguas residuales de procesos industriales y comerciales

Facundo Cortés Martínez<sup>1</sup>, Alejandro Treviño Cansino<sup>2</sup>, Agustín Sáenz López<sup>3</sup>, Francisco Javier de la Cruz Acosta<sup>4</sup> y Julio Gerardo Lozoya Vélez<sup>5</sup>

**Resumen**---Un problema que enfrentan los organismos operadores de agua, es el control de los vertidos de aguas residuales de procesos industriales al drenaje municipal. Dentro de los componentes de un programa de control de descargas se encuentra el instrumento de control. Éste se refiere a una clasificación además de identificar plenamente a las empresas generadoras de contaminantes. Es importante indicar que no existe un sistema general; es decir, cada caso es diferente por lo que cada organismo operador debe determinar los procedimientos para evitar la contaminación. Debido a lo anterior en el presente estudio se propone realizar dicho control mediante una hoja de cálculo Excel. Se incluye el procedimiento para la determinación de los conceptos de la lista maestra, así como los criterios de utilización e interpretación de la información desplegada. Se aplicaron algunos ejemplos, los resultados muestran la eficacia para la identificación de las industrias infractoras.

**Palabras clave**---Instrumento de control, lista maestra, aguas residuales, identificación de usuarios

## Introducción

Según la Comisión Nacional del Agua (CNA) un programa de control de descargas son actividades organizadas con el propósito de regular los vertidos de aguas residuales al sistema de tuberías municipal (CNA e IMTA, 2000). Es decir, se pretende controlar la concentración de contaminantes en el agua residual, con el objetivo de proteger el sistema de alcantarillado: corrosión de tuberías, riesgos de explosión y bloqueo de tuberías entre otros importantes. De acuerdo con la CNA e IMTA (2000) los componentes de un programa de control de descargas de aguas de desecho, incluye los siguientes apartados: a) aspectos institucionales. Se refiere al marco legal para la implementación del programa. b) Plan de control: es la caracterización de las aguas residuales del sistema y normatividad de los vertidos del agua residual; c) instrumentos de control; d) operación del programa y e) revisión del sistema: se refiere a la retroalimentación de la información y evaluación de resultados. En el presente documento sólo se analiza un instrumento de control: la lista maestra. Ésta consiste en una clasificación detallada de las industrias, comercios y prestadores de servicios que descargan aguas residuales de sus procesos de trabajo. Por ejemplo, industrias que utilizan agua es su proceso de producción, restaurantes y auto lavados entre muchos otros. El objetivo del presente estudio fue: 1) determinar una lista maestra; 2) procedimiento para la identificación de empresas infractoras y finalmente 3) interpretación de resultados. Lo anterior con el fin de reconocer las industrias que descargan aguas de desecho con parámetros fuera de los límites máximos que indica la normatividad.

## De los trabajo preliminares

Según la CNA e IMTA (2000); UNAM (2000) y Cortés *et al.* (2009; 2010) al inicio deben identificarse los tipos de usuarios, por lo que es recomendable realizar un censo de las empresas que se localizan en el área de influencia de la zona bajo estudio. Una vez concluido el trabajo indicado es prudente aplicar una encuesta informativa, donde se consigne por lo menos los siguientes puntos: a) el nombre de la industria, comercio o prestador de servicio, tipo de actividad o giro en la que trabaja, si utiliza agua en su proceso, número de empleados, el tipo de residuos que genera,

---

<sup>1</sup> Dr. Facundo Cortés Martínez es Profesor investigador de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Correo: [facundo\\_cm@yahoo.com.mx](mailto:facundo_cm@yahoo.com.mx) (Autor correspondiente)

<sup>2</sup> M.I Alejandro Treviño Cansino es Profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Correo: [atrevinoc@live.com.mx](mailto:atrevinoc@live.com.mx)

<sup>3</sup> Dr. Agustín Sáenz López es Profesor investigador de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Correo: [agusgpl@hotmail.com](mailto:agusgpl@hotmail.com)

<sup>4</sup> M.C. Francisco Javier de la Cruz Acosta es Profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Correo: [javi\\_fco2002@hotmail.com](mailto:javi_fco2002@hotmail.com).

<sup>5</sup> M.C. Julio Gerardo Lozoya Vélez es Profesor investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango.

si realiza la disposición adecuada de sus residuos, si cuenta con un sistema de pretratamiento dentro de la empresa: trampas de grasas, sólidos o pequeña planta de tratamiento. Si caracteriza regularmente las aguas residuales que vierte al sistema de drenaje, el gasto aproximado de descarga y si cuenta con un programa para prevención de derrames. Enseguida es conveniente definir la sectorización del sistema de tuberías de drenaje en su conjunto; es decir, considerar áreas con un funcionamiento hidráulico similar y que, fundamentalmente, viertan los desechos a un mismo subcolector o colector (CNA e IMTA, 2000).

**De la clasificación e identificación de usuarios**

Una forma sencilla de clasificar a los usuarios es considerar como base la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos de la extinta Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Ésta divide a los usuarios en comercios e industrias, mismas que son subdivididas en diferentes giros y subgiros. La citada clasificación de actividades fue publicada por la Comisión Nacional del Agua.

**Desarrollo**

Una vez recolectada toda la información se estará en condiciones de iniciar con la elaboración de la lista maestra, para lo cual se propone una hoja de cálculo Excel. En el cuadro 1 se muestran algunos conceptos de la mencionada lista, una vez consignada toda la información enunciada en los apartados anteriores.

**Cuadro 1.** Hoja de cálculo Excel con usuarios identificados

No. Exp.	NOMBRE DE LA EMPRESA	PROMEDIO MENSUAL USO AGUA M3	UTILIZA AGUA EN PROCESO	NÚMERO DE EMPLEADOS	ANÁLISIS DE LA DESCARGA	GENERA RESIDUOS PELIGROSOS	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS
1	MAQUILAS GARCÍA, S.A. DE C.V.	17.00	NO	22	NA	NA	NA
2	MEDRANO JEANS, S.A. DE C.V.	85.00	NO	45	NA	NA	NA
3	CONFECCIONES Y MAQUILAS CORTES S.A. DE C.V.	66.00	NO	121	NA	NA	NA
4	GARCÍA Y LÓPEZ JEANS S.A. DE C.V.	22.00	NO	15	NA	NA	NA

Fuente: Aportación de los autores

A continuación se activa el filtro y autofiltro de la hoja de cálculo Excel como se muestra en el cuadro 1. Cuando se requiera identificar una actividad: posicionar el cursor en el filtro de la columna giro como se muestra en el cuadro 2.

**Cuadro 2.** Identificación para giros y subgiros

No. Exp.	NOMBRE DE LA EMPRESA	DOMICILIO	GIRO	DESCRIPCIÓN DEL GIRO DE LAS INDUSTRIAS	PROMEDIO MENSUAL USO AGUA M3
1	MAQUILAS GARCÍA, S.A. DE C.V.			I-2(MAQ. ROPA)	18.00
2	MEDRANO JEANS, S.A. DE C.V.			I-2(MAQ. ROPA)	101.00
3	CONFECCIONES Y MAQUILAS CORTES S.A. DE C.V.			I-2(MAQ. ROPA)	47.00
4	GARCÍA Y LÓPEZ JEANS S.A. DE C.V.			I-2(MAQ. ROPA)	18.00
5	LOBO JEANS S.A.			I-2(MAQ. ROPA)	32.00
6	SÁENZ JEANS S.A. DE C.V.			I-2(MAQ. ROPA)	17.00
7	HOTEL PEÑA			P-9(HOTELES)	155.00
8	PINTURAS MARTÍNEZ DEL NORTE			C-9(PRODUCTOS ESP.)	23.00
9	PÉREZ LÁCTEOS S.A. DE C.V.			I-11(ELAB. PROD. LÁCTEOS)	556.00
10	LAVADO CUARTE Y RAMÍREZ			PS-6(REP.MANT. AUTOM.)	75.00
11	LLANERA DEL NORTE S.A. DE C.V.			C-6(REFACC. AUTO.)	19.00
12	MOTEL EL DESCANSO			P-9(HOTELES)	32.00
13	LAVADO DE AUTOS RIO NAZAS			PS-6(REP.MANT. AUTOM.)	47.00
14	AUTOBUSES DEL NORTE			PS-1(TRANSP. CARGA)	155.00
15	GENERADORA DE ELECTRICIDAD			PS-10(ADMÓN. PÚBLICA)	21.00
16	PLÁSTICOS MONTEALBÁN S.A.			I-28(PROD. PLÁSTICO)	50.00
17	CONCRETOS MEJORES S.A. DE C.V.			I-19(PREFAB. CONCRET)	125.00
18	SERVICIO NATERA Y GALVÁN			PS-6(REP.MANT. AUTOM.)	55.00
19	LAVA AUTO FIOS			PS-6(REP.MANT. AUTOM.)	77.00
20	YESO LAGUNERO			I-8(FAB. CEMEN. CAL. YESO)	75.00
21	EMBOTELLADORA S.A. DE C.V.			I-29(BEBIDAS GASEOSAS)	322.00
22	LA GALLINA FERRETERÍA S.A. DE C.V.			C-9(TIENDAS DEP. Y	189.00

**Fuente:** Aportación de los autores

El filtro desplegará todas las opciones posibles; es decir, se observará toda la información que contiene la lista maestra, pero considerando el giro que se pretende localizar. Por ejemplo, en el cuadro 2 se indica que se busca el giro 3220. En el cuadro 3 se muestra las empresas buscadas: maquiladoras de ropa.

**Cuadro 3.** Localización por giro: industrias y comercios

No. Exp	NOMBRE DE LA EMPRESA	DOMICILIO	GIRO	DESCRIPCIÓN DEL GIRO DE LAS INDUSTRIAS	PROMEDIO MENSUAL USO AGUA M3	UTILIZA AGUA EN PROCESO
	MAQUILAS GARCÍA, S.A. DE C.V.	BRAVO 1810	3220	I-2(MAQ. ROPA)	17.00	NO
	MEDRANO JEANS, S.A. DE C.V.	BRAVO 2501	3220	I-2(MAQ. ROPA)	65.00	NO
	CONFECCIONES Y MAQUILAS CORTÉS S.A. DE C.V.	BRAVO 1853	3220	I-2(MAQ. ROPA)	66.00	NO
	GARCÍA Y LÓPEZ JEANS S.A. DE C.V.	MUTUALISMO 24	3220	I-2(MAQ. ROPA)	22.00	NO

**Fuente:** Aportación de los autores

Siguiendo el mismo criterio, es posible identificar a los usuarios que no cuentan con un sistema de pre-tratamiento de sus aguas de desecho, o bien alguna empresa que no realiza la caracterización. En fin pueden utilizarse todos y cada uno de los conceptos enunciados en la hoja de cálculo para la búsqueda. Enseguida, en el cuadro 4, se desea identificar a las empresas que utilizan agua en su proceso de producción.

**Cuadro 4.** Búsqueda de las empresas que utilizan agua en su proceso de producción

No. Exp	NOMBRE DE LA EMPRESA	DOMICILIO	GIRO	DESCRIPCIÓN DEL GIRO DE LAS INDUSTRIAS	PROMEDIO MENSUAL USO AGUA M3	UTILIZA AGUA EN PROCESO
1	MAQUILAS GARCÍA, S.A. DE C.V.	BRAVO 1810	3220			
2	MEDRANO JEANS, S.A. DE C.V.	BRAVO 2501	3220			
3	CONFECCIONES Y MAQUILAS CORTÉS S.A. DE C.V.	BRAVO 1853	3220			
4	GARCÍA Y LÓPEZ JEANS S.A. DE C.V.	MUTUALISMO 24	3220			
5	LOBO JEANS S.A.	ALLENDE 4555	3220			
6	SAENZ JEANS S.A. DE C.V.	MADERO 1803	3220			
7	HOTEL PEÑA	MADERO Y CENTENARIO	8320			
8	PINTURAS MARTÍNEZ DEL NTE. S.A. DE	MADERO 202 NTE	8230			
9	PÉREZ LACTEOS S.A. DE C.V.	MICHOACÁN 502 NORTE	3112			
10	LAVADO CUARTE Y RAMÍREZ	MADERO 14500 SUR	9612			
11	LLANTERA DEL NORTE S.A. DE C.V.	MADERO 216 NTE	8250			
12	MOTEL EL DESCANSO	MADERO 325 NTE	8320			
13	LAVADO DE AUTOS RIO NAZAS	ZARAGOZA 833 SUR	9612			
14	AUTOBUSES DEL NORTE	ALLENDE Y URREA	7112			
15	GENERADORA DE ELECTRICIDAD	PRDL. J. A. CASTRO 730	9100			
16	PLÁSTICOS MONTEALBÁN S.A. DE C.V.	BLVD. M. ALEMÁN S/N	3560			
17	CONCRETOS MEJORES S.A. DE C.V.	ZARAGOZA 837 SUR	3834			
18	SERVICIO NATERA Y GALVÁN	J. AGUSTIN CASTRO 625 SUR	9612			
19	LAVA AUTO RIOS	VICTORIA 22	9612			
20	YESO LAGUNERO	BLVD. M. ALEMÁN KM 1140	3891			
21	EMBOTELLADORA S.A. DE C.V.	BLVD. TORREÓN 601 PTE.	3130			
22	LA GALLINA FERRETERÍA S.A. DE C.V.	BLVD. M. ALEMÁN 533	6240			

**Fuente:** Aportación de los autores

En el cuadro 5 se muestra la localización de las industrias que utilizan agua en su proceso de producción (última columna) y que, por lo tanto, son empresas generadores de aguas residuales con alto contenido de contaminantes.

**Cuadro 5.** Industrias que utilizan agua en sus procesos de producción

No. Exp	NOMBRE DE LA EMPRESA	DOMICILIO	GIRO	DESCRIPCIÓN DEL GIRO DE LAS INDUSTRIAS	PROMEDIO MENSUAL USO AGUA M3	UTILIZA AGUA EN PROCESO
7	HOTEL PEÑA	MADERO Y CENTENARIO	8320	P-9(HOTELES)	249.90	SI
9	PÉREZ LACTEOS S.A. DE C.V.	MICHOACÁN 502 NORTE	3112	I-1(ELAB. PROD. LACTEOS)	848.00	SI
10	LAVADO CUARTE Y RAMÍREZ	MADERO 14500 SUR	9612	PS-6(REP.MANT. AUTOM.)	69.00	SI
13	LAVADO DE AUTOS RIO NAZAS	ZARAGOZA 833 SUR	9612	PS-6(REP.MANT. AUTOM.)	45.00	SI

**Fuente:** Aportación de los autores

También es posible localizar a usuarios con dos características distintas, por ejemplo: industrias que utilizan agua en su proceso (columna 7 del cuadro 6) pero que no realizan la caracterización de sus aguas residuales, lo anterior puede observarse en la última columna también del cuadro 6.

**Cuadro 6.** Industrias o comercios que utilizan agua en su proceso de producción y no presentan resultados de análisis de su descarga

No. Exp	NOMBRE DE LA EMPRESA	DOMICILIO	GIRO	DESCRIPCIÓN DEL GIRO DE LAS INDUSTRIAS	PROMEDIO MENSUAL USO AGUA, M <sup>3</sup>	UTILIZA AGUA EN PROCESO	NÚMERO DE EMPLEADOS	ANÁLISIS DE LA DESCARGA
7	HOTEL PEÑA	MADERO Y CENTENARIO	9320	PS-(HOTELES)	249.80	SI	7	NO
9	PÉREZ LACTEOS S.A. DE C.V.	MICHOACÁN 502 NORTE	3112	L-(ELAB. PROD. LACTEOS)	948.00	SI	90	NO
10	LAVADO CUARTE Y RAMÍREZ	MADERO 1500 SUR	9612	PS-(REP.MANT. AUTOM)	83.00	SI	2	NO
13	LAVADO DE AUTOS RIO NAZAS	ZARAGOZA 833 SUR	9612	PS-(REP.MANT. AUTOM)	45.00	SI	4	NO

Fuente: Aportación de los autores

Para la identificación y localización de los usuarios con cuatro características distintas, tales como: usuarios que utilizan agua en su proceso, no presentan los resultados de los análisis de la descarga, generan residuos peligrosos y no realizan la disposición final de sus residuos. Se posiciona en el filtro en cada columna: el proceso de filtración es acumulativo; es decir, primero se localizan las industrias que utilizan agua, luego las que no realizan la caracterización, pero tomando en cuenta a las empresas que utilizan agua, enseguida las que producen residuos peligrosos considerando los dos conceptos anteriores, y finalmente las que no llevan a cabo una disposición adecuada de sus desechos. En el cuadro 7 se muestran los resultados.

**Cuadro 7.** Localización de industrias con cuatro características distintas

No. Exp	NOMBRE DE LA EMPRESA	DOMICILIO	GIRO	DESCRIPCIÓN DEL GIRO DE LAS INDUSTRIAS	PROMEDIO MENSUAL USO AGUA, M <sup>3</sup>	UTILIZA AGUA EN PROCESO	NÚMERO DE EMPLEADOS	ANÁLISIS DE LA DESCARGA	GENERA RESIDUOS PELIGROSOS
7	HOTEL PEÑA	MADERO Y CENTENARIO	9320	PS-(HOTELES)	155.00	SI	7	NO	SI
10	LAVADO CUARTE Y RAMÍREZ	MADERO 1500 SUR	9612	PS-(REP.MANT. AUTOM)	75.00	SI	2	NO	SI
13	LAVADO DE AUTOS RIO NAZAS	ZARAGOZA 833 SUR	9612	PS-(REP.MANT. AUTOM)	47.00	SI	4	NO	SI
17	CONCRETOS MEJORES S.A. DE C.V.	ZARAGOZA 1555 SUR	3834	L-(PREFAB. CONCRET)	125.00	SI	29	NO	SI

Fuente: Aportación de los autores

La información desplegada es importante, ya que se cuenta con elementos suficientes para tomar decisiones, por ejemplo definir a usuarios prioritarios, o sea los que contaminan en forma importante serán los primeros en ser evaluados: procesos de producción, caracterización de sus aguas residuales, disposición adecuada de sus desechos etcétera.

### Del manual de inspección

El manual para la supervisión de las empresas debe estar previamente autorizado por las autoridades competentes. El citado documento tiene como objetivo principal lo siguiente: 1) asegurar el cumplimiento de los límites máximos de contaminantes permitidos por la norma (DOF, 1998). 2) Identificar las fuentes de contaminación; 3) evaluación cuidadosa de los sistemas para la prevención de derrames; 4) comprobar la información proporcionada por la industria a la autoridad: organismo operador de agua; 5) actualizar la información de la empresa, ésta servirá tanto a la industria como a la autoridad y 6) realizar una caracterización de la descarga, para verificar el cumplimiento o violación de la normatividad en materia de descarga de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado municipal (EPA, 1999).

Es recomendable sugerir a la empresa las acciones que deban tomar en forma inmediata, con el fin de evitar daños en las tuberías (Cortés *et al.*, 2013). Las concentraciones altas de contenidos de materia orgánica, también conocida como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>); grasas, aceites y sólidos suspendidos pueden causar interferencia en el sistema de tratamiento municipal de aguas residuales, además de daños a los equipos de bombeo (EPA, 1987; EPA, 1994; EPA, 1999; CNA e IMTA, 2000, UNAM, 2000; Cortés *et al.* 2009; 2010).

### Comentarios finales

*Resumen de resultados*---Se explicó el procedimiento para la elaboración de la lista maestra, así como el manejo e interpretación de la información desplegada. Es importante indicar que la hoja de cálculo puede ampliarse tanto

como lo necesite la autoridad encargada de regular los vertidos. La lista propuesta (hoja de Excel) puede aplicarse a todos los organismos operadores del país y del extranjero.

*Conclusiones*---La implementación de un control administrativo para regular las descargas de aguas residuales, es una prioridad para las autoridades competentes, ya que favorece la reducción de contaminantes que se vierten al sistema de drenaje. Además de evitar una mezcla de gases que pueda derivar en riesgos de explosión.

*Recomendaciones*---A los investigadores interesados en continuar con el tema se propone diseñar un cuestionario, lo más completo posible, para aplicarlo a las industrias y de esta manera contar con la información sólida y actualizada.

## Referencias

Cortés Martínez, F., Martínez García, I., Betancourt Hernández, J. & Duke Herrera, J. (2009). Cálculo del índice de incumplimiento y costo por pago de derechos en la descarga de agua residual de procesos industriales. (Caso Comarca Lagunera). *Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY*, 13(2), 33-39.

Cortés Martínez, F., Betancourt Silva, F. & Medrano Chávez, J. F. (2010). Control Inicial en la Descarga de Aguas Residuales Industriales y Comerciales. *Conciencia Tecnológica*, (39), 43-49.

Cortés Martínez, F., Sánchez Cohen, I., Betancourt Hernández, J., & Ávila Garza, C. M. (2013). Cálculo de pago de derechos para descarga de agua residual con variaciones de pH. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 4(2), 299-305.

Diario Oficial de la Federación. (1998). NOM-002-ECOL-1996: que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de Alcantarillado urbano o municipal. México.

EPA (Environmental Protection Agency) (Agencia de Protección al Ambiente) (1987). Guidance Manual for Preventing Interference at POTWs. USA.

EPA (Environmental Protection Agency) (Agencia de Protección al Ambiente) (1994). Guía, procedimientos y pautas recomendadas para establecer e implementar un programa de pretratamiento, México.

EPA (Environmental Protection Agency) (Agencia de Protección al Ambiente) (1999). Curso control de descargas a las redes de alcantarillado municipal. (Pretratamiento de aguas residuales para funcionarios mexicanos). México.

Universidad Nacional Autónoma de México. (2000). Curso uso eficiente del agua y control de calidad de las descargas de aguas residuales en la industria". México.

# DIAGNÓSTICO DE LAS COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN LOS ESTUDIANTES DE LICENCIATURAS DE ADMINISTRACIÓN EN LA ESCA - I.P.N.

M. en C. Jérica Alhelí Cortés Ruíz<sup>1</sup>, Dr. Edgar Oliver Cardoso Espinosa<sup>2</sup>, M.A. Ricardo Morán Martínez<sup>3</sup> y M. en C. María Elena Zepeda Hurtado<sup>4</sup>

**Resumen** – El objetivo de la investigación fue diagnosticar las competencias investigativas del estudiantado del área de administración con la finalidad de determinar su nivel de dominio en cuatro ámbitos de formación: cognitivo, tecnológico, metodológico y trabajo en equipo. El tipo de estudio que se utilizó fue una metodología cuantitativa con un alcance exploratorio. El instrumento que se diseñó fue un cuestionario basado en una escala Likert. La muestra del estudio estuvo conformada por 94 estudiantes que cursaban el séptimo semestre de licenciatura en el Instituto Politécnico Nacional (IPN): Contador Público (CP), Licenciatura en Relaciones Comerciales (LRC), Licenciatura en Negocios Internacionales (LNI) y Licenciatura en Administración y Desarrollo Empresarial (LADE). Las principales conclusiones fueron que el estudiantado presentan un nivel de dominio alto en el uso tecnológico, un dominio moderado en lo metodológico y trabajo colegiado así como un dominio bajo en el cognitivo.

**Palabras claves** - Competencias, investigación, administración, dominio

## Introducción

El conocimiento es el elemento central donde la transformación educativa pasa a ser un factor fundamental para el desarrollo de la innovación y la creatividad (Cornejo, 2012), por lo que se enfatiza la importancia no sólo del capital humano sino también la relacionada con la gestión del nuevo conocimiento, de la innovación y del desarrollo de las capacidades humanas como fuentes de crecimiento económico sostenible (CEPAL, 2008 y Portnoi, et al., 2010). De ahí, que la educación no sólo permite a los individuos agregar valor a la economía, sino contribuir al patrimonio cultural, participar en la sociedad, mejorar la salud de sus familias y comunidades, preservar el medio ambiente e incrementar su propia capacidad para continuar desarrollándose.

Por tanto, se hace necesario que las instituciones de educación superior (IES) incorporen la formación en investigación para lograr que la producción, difusión y uso del conocimiento contribuya a mejorar la calidad de vida de las personas (Salas, 2007), por lo que el desarrollo de competencias enfocadas a la investigación permite no sólo descubrir sino también desarrollar y aplicar nuevos conocimientos mediante los cuales se fortalece una profesión, pasando a ser productores de conocimiento y no sólo consumidores.

De esta forma, las competencias investigativas han sido definidas por Tobon (2008) como un proceso complejo en el que se encuentran los componentes cognitivos, metacognitivos, cualidades de la personalidad, motivación, experiencia social y profesional del sujeto. En tanto, Maldonado, et al. (2007) las definen como aquellas que se orientan a la formación de profesionales con amplios conocimientos y destrezas para emprender proyectos para la resolución de problemas de relevancia social, económica o política.

Por su parte, Pirela y Prieto (2006) así como Valdés, et. al., (2012a) señalan que las competencias necesarias para la investigación se dividen en genéricas y técnicas. Las primeras están relacionadas con las habilidades, cualidades y de relaciones humanas; mientras que las segundas, se enfocan sobre el conocimiento y técnicas específicas del área de estudio.

En lo que respecta a los estudios previos sobre las competencias investigativas se encuentra el realizado por Harrison, et al. (2005) en donde determinaron la existencia de un dominio bueno en los

---

<sup>1</sup> M. en C. Jérica Alhelí Cortés Ruíz es estudiante del Programa de Doctorado en Ciencias Administrativas en la ESCA-IPN, [jacr2709@hotmail.com](mailto:jacr2709@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Edgar Oliver Cardoso Espinosa es Profesor-Investigador en Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), [eoce@hotmail.com](mailto:eoce@hotmail.com), (autor correspondiente).

<sup>3</sup> M. A. Ricardo Morán Martínez es estudiante del Programa de Doctorado en Ciencias Administrativas en la ESCA-IPN, [escastomoran@hotmail.com](mailto:escastomoran@hotmail.com).

<sup>4</sup> M. en C. María Elena Zepeda Hurtado es Profesora del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) No. 11 “Wilfrido Massieu” del Instituto Politécnico Nacional.

estudiantes de licenciatura en enfermería acerca de identificar situaciones de su entorno profesional, definir los objetivos del estudio y la de elegir un tipo de investigación. En tanto, Aular, et al. (2009) hallaron dos competencias investigativas en proceso de consolidación y que fueron la de caracterizar los tipos de investigación con un dominio regular, así como la de diseñar un instrumento (cuestionario o entrevista).

En tanto, Nuñez (2011) determinó para la licenciatura en pedagogía, que las competencias desarrolladas en los estudiantes fueron la búsqueda, procesamiento y aplicación de la información; la identificación y formulación de problemas; presentación, exposición y defensa de ideas; elaboración de comentarios, propuestas y evaluación; lectura y redacción así como el respeto a los aportes de otros autores.

Del mismo modo, Hodgson, et al. (2014) evaluaron las percepciones de los estudiantes de ciencia en seis componentes: conocimiento científico, comunicación oral, escritura científica, habilidades cuantitativas, trabajo en equipo y pensamiento ético. El resultado principal fue que estas competencias se desarrollan a partir de las prácticas con laboratorios y de las tutorías realizadas por los académicos.

Por consiguiente, fue relevante diagnosticar en el estudiantado de licenciatura en el área de administración para identificar las competencias que manejan en investigación debido a que durante su trayecto formativo tienen que elaborar una tesis para estar en posibilidades de obtener el título correspondiente, aunado al desarrollo de los elementos teóricos y metodológicos que les permitan generar conocimiento innovador para el diseño de propuestas vinculadas a satisfacer las necesidades del sector laboral.

### **Metodología**

#### *Objetivo de la investigación*

Diagnosticar las competencias investigativas del estudiantado del área de administración con la finalidad de determinar su nivel de desarrollo en los ámbitos cognitivo, tecnológico, metodológico y trabajo en equipo

#### *Tipo de investigación*

Se trató de una investigación cuantitativa con un alcance exploratorio porque se enfocó en identificar el nivel de dominio de dichas competencias en cada uno de los programas de licenciatura seleccionados.

#### *Diseño del instrumento*

Para obtener la información, se diseñó un cuestionario con base en las aportaciones de Harrison (2005) y Valdés, et al. (2012a). Dicho instrumento se elaboró en una escala Likert y organizado en: 1) Datos generales y 2) Competencias investigativas con cuatro componentes: Cognitivas, Tecnológicas, Metodológicas y Trabajo en equipo. Los ítems se midieron a través de una escala con cuatro opciones de respuesta comprendida de 0 (no desarrollada) hasta 4 (muy desarrollada). La confiabilidad del cuestionario se midió mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, registrando un nivel de 0.85.

#### *Muestra*

La muestra del estudio estuvo conformada por 94 estudiantes que cursaban el séptimo semestre distribuidos en los cuatro programas de licenciatura impartidos por la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA), Unidad Santo Tomás perteneciente al Instituto Politécnico Nacional (IPN): Contador Público (CP), Licenciatura en Relaciones Comerciales (LRC), Licenciatura en Negocios Internacionales (LNI) y Licenciatura en Administración y Desarrollo Empresarial (LADE).

### **Resultados**

El 68% de los encuestados pertenecen al género femenino y el 32% restante al masculino; 84% tienen un rango de edad de 18 a 22 años, 10% de 23 a 27 años y el 6% de 28 a 32 años. El 48% estudia la licenciatura en CP, 36% en LRC, 10% en LNI y 6% en LADE.

Con base en el estudio diagnóstico realizado con respecto a las competencias investigativas, se encontró lo siguiente en términos porcentuales: De 0% a 25%, nulo; de 26% a 50%, bajo; de 51% a 75%, medio; y de 76% a 100%, alto.

Para el primer componente, se encontró que los participantes se ubican en un 46% lo cual indica un nivel de dominio bajo. Para el segundo componente, el estudiantado se manifestó en un 78% por lo que le corresponde un nivel de dominio alto. Para el tercer componente, los encuestados se percibieron en un 61% por lo que su nivel de dominio es medio. Para el cuarto componente, el alumnado se autoevaluó en un 70% por lo que le correspondió un nivel de dominio medio.

En cuanto a las competencias evaluadas con dominio alto se encontró que fueron: buscar información en internet (94%), emplear herramientas ofimáticas (93%), aplicar un cuestionario (86%), comunicarse en forma oral (80%) y organizar tablas y gráficas (78%).

En lo que respecta a las competencias evaluadas con dominio bajo se fueron: Realizar análisis multivariable (6%), traducir textos en idioma inglés (11%), calcular el tamaño de una muestra (15%), emplear bases de datos y repositorios digitales (22%) e interpretar datos estadísticos (26%).

## Conclusiones

La investigación se enfocó en obtener información sobre el nivel de desarrollo de las competencias investigativas en la educación superior, específicamente en cuatro programas de licenciatura en el área de administración de una institución pública como es la ESCA perteneciente al IPN.

En este sentido, el diagnóstico brinda resultados interesantes en cuanto a los diversos niveles de dominio en el que se encuentran las competencias investigativas por parte del estudiantado en cuatro componentes: Cognitivas, Tecnológicas, Metodológicas y Trabajo en equipo.

Los resultados obtenidos permiten deducir que las mayores deficiencias en las competencias de investigación se manifestaron en el procesamiento estadístico de la información, lo cual, es un elemento fundamental que permite al estudiantado organizar y analizar la información cuantitativa para llevar a cabo la interpretación de los datos.

## Referencias bibliográficas

- Aular de Durán, J; Marcano, N; Moronta, M. (2009). Competencias investigativas del docente de educación básica. *Laurus*, 15(30), pp. 138-165. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76120651007>
- CEPAL (2008). *Espacios Iberoamericanos: La economía del conocimiento*. Chile: 2008. Disponible en: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/9/34459/EspacioIberoIII.pdf>
- Cornejo, J. (2012). Retos impuestos por la globalización a los sistemas educativos latinoamericanos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17 (52), pp. 15 – 37. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662012000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662012000100002&script=sci_arttext)
- Harrison, L., Ray Hernández, A., Cianelli, R., Rivera, M. S., & Urrutia, M. (2005). Competencias en investigación para diferentes niveles de formación de enfermeras: una perspectiva latinoamericana. *Ciencia y enfermería*, 11(1), pp. 59-71. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95532005000100007](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532005000100007)
- Hernández, R, Fernández, C y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México, McGraw-Hill.
- Hodgson, Y., Varsavsky, C. y Matthews, K. (2014). Assessment and teaching of science skills: whole of programme perceptions of graduating students. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 39 (5), pp. 515 – 530. Disponible en <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02602938.2013.842539#.VFWkFfSG8TE>
- Maldonado, L. F., Landazábal, D. P., Hernández, J. C., Ruíz, Y., Claro, A., Vanegas, H. y Cruz, S. (2007). Visibilidad y formación en investigación. Estrategias para el desarrollo de competencias investigativas. *Studiositas*, 2(2) pp. 43-56. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2719652>
- Núñez, N. (2011). La Webquest, el aula virtual y el desarrollo de competencias para la investigación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2011, 55(1), pp. 1 - 8.
- Pirela, L. y Prieto, L. (2006). Perfil de competencias del docente en la función de investigador y su relación con la producción intelectual. *Opción*, 22 (50), pp. 159 – 177.
- Portnoi, L., Rust, V. y Bagley, S. (2010). *Higher education, policy and the global competition phenomenon*. New York: Palgrave MacMillan.
- Salas, E. (2007). Educación e investigación y Desarrollo en América Latina: los últimos treinta años. *Educación*, 31(2), pp. 29 – 43. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44031203>
- Tobon, S. (2008). *La formación basada en competencias en la educación superior. El enfoque complejo*. Bogotá: Magisterio.
- Valdés, Á., Vera, J., Nenninger, E. y Haydee, E. (2012a). Variables asociadas al desarrollo de la competencia científica en estudiantes de posgrado en Sonora. *Reencuentro*, 63, pp. 40-46. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34023237006>

# Comparación en la Medición de Descargas Parciales por el Método Oscilantes y Normal Usando el Análisis Estadístico

Jesús Alberto Cortez Hernández<sup>1</sup>, M.I. Fernando Figueroa Godoy<sup>2</sup>,  
M.I. Rubén Jaramillo Vacío<sup>3</sup>, M.I. José Miguel García Guzmán<sup>4</sup> y M.I. Francisco Javier Ortega Herrera<sup>5</sup>

**Resumen**— El principal componente que se puede afectar en un conductor eléctrico, es el aislante. Por ello lo que se pretende proteger o asegurar, es la calidad de este, para el manejo óptimo de altos voltajes (HV) que es donde se presentan las Descargas Parciales (DP) en mayor concentración. Los tres diferentes orígenes de las DP nos afectan la calidad de nuestros aislantes, en el presente trabajo son realizadas pruebas donde se presentan estos orígenes y son medidos los voltajes, el tiempo y los picocoulombs en los que se presentan, una vez obtenidos estos son almacenados en matrices para su mejor manejo en el análisis estadístico que se les aplica para poder interpretar los resultados que obtenemos de las mismas pruebas. Con el análisis estadístico, se puede determinar el tipo de Descarga Parcial que se presenta y en qué medida es afectado el aislante.

**Palabras clave**— AC (Corriente Alterna), DP (Descargas Parciales), HV (Alto Voltaje), KV (Kilo Volts).

## Introducción

En el siglo XXI el uso de la energía eléctrica se ha incrementado debido al aumento de los niveles de vida. Por lo tanto, para suministrar energía eléctrica de forma segura y eficientemente en el futuro, es importante distribuir y transmitir extra alta tensión. Así que, el material aislante en los cables de extra alta tensión requiere una mejora significativa en la calidad. Los materiales de polímero aislante, como polietileno reticulado (XLPE), se utilizan generalmente como aislante para cables eléctricos de alta tensión. Sin embargo, el material aislante puede degradarse debido a la química, mecánica y la eléctrica.

Para la degradación por efecto eléctrico la medición e investigación de la cantidad de descarga para diagnosticar la condición del sistema de aislamiento ha sido de interés en tanto nacional como internacional desde los principios de 1940; sean éstos laboratorios independientes, los militares, los investigadores universitarios o fabricantes de productos eléctricos.

Las DP se localizan en las descargas eléctricas que no salvan la distancia entera entre los electrodos; indicando la presencia de degradación y defectos del aislador tales como cables de alta tensión y generadores de energía. Por lo general, se dividen en tres grupos diferentes, debido a sus diferentes orígenes:

- Descargas tipo Corona – Ocurre en gases o líquidos causados por la concentración de campos eléctricos en los puntos filosos de los electrodos.
- Descargas Internas – Ocurre dentro de una cavidad que está rodeada completamente por un material de aislamiento; podría ser en forma de huecos (por ejemplo papel-cables), delaminaciones (por ejemplo, en el aislamiento laminado) o grietas (por ejemplo el estrés fatiga).

Descargas de árbol (impulsos de corriente eléctrica dentro de un árbol) que pueden ser causados por imperfecciones en el aislamiento sólido.

- Descargas de superficie – Se produce en la superficie de un aislamiento eléctrico donde el campo tangencial es alto, por ejemplo, arrollamientos de extremo de los devanados del estator.

A partir de ello se trabaja el siguiente estudio para la interpretación estadística de los dos diferentes métodos a comparar en la medición de las DP para obtener un mejor criterio de ambas y llevarlas a un mejor empleo.

## Descripción del Método

*Una vez conocidas las bases de las DP y la forma en que afectan los aislamientos, se parte de ahí para mostrar los métodos de medición de las mismas, entre los que se encuentran el método normal o tradicional y el oscilante.*

*En la Figura 1 se muestra el esquema del prototipo que se utiliza para las diferentes mediciones de DP que se pueden presentar y que son medidos en ambos métodos, en el inciso a se observa que el material aislante ya cuenta con una burbuja en su interior, en el inciso b se encuentra el efectos punta el cual genera el efecto corona, y por último en el inciso c se le realizan algunas imperfecciones en la superficie de aislamiento provocando una DP superficial.*

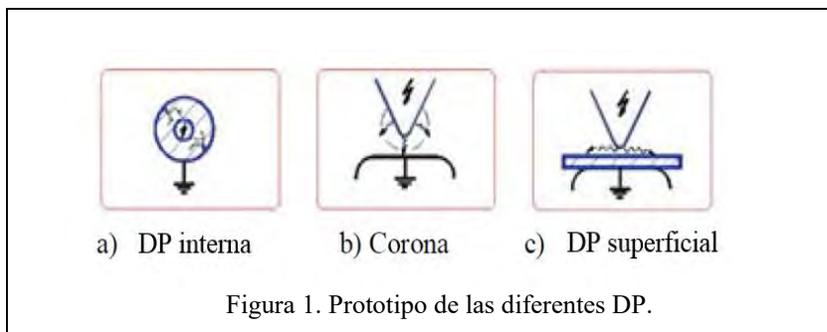


Figura 1. Prototipo de las diferentes DP.

Para la obtención de las mediciones de las DP utilizando el método normal se apoya de un equipo especial para la adquisición de datos como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Equipo de medición de DP.

Para poder efectuar las descargas se cuenta además de una fuente del orden de kV (Figura 3) que se monitorea para que entregue 75 kV y controlada por un regulador de tensión (Figura 4) que se encarga de mantener el nivel de voltaje adecuado para las pruebas.



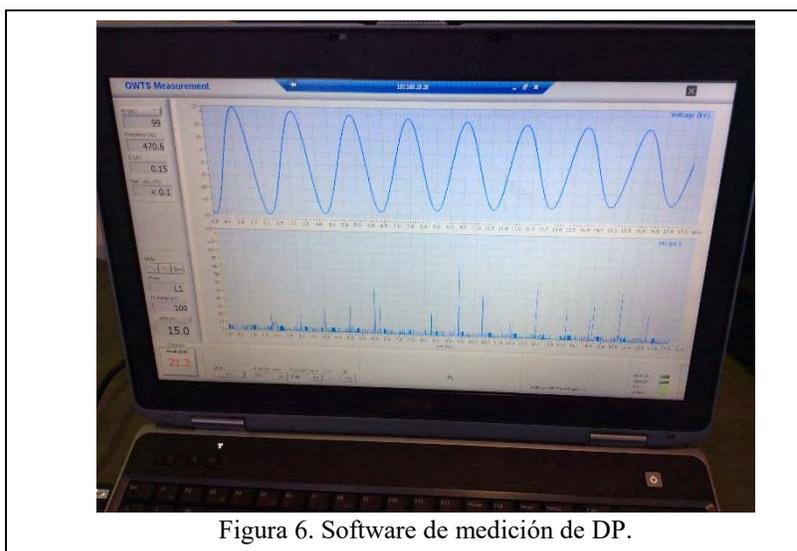
Figura 3. Fuente de voltaje utilizada en el método normal para medición de DP.



*El método oscilante se similar al tradicional, solo que el equipo es portátil, la fuente (Figura 5) disminuye la magnitud del voltaje, pero mantiene una onda senoidal en la misma frecuencia y como su nombre lo dice oscila ofreciendo una corriente alterna, pero trabaja bajo los mismos principios al momento de obtener las mediciones.*



*La forma en que se obtienen los valores de las descargas es por un medio computarizado como se muestra en la Figura 6.*



El equipo de cómputo ofrece una medición del voltaje en Kv y la DP en picocoulombs en el momento en que el medidor de descargas parciales capta la presencia de alguna (Figura 6) y se almacena en un documento txt, con el que se comienza a construir las matrices en el análisis estadístico con el apoyo del Software MATLAB®.

Dentro del análisis estadístico se apoyó de las siguientes formulas:

$$\text{Media} \quad \bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

$$\text{Varianza} \quad \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2 f(x_i)}{\sum f(x_i)} \quad (2)$$

$$\text{Sesgo} \quad Sk = \frac{\sum (x_i - \mu)^3 P_i}{\sigma^3} \quad (3)$$

$$\text{Curtosis} \quad Ku = \frac{\sum (x_i - \mu)^4 P_i}{\sigma^4} - 3 \quad (4)$$

$$\text{Factor de asimetría} \quad Da = \frac{N^+ \sum q_{i^-}}{N^- \sum q_{i^+}} \quad (5)$$

$$\text{Factor de correlación} \quad r = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (6)$$

Con el análisis que se desarrolla en el software MATLAB® se obtienen los resultados de cada método y tipo de DP que a continuación en el Cuadro 1 se presenta para una comparación detallada y una mejor interpretación de los resultados.

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE LOS DOS DIFERENTES MÉTODOS DE MEDICIÓN							
MÉTODOS DE MEDICIÓN	Tipo de descarga	ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN MATLAB					
		Media	Varianza	Sesgo (sk)	Factor de corre.	Factor de asimetría	Curtosis
OSCILANTE	Corona	2.5442	27.1492	3.4944	-0.226	2.3774	16.5593
	Internas	1.2330	4.5880	1.9676	0.1187	0.7583	6.9141
	Superficial	1.3654	5.1270	1.5665	0.0029	0.8560	4.2157
NORMAL	Corona	-26.586	2825.2	0.5956	0.0274	-113.813	1.7576
	Internas	-0.8633	37.0645	-0.513	0.4542	-1.8775	7.8219
	Superficial	41.5008	1583700	-0.737	0.7425	-.8191	3.8283

Cuadro 1. Comparación de los resultados estadísticos entre el método oscilante y normal.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico comparando los tres diferentes orígenes en cada una de sus presentaciones.

Método Oscilante.- El efecto corona con una media de 2.5452 a comparación con la interna con 1.2330 y la superficial de 1.3654, el efecto corona se presenta con mayor impacto aunque cabe mencionar que también tiene una mayor varianza en los datos y que le afecta para fines prácticos de credibilidad para reconocer al efecto corona como el origen más fuerte de las DP.

En seguida de ello se compara el sesgo, donde como se menciona, se encuentra una dispersión mucho más notable en el efecto corona con respecto a la media, por lo que se obtiene un valor de la media mucho más abierto que en los otros dos orígenes.

En la curtosis, el valor más grande es nuevamente alcanzado por el efecto corona lo que proyecta una mayor repetitividad de valores iguales a la media.

Ahora en el factor de asimetría, como se esperaría el efecto corona tiene una mayor tendencia entre los datos positivos y negativos, esto se debe a la forma en que es referenciado para su medición, por lo que se puede descartar esta y solo comparar los otros dos orígenes restantes donde las superficiales tienen un valor más pequeño presentando igualdades en ambos ciclos tanto positivos como negativos.

Para el factor de correlación, se tiene una correlación negativa pero mayor al efecto corona con lo que asegura una repetitividad entre la magnitud de la descarga y la tensión aplicado en el tiempo.

Método Normal.- El efecto superficial tiene un valor mayor en la media, por encima del efecto corona y el efecto interno, aunque de la misma manera una mayor varianza entre los datos obtenidos, con lo que se tiene una mayor dispersión contra la media, esto se refleja con datos muy grandes o muy pequeños alrededor de la media.

Dentro del sesgo, se tiene lo siguiente, una inclinación mayor hacia el lado izquierdo de la campana en el efecto interno y superficial y una inclinación hacia el lado derecho para el efecto corona. De la comparación de los tres efectos partiendo de 0 como referencia el efecto superficial presenta una mayor dispersión.

Para la curtosis, con un valor de 7.8219 se presentan las DP con efecto interno como la mayor entre los tres tipos de orígenes, lo cual representamos como una condición de amplitud de datos con respecto a la media.

Factor de asimetría, se encuentran todos negativos, despreciando al efecto corona se presenta con mayor cantidad al efecto interno.

Factor de correlación, se observa con un 0.7425 al efecto superficial muy cercano a la correlación positiva perfecta, lo que hace ver la misma magnitud de la descarga en el mismo tiempo dentro de la onda de voltaje aplicada.

### *Conclusiones*

De la misma manera en que se compararon los tres tipos de efectos en cada uno de los tipos de mediciones, ahora se compara entre cada uno de los tipos de mediciones en cada uno de sus efectos.

Comparación entre los dos diferentes métodos de medición.

1.-Media.- En el método de medición normal se encuentra un valor mucho más grande que en el método oscilante, se tiene un valor de DP por efecto superficial muy alto, que es lo que se esperaría.

2.-Varianza.- En el método de medición normal se encuentran valores muy grandes de varianza en los datos, en cambio los valores de la medición oscilante son pequeños con lo que se puede concluir que los datos son más concentrados en el método oscilante y tienden hacia el mismo valor en casi todas las pruebas.

3.- Sesgo (Sk).- El efecto oscilante presenta una dispersión hacia el lado derecho en todos sus efectos, mientras que el método normal comparte una dispersión con respecto a la media, pero de ambos lados, arrojando resultados negativos y positivos.

4.-Curtosis.- Teniendo una variación notoria se observa que en el método oscilante, en el efecto corona con un valor de 16.5593 se presenta una mayor repetitividad del valor de la media en las mediciones obtenidas.

5.-Factor de Asimetría.- Como en este factor depende la conexión realizada en el caso del efecto corona, se despreciará y solo se compararan los otros dos efectos en ambos métodos de medición. Con ello se tienen valores más grandes en ambos casos para el método normal aunque de valor negativo, lo que refleja una mayor tendencia entre datos negativos para este método.

6.- Factor de Correlación.- Presentando para el efecto superficial e interno un valor mayor en el método normal se puede definir una mayor tendencia y relación entre la magnitud de las descargas y el tiempo de la onda de voltaje que en el método oscilante. Comparando el efecto corona en ambos métodos, se observa un valor mayor en el método oscilante pero con valor negativo.

### Referencias

C. Forssen, Partial discharges in cylindrical cavities at variable frequency of the applied voltage, Licentiate thesis, Royal Inst. Technol. (KTH), Stockholm, Sweden, 2005.

Fauzan Baharudin, “Modelling Partial Discharges in a Solid Dielectric Material’s Cavity using COMSOL™ and MATLAB™ Software”, 6 May 2007, School of Electronics and Computer Science Faculty of Engineering, Sciences and Mathematics University of Southampton.

H. Illias, G. Chen, and P. L. Lewin, “Modeling of Partial Discharge Activity in Spherical Cavities Within a Dielectric Material” January/February — Vol. 27, No. 1, University of Southampton, United Kingdom.

Jong-Yeol Shin, Department of Car Mechatronics, Sahmyook University, Seoul 139-742, Republic of Korea, Hee-Doo Park, Jong-Yong Lee, and Jin-Woong Hong†, Department of Electrical Engineering, Kwangwoon University, Seoul 139-701, Republic of Korea “Defect Diagnosis of Cable Insulating Materials by Partial Discharge Statistical Analysis”, Received December 9 2009, Revised December 18 2009, Accepted January 15 2010.

Muhamad Mansor, Prodipto Sankar Ghosh & Ahmad Basri Abdul Ghani,” PD PATTERNS RECOGNITION IN XLPE CABLE UNDER VARIOUS THERMAL CONDITIONS USING STATISTICAL TECHNIQUE”, November 2010.

### Notas Biográficas

**Jesús Alberto Cortez Hernández**, estudiante de Ingeniería Electromecánica inscrito dentro del sistema Dual en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

El **M.C. Fernando Figueroa Godoy** Recibió el grado de Ingeniero Electromecánico en ITESI (2007), grado de Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial en CIATEC (Centro de Investigación de CONACYT) en León (2012). Cursa el Doctorado en Ciencias en el CIATEC (Centro de Investigación de CONACYT) desde 2014. Actualmente es profesor asociado C del Departamento de Ingeniería Electromecánica del instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

El **M.I. Rubén Jaramillo Vacio** Recibió el grado de ingeniero electromecánico en ITESI (2002), grado de Maestría en Ingeniería Eléctrica en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (2005), grado de Maestría en Ingeniería Administrativa y Calidad en la Universidad La Salle (2010). Cursa el Doctorado en Ciencias en el CIATEC (Centro de Investigación de CONACYT) desde 2010. Desde 2005 es ingeniero de pruebas en CFE-LAPEM, es signatario ante EMA en calificación de cable de potencia, transformadores de distribución y equipo de desconexión. Es autor de más de 100 trabajos, incluyendo capítulos de libro, artículos indexados y estrictamente arbitrados. Sus áreas de interés son la evaluación y diagnóstico de equipo primario, minería de datos, inteligencia artificial y teoría de aprendizaje competitivo.

El **M.I. José Miguel García Guzmán** estudió la maestría en Ingeniería eléctrica en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, es miembro de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica desde el 2013. Actualmente es profesor asociado C del Departamento de Ingeniería Electromecánica del instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

El **M.I. Francisco Javier Ortega Herrera**, estudió la maestría en Ingeniería Mecánica en la Universidad de Guanajuato, es miembro de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica y del ASME desde el 2012, ha dirigido 50 tesis de nivel licenciatura en las líneas de investigación de diseño, análisis y modelado de sistemas mecánicos y térmicos, ha publicado 35 artículos de investigación en congresos y revistas nacionales e internacionales. Actualmente es profesor asociado C del Departamento de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato.

### Agradecimientos

“Proyecto realizado con financiamiento de la Secretaría de Educación Pública-Subsecretaría de Educación Superior-Dirección General de Educación Superior Universitaria”, mediante el convenio No.: 2014-11-012-057 con el Número de proyecto: 2014-01-11-012-094.

# Sistema Aumentativo de Comunicación para Hospitales que Atienden Habla de la Lengua Tsotsil

M.C. Aida Guillermina Cossio Martínez<sup>1</sup>, M.C. José Alberto Morales Mancilla<sup>2</sup>,  
C. Juan Hernández Gómez<sup>3</sup> y M.C. Octavio Ariosto Ríos Tercero<sup>4</sup>

**Resumen**—Los Sistemas Aumentativos de Comunicación se orientan principalmente a mejorar la producción del habla, de ahí que se recurran a los sistemas pictográficos o informáticos, que suplan en todo o en parte las diferencias expresivo-articulatorias del sujeto. Actualmente los comunicadores o intérpretes permiten grandes avances en los procesos de comunicación, el cual nos lleva a desarrollar un sistema interprete que permite la comunicación entre un médico hablante del español y un paciente hablante del tsotsil sin perder el protocolo médico requerido según el área del Hospital al que este dirigido. En esta investigación nos enfocamos a una problemática real que se vive en los Altos de Chiapas debido a que la mayoría de los pueblos étnicos son analfabetas y no hablan el español y los médicos de Hospitales y Centros de Salud son pocos los que logran interpretar o hablar muy básico tsotsil.

**Palabras clave**—Sistema de Comunicación Aumentativa, Dispositivos móviles, Protocolo médico, hablante tsotsil.

## Introducción

Desde la perspectiva de los derechos humanos se analizan las políticas públicas en salud, el cumplimiento efectivo del derecho por parte del Estado hacia las actuales condiciones de salud y el acceso a los servicios de salud de los pueblos originarios en las regiones Altos, Norte y Selva del Estado de Chiapas.

Frente al desdibujamiento del Estado y los magros resultados de las políticas públicas en salud, los pueblos indígenas se enfrentan cada día al intento de acceder a los servicios de salud, a la subordinación y discriminación, condicionados por su pertenencia cultural, lingüística o política.

El tsotsil es una lengua mayense que se habla en los Altos de Chiapas. El número de hablantes asciende aproximadamente a 350 mil y se habla en varios municipios del estado de Chiapas. Según cifras del INEGI son 329 937 los hablantes contados en el último censo, lo cual coloca a este idioma en el quinto lugar en número de hablantes entre las lengua indígenas más habladas en México.

Se ha detectado que los hablantes del tsotsil en los Altos de Chiapas en su mayoría son analfabetos y no hablan el español, lo que les dificulta comunicarse fuera de su etnia.

No deja de ser una excepción y muy importante la necesidad actual de acceder a servicios de salud. Los habitantes de los Altos de Chiapas tienen acceso a Centros de Salud o al Hospital de las Culturas ubicado en la Ciudad de San Cristóbal de las Casas. Este Hospital es muy importante pues es de atención a la salud con capacidad resolutive que cuenta con los servicios de consulta externa, laboratorios y varios servicios médicos de especialidad, es un Hospital de segundo nivel pero además con atención de medicina tradicional como son parteras y cuidados con temazcal, áreas de meditación y farmacia tradicional, es atendido por personal de pueblos indígenas capacitados y supervisado por personal del mismo Hospital.

Según Torres (2001), en la actualidad vivimos una era donde el apoyo de los sistemas informáticos son impresionantes, ejemplo de esto se vuelve el Sistema Aumentativo de Comunicación para Hospitales ya que el desarrollo de un software con uso de sistemas pictográficos adaptado a la interfaz de una tableta, permite interpretar una consulta médica entre hablante de la lengua tsotsil y médico hablante del español.

<sup>1</sup> La M.C. Aida Guillermina Cossio Martínez es Profesora del área de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México [acossio\\_m@yahoo.com.mx](mailto:acossio_m@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El M.C. José Alberto Morales Mancilla es Profesor del área de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México [amancilla58@hotmail.com](mailto:amancilla58@hotmail.com)

<sup>3</sup> El C. Juan Hernández Gómez es estudiante del 8vo.semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Originario de San Juan Chamula etnia Tsotsil. [kevin\\_01-live.com.mx](mailto:kevin_01-live.com.mx)

<sup>4</sup> El M.C. Octavio Ariosto Ríos Tercero es Profesor del área de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. [oarios\\_oarios@yahoo.com.mx](mailto:oarios_oarios@yahoo.com.mx)

## Descripción del Método

*Modelo de proceso de software.*

*Modelo cascada.*

Un proceso define quién hace qué, cuándo y cómo para alcanzar cierto objetivo, entonces un modelo de proceso es como solucionar la problemática de sistemas de software, es decir para desarrollar un software se requiere resolver ciertas fases de su proceso, las cuales se conocen en su conjunto como el ciclo de vida del desarrollo del software. El cual abarca las siguientes actividades:

*a) Análisis y definición de requerimientos.*

Los servicios, restricciones y metas del sistema se definen a partir de las consultas con los usuarios. Entonces, se definen en detalle y sirven como una especificación del sistema.

Se aplicaron técnicas para la recopilación de información en esta fase de requerimientos las cuales son:

- Encuestas a pacientes en el Hospital de las Culturas para identificar la procedencia de cada uno y tipo de servicio médico, se pudo identificar que hay una afluencia de varios municipios localizados más al norte y no de los alrededores, entre ellas con el mayor porcentaje son Chenalhó, Larrainzar, Huistan, Mitontik y Oxchuk.
- Observación de campo en el Hospital de las Culturas, encontrando que la afluencia mayor hacia el servicio médico no es el área de especialidades sino en el área de medicina tradicional específicamente en parto y el uso del temazcal.
- Diseño del prototipo inicial del sistema, se entrevistan a médicos del área de urgencias para la explicación del protocolo en la atención médica y se decide realizar el sistema bajo una combinación del método pictográfico y opciones cerradas en las respuestas grabadas por el estudiante de sistemas hablante del tsotsil.

*b) Diseño del sistema y del software.*

El proceso de diseño del sistema divide los requerimientos en sistemas hardware o software. Establece una arquitectura completa del sistema. El diseño del software identifica y describe las abstracciones fundamentales del sistema software y sus relaciones, los cuales son:

- Diseño de casos de uso empleando UML (Lenguaje Unificado de Modelado).
- Diseño de diagramas de secuencia.
- Diseño de la base de datos del sistema con la herramienta SQLite manager.
- Diseño de las interfaces del sistema con la herramienta de software Justinmind.

*c) Prueba de unidades.*

Durante esta etapa, el diseño del software se lleva a cabo como un conjunto o unidades de programas. La prueba de unidades implica verificar que cada una cumpla su especificación. El sistema se implementará en una tableta de 10.1 pulgadas con el SO Android de Google. Así como el proceso de pruebas se centra en los procesos lógicos del software, asegurando que todas las sentencias sean comprobadas y en los procesos externos funcionales, es decir la realización de pruebas para la detección de errores.

*d) Implementación.*

Los programas o las unidades individuales de programas se integran y prueban como un sistema completo para asegurar que se cumplan los requerimientos del software. Después de las pruebas, el sistema software se entrega al cliente.

*Herramientas tecnológicas a utilizar.*

*Sistema Operativo Android.*

Android es un sistema operativo, inicialmente diseñado para teléfonos móviles como los sistemas operativos iOS (Apple), Symbian (Nokia) y Blackberry OS. En la actualidad, este sistema operativo se instala no sólo en móviles, sino también en múltiples dispositivos, como tabletas, GPS, televisores, discos duros multimedia, mini ordenadores, etcétera. Incluso se ha instalado en microondas y lavadoras. La versión del sistema operativo que se emplea para el desarrollo del proyecto es 4.0.4 Ice Cream Sandwich, las bases de datos quedan realizadas con la herramienta integrada en el sistema operativo SQLite.

*Dispositivo móvil (Tableta).*

Un Tablet es una computadora portátil en el que se puede interactuar a través de una pantalla táctil o multitáctil, el usuario, puede utilizar una pluma stylus para trabajar con el ordenador sin necesidad de teclado físico, o mouse. Se trata, a fin de cuentas, de un dispositivo a medio camino entre el teléfono móvil y el portátil. Esta modalidad de computadora portátil ha supuesto un avance significativo en la aplicación de los estudios en lingüística computacional.

*Sistema Aumentativo de Comunicación para Hospitales que Atienden Hablantes de la Lengua Tsotsil.*

Es un intérprete mediador entre paciente hablante de la lengua tsotsil y médico del hospital, permite eficientar el proceso de comunicación y rompe el choque cultural, ya que se tuvo el cuidado de emplear expresiones originarias de la lengua en tsotsil en el momento que el médico recurre a las preguntas protocolarias y en la auscultación.

El sistema pictográfico es simple teniendo como marco el cuerpo humano, se permite una interacción a través de preguntas y respuestas cerradas que evitan una extensión en el diálogo y se pierda el propósito de hacerlo ágil y eficiente.

La implementación en el dispositivo móvil se ideó con el fin de no limitarlo a un espacio físico y sus interfaces se describen a continuación:

En la figura 1. La interfaz principal es la pantalla de bienvenida y en ella trae la opción de Iniciar para acceder a menú.



Figura 1. Interfaz Principal

En la figura 2. Es la interfaz de preguntas protocolarias, la atención médica inicia a partir que el médico realiza las preguntas protocolarias establecidas, preguntas para solicitar los datos personales del paciente; nombre, edad, ocupación, etc. Las respuestas vienen en varias opciones y con figuras o imágenes para que le permitan facilitar al paciente responder las preguntas con los audios integrados y escritos en español y tsotsil.

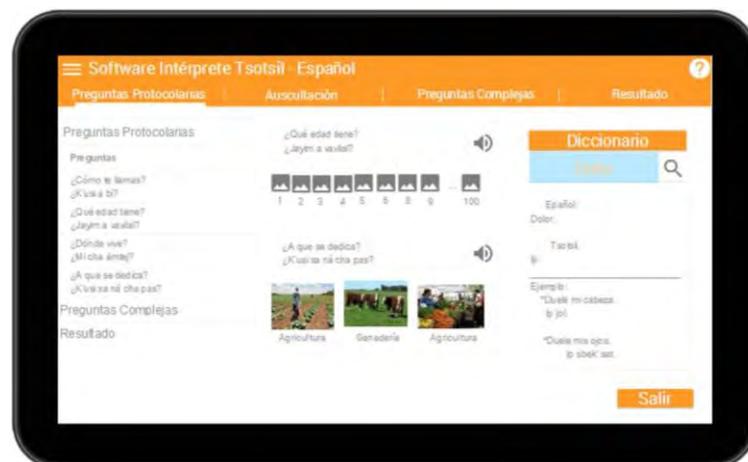


Figura 2. Interfaz Preguntas Protocolarias

Después de las preguntas protocolarias, está la interfaz Auscultación en la Figura 3. Primero se da una explicación corta en tsotsil de que debe hacer el paciente ante la interfaz del cuerpo humano, luego el médico realiza preguntas como por ejemplo; ¿Qué te duele?, ¿En qué parte de tu cuerpo te duele? entre otras, y realiza el

procedimiento clínico que examina el cuerpo del paciente con la ayuda gráfica y las voces sintetizadas de los nombres de las partes del cuerpo humano.

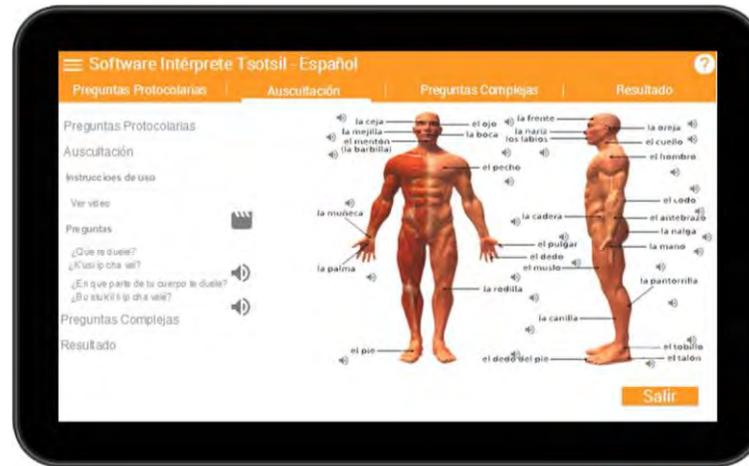


Figura 3. Interfaz Auscultación

En las preguntas complejas de la Figura 4. Es una opción donde las preguntas son más específicas, esto depende de lo que se haya detectado durante el proceso de auscultación. Por ejemplo; dolor de cabeza y dolor de estómago, los síntomas son diferentes, por lo tanto las preguntas que se aplican son diferentes. Las preguntas desglosan frecuencias o tipos. Las respuestas son de varias opciones como; antier, ayer, hoy en la mañana entre otras, con audios integrados y escritos en español y tsotsil.

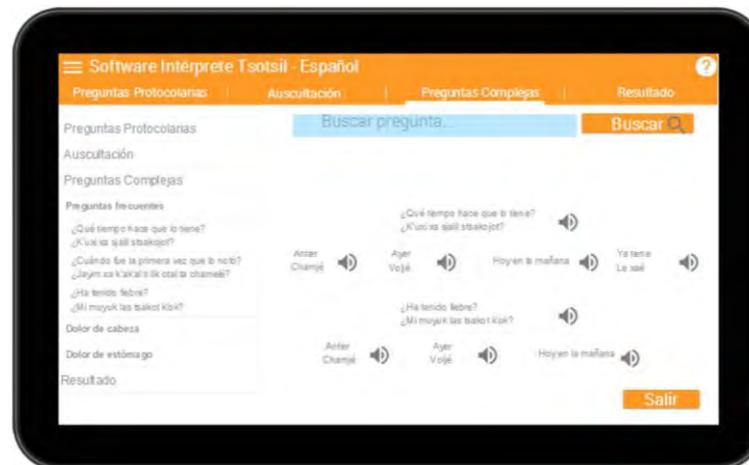


Figura 4. Interfaz Preguntas Complejas

En la interfaz Resultado de la Figura 5. Una vez que se haya detectado el padecimiento, el médico extiende la receta médica, y para que el paciente entienda las indicaciones del médico, está la opción Resultado, es un formulario que está en español y tsotsil, el médico llena los campos en español según el tipo de medicamento, vía oral, inyección, etc. Por ejemplo; "Tomar 8 pastillas cada 8 horas" y el médico sólo tendría que llenar la cantidad de pastillas y las horas, y esto automáticamente cambia los valores en la parte de abajo que está en tsotsil, y al reproducirlo, esto se ejecuta en la lengua tsotsil.

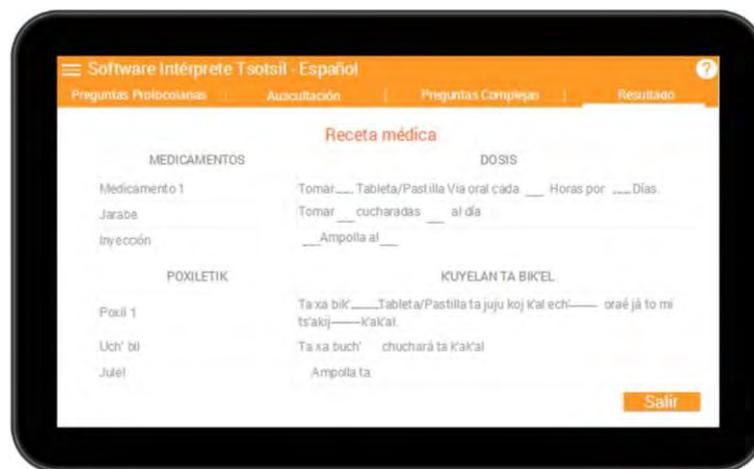


Figura 5. Interfaz Resultado

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados.*

Según Cuevas (2007), el cumplimiento del derecho de la salud no se reduce a la atención médica, sino que su cumplimiento también está íntimamente relacionado con el ejercicio de otros derechos económicos, culturales, sociales y políticos. Dentro de las observaciones también quedan señalados los elementos básicos del cumplimiento del derecho a la salud que los Estados están obligados a garantizar:

- Disponibilidad
- Aceptabilidad
- Calidad

Siguiendo el marco anterior el proyecto Sistema Aumentativo de Comunicación para Hospitales que Atienden Hablantes de la Lengua tsotsil, fue un éxito en la aceptación por parte de los médicos del área de atención urgencias ya que les facilitó el diálogo con el paciente hablante del tsotsil mejorando el proceso de comunicación.

El resultado que se obtuvo en la consulta médica fue que se rompió el choque cultural, ya que el paciente hablante de la lengua tsotsil a una palabra en español la puede llamar de diferente manera y el médico del idioma español utiliza siempre palabras adecuadas a su medio, la comunicación fue culturalmente aceptada, el paciente sale satisfecho, el desgaste entre médico y paciente por hacerse entender disminuye considerablemente así como el tiempo invertido en la consulta mejora.

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad del Sistema Intérprete como una herramienta en la atención médica. Es indispensable que se entienda que puede adaptarse a cualquier área de especialidad y a cualquier lengua étnica y el hecho de hacerlo en un dispositivo móvil permite la movilidad del médico y paciente. Fue quizás inesperado el haber encontrado que la afluencia hacia un Hospital de Segundo Nivel era más a la atención tradicional y no a las áreas de especialidad, confirmando lo encontrado en el estudio de campo: son en su mayoría analfabetos, no hablan el español lo que les dificulta interactuar fuera de su etnia, hay un choque cultural en el proceso de comunicación, la comunicación por lo anterior se vuelve ineficiente e impacta en no querer utilizar los Hospitales o Centros de Salud, la afluencia al Hospital es mayor de poblaciones más lejanas y no de los alrededores.

#### *Recomendaciones*

Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a tener un intérprete mejorado desde la perspectiva de un servicio médico especializado como neurología o ginecología. Generar el servicio hacia todo el hospital mediante dispositivos móviles con un web service. Establecer visitas a las poblaciones con intérpretes móviles, donde se puedan establecer programas de atención médica. El esfuerzo que los Gobiernos realizan por atender necesidades básicas en el sector salud para pueblos indígenas pasarían a ser eficientes y esto pase de ser básico a una realidad en atención especializada, que implica menos mortandad y riesgos por epidemias.

## Referencias

- Weitzenfeld, A. *Ingeniería de Software Orientada a Objetos con UML, Java e Internet*. México: Thomson Editores, S.A. de C.V., una división de Thomson Learning, Inc . 2005.
- Sommerville, I. *Ingeniería de Software*, Séptima edición. Madrid: Pearson educación. S.A., ISBN 8478290745. 2005.
- Sotillo, M. *Sistemas Alternativos de Comunicación*. Madrid: Trotta., ISBN 9788487699672. 1993.
- Basil, C. *Sistemas aumentativos y alternativos de comunicación*. Barcelona. Masson. 1994.
- Torres, S. *Sistemas alternativos de comunicación. Manual de comunicación aumentativa y alternativa: sistemas y estrategias*. Málaga: Ediciones Aljibe. 2001.
- Cuevas, J.H. "Salud y Autonomía: el caso Chiapas", A case study commissioned by the Health System Knowledge Network, en [http://www.who.int/social\\_determinants/resources/csdh\\_media/autonomy\\_mexico\\_2007\\_es.pdf](http://www.who.int/social_determinants/resources/csdh_media/autonomy_mexico_2007_es.pdf) . 2007.
- CDESC,2000, Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Observación general n. 14 "El derecho al disfrute mas alto posible de salud", ONU.
- Ribas, J. *Desarrollo de aplicaciones para Android*. Primera edición. ANAYA MULTIMEDIA., ISBN 9788441536807. 2015.

## Notas Biográficas

La **M.C. Aida Guillermina Cossio Martínez**, es profesora de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; egresada de la Universidad Autónoma de Guadalajara, desarrolla investigación en la línea de Base de Datos y Tecnologías de la Información y Comunicación, ha publicado varias veces en torno a proyectos relacionados con Sistemas Alternativos y Aumentativos de Comunicación para personas con capacidades especiales. Es perfil deseable y colabora con el cuerpo académico "Tecnologías de Información para el Desarrollo Regional". [acossio\\_m@yahoo.com.mx](mailto:acossio_m@yahoo.com.mx) (autor corresponsal)

EL **M.C. José Alberto Morales Mancilla**, es profesor de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México; y es investigador en el I.T. de Tuxtla Gutiérrez desde 1991, pertenece al cuerpo académico "Tecnologías de Información para el Desarrollo Regional" y actualmente se encuentra desarrollando proyectos de investigación con el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles con Android, aplicaciones con tecnología RFID, XBee y traductores para lenguas indígenas. [amancilla58@hotmail.com](mailto:amancilla58@hotmail.com)

El **C. Juan Hernández Gómez**, es alumno del 8vo.semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, en Chiapas, México. Es desarrollador de aplicaciones móviles y domina dos idiomas, el español y el tsotsil como lengua materna. [kevin\\_01-@live.com.mx](mailto:kevin_01-@live.com.mx)

El **M.C. Octavio Ariosto Ríos Tercero**, es profesor de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; egresado del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico CENIDET. Su experiencia en docencia es en el área de Ingeniería de Software, Matemáticas Discretas y Programación. Pertenece al cuerpo académico "Tecnologías de Información para el Desarrollo Regional". [Oarios\\_oarios@yahoo.com.mx](mailto:Oarios_oarios@yahoo.com.mx)

## Gestión estratégica de venta aplicada a la agencia automotriz

Lic. Héctor Cossío Sarmiento<sup>1</sup>, Ing. Francisco Iván Torres Lara<sup>2</sup>,  
Lic. Lorena Beatriz Becerra Rodríguez<sup>3</sup> y Lic. Herlinda Iturralde Pérez<sup>4</sup>

**Resumen**— La presente investigación se realizó con el objetivo primordial de conocer las estrategias de venta que realiza la empresa Automotriz Chrysler de Ciudad Delicias, Chihuahua. Con los resultados obtenidos se aprobó la hipótesis central debido a que la empresa ha demostrado que sigue posicionándose en el gusto de las personas y que cuenta con buen prestigio en la región, y sobre todo que sus ventajas competitivas son la ubicación del establecimiento y las campañas publicitarias que realiza para dar a conocer sus productos. Entre las recomendaciones se sugiere el intensificar las campañas publicitarias y dar mayor capacitación al personal ya que es muy importante que tengan mayor desenvolvimiento al momento de atender al cliente.

**Palabras clave**— Estrategias de venta, campañas publicitarias, producto, precio, promoción y plaza.

### Introducción

En un entorno donde las nuevas tendencias, la competitividad y la innovación, provocan cambios en el comportamiento de los consumidores, se vuelve fundamental el desarrollo y adopción de estrategias para que las empresas automotrices tengan rentabilidad, logren posicionarse por encima de la competencia, obtengan una ventaja en liderazgo y logren un crecimiento sostenido, en ese sentido, es necesario lograr el mejor servicio y satisfacer al cliente, desarrollando campañas publicitarias con el fin de dar a conocer los productos y servicios que ofrece, mediante diferentes medios y soportes de comunicación dirigidos a los clientes reales y potenciales existentes en el mercado con el fin de lograr posicionamiento y lograr alcanzar los objetivos deseados en ventas y utilidad.

Por estas razones, la investigación realizada pretende aportar información que puede ayudar a desarrollar nuevas y mejores estrategias de venta, además de ayudar a satisfacer las necesidades de los clientes y cumplir con los objetivos de la empresa Automotriz Chrysler de Ciudad Delicias, Chihuahua, la investigación fue realizada con recursos propios, la cual se llevó a cabo por medio de un cuestionario que consta de 11 preguntas claves para determinar aspectos relevantes de la operación actual, llevada a cabo en la Ciudad de Delicias, Chihuahua, el único limitante fue la necesidad de un recurso adicional para implementar una campaña de publicidad más intensiva y estratégica, de acuerdo al producto y al mercado que lo demanda, pero en general las estrategias de venta que aplica la Agencia Automotriz Chrysler son efectivas.

### Descripción del Método

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

**Naturaleza:** El presente estudio adopta la forma de una investigación descriptiva, la cual “Tiene por objeto exponer las características de los fenómenos, tiene carácter diagnóstico cuando se propone establecer las características de los fenómenos” Garza Mercado<sup>1</sup>. La investigación se enfocó en las Estrategias de venta que utiliza la empresa automotriz Chrysler en Ciudad Delicias, así mismo la situación en que se presentan, el contexto y los eventos que los caracterizan.

**Tipo de investigación:** No experimental transeccional descriptivo.

**Forma:** Se busca conceptualizar sobre la realidad con base en la información obtenida de la población.

<sup>1</sup> Lic. Héctor Cossío Sarmiento es Gerente General en Autotokio, Chihuahua, Chihuahua. [hcossio@autotokionissan.com.mx](mailto:hcossio@autotokionissan.com.mx) (Autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Ing. Francisco Iván Torres Lara es Ing. Electromecánico en el área de ingeniería de manufactura en la empresa Thermodisc [paco80028002@gmail.com](mailto:paco80028002@gmail.com)

<sup>3</sup> La Lic. Lorena Beatriz Becerra Rodríguez es Jefa del Departamento Económico-Administrativo del Instituto Tecnológico de Chihuahua, Cd. Chihuahua, Chihuahua. [lorenabecerra2004@hotmail.com](mailto:lorenabecerra2004@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Lic. Herlinda Iturralde Pérez es docente de grupo en la Preparatoria 8403 “Álvaro Obregón”, Álvaro Obregón, Chihuahua. [lindaiturralde@hotmail.com](mailto:lindaiturralde@hotmail.com)

*Modo:* La muestra es representativa de la población de Cd. Delicias, Chihuahua Conformada por 137,935 según datos del Censo de Población y Vivienda<sup>2</sup>, está conformada por 96 elementos donde el 50 % de los encuestados son hombres y el otro 50 % mujeres, los rangos etarios predominantes corresponden a un 45 % entre 25 y 34 años y a un 55% entre 34 y 44 años, se pretende conocer la percepción de la población con respecto a los productos en lo que respecta a calidad, precio, diseño, y principalmente a las estrategias de venta utilizadas por la empresa automotriz Chrysler, los lugares de aplicación de la encuesta se realizaron conforme a este porcentaje: 30% en hospitales, 20% en universidades, 20% en maquilas y 30 % en centros comerciales, así mismo el 100% los encuestados corresponden a personas económicamente activas con posibilidades de adquisición en puestos gerenciales, empresarios, profesionistas, médicos y maestros.

*Método:* Para la realización de la investigación se planteo el tema de estudio, fue necesario realizar una revisión bibliográfica para recabar la información del marco teórico, de acuerdo a los objetivos y las hipótesis, se realizo la aplicación del cuestionario y se procedió a registrar los resultados obtenidos, así como procesar los comentarios y las recomendaciones generados de aplicar dicho cuestionario.

La cantidad de personas a las que se les aplico el cuestionario fue determinada en base a la fórmula para población finita y conocida por Murray y Larry<sup>3</sup>:

$$\text{Ecuación \# 1:} \quad n = \frac{Z_a^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2(N-1) + Z_a^2 \cdot p \cdot q}$$

En esta ecuación  $n$  = Tamaño muestral,  $N$ = Tamaño de la población,  $Z$ = Valor correspondiente a la distribución de Gauss  $Z_{\alpha=0.05}=1.96$   $Z_{\alpha=0.01}=2.58$   $p$ = Prevalencia esperada del parámetro a evaluar, en caso de desconocerse  $p=0.5$ , que hace mayor el tamaño muestral,  $q=1-p$  (si  $p=70\%$ ,  $q=30\%$ ), en este caso ambas se fijaron en 50%,  $i$ =Error que se prevé cometer si es del 10%,  $i=0.1$ . El tamaño de la muestra es de 96 personas.

*Técnicas de investigación:* Se utilizó como método el cuestionario. Para generar los resultados se procedió a ingresar los valores obtenidos de la muestra, se le asigno un número a cada estrategia para posteriormente generar una valoración por medio de Excel.

*Universo:* El estudio se efectuó a personas residentes de Cd. Delicias, Chihuahua.

*Población:* La investigación se efectuó a una muestra de 96 personas representativa del total de la población de Cd. Delicias siendo esta de 137,935 habitantes.

### Resumen de resultados

En esta investigación, se estudió las estrategias de venta que utiliza la empresa automotriz Chrysler en Ciudad Delicias, Chihuahua, los resultados obtenidos arrojan que la promoción utilizada es adecuada, las estrategias de venta que aplica son efectivas para el mercado de Cd. Delicias, Chihuahua, el 80% de la muestra manifiestan agrado y si comprarían un vehículo Chrysler, el 20% restante, aún teniendo poder adquisitivo no considerarían comprar ninguna de las variedades de la marca Chrysler.

La empresa sigue posicionándose en el gusto de las personas y cuenta con buen prestigio, sus principales ventajas competitivas son la ubicación: En su mayoría las personas encuestadas representando un 88% consideran que la actual ubicación de la empresa automotriz Chrysler de ciudad Delicias tiene una plaza ubicada estratégicamente debido a que consideran que es de fácil localización y solo un 12% opina lo contrario y las campañas publicitarias que realiza para dar a conocer sus productos: Los resultados arrojan que la promoción utilizada por a Agencia Automotriz Chrysler es adecuada, debido a que un 91% de las personas encuestadas si tienen conocimiento de la empresa y por tanto tienen noción de los productos que ofrece y solo un 9% manifesto que la promoción que se utiliza no es la adecuada.

## Conclusiones

Con el desarrollo de estrategias de venta dirigidas a diferentes sectores de la sociedad, Chrysler ha logrado incrementar sus ventas utilizando diferentes medios de comunicación para hacer promoción a sus productos con el fin de llegar a todos sus clientes potenciales. Fue comprobada la Hipótesis Central: “Las estrategias de venta que aplica la Agencia Automotriz Chrysler son efectivas y acordes al mercado de Cd. Delicias, Chihuahua”, Esto se debe a que las estrategias de venta que han sido utilizadas por la empresa hasta hoy han sido efectivas, los recursos han sido optimizados y se han tomado decisiones acertadas para obtener resultados.

La calidad es una de las ventajas más importantes con que cuenta esta empresa automotriz, los precios de los productos son considerados aceptables por los consumidores de la marca, debido a que la calidad que ofrecen justifica el costo, razón por la cual se aprueba el hecho de que “Los precios de venta son acorde a la calidad del producto” y “Los medios de promoción que utiliza son efectivos”, en general, la percepción que se tiene de los productos Chrysler es muy favorable.

Una de las principales ventajas estratégicas es la ubicación de la empresa, ya que debido a que se encuentra en un lugar muy transitado de la ciudad, permite aprovechar al máximo la atracción de nuevos clientes. Por lo que se desaprueba que “La ubicación actual de la empresa no ha permitido una mayor captación de clientes”.

Los autos Chrysler son percibidos como de buena calidad, estéticos, ergonómicos y de buen precio en comparación con otras agencias automotrices. Por lo que se aprueba que “La percepción en el diseño del producto es buena”.

Los resultados destacan que sin lugar a duda el medio más efectivo para hacerse publicidad es la televisión, después el Internet debido a que sobresalen de otros medios de comunicación como el periódico, la radio. Se detecto que la publicidad en revistas, es un medio de comunicación que podrá ser utilizado por la empresa Chrysler para llegar a clientes potenciales, con el propósito de dar a conocer productos, servicios, precios, ofertas y disponibilidad.

## Recomendaciones

Se sugiere una buena selección y capacitación constante al personal ya que es muy importante para que tengan mayor desenvolvimiento al momento de ofrecer un producto o servicio al cliente, las empresas exitosas intervienen en nuevos conocimientos para su gente, la fuerza de ventas deberá estar preparada y motivada para satisfacer las exigencias del cliente, debido a que presentan un papel fundamental como parte de conocimiento para sí misma y la propia industria, por ultimo es recomendable evitar el deterioro del clima laboral y cumplir con las metas de largo plazo.

Es fundamental que todas las decisiones sean tomadas en base a las necesidades del cliente, tener claro en donde está y hacia dónde quiere llegar, es decir planear el mercado, apoyarse en las personas idóneas para cada puesto dentro de la empresa automotriz, medir y evaluar constantemente las acciones que se ha llevado a cabo de mercadeo, de manera que puedan determinar las acciones que funcionan mejor para así repetir las y optimizar los recursos en aquellas que hayan logrado resultados.

Se recomienda implementar una campaña de publicidad más intensiva y estratégica de acuerdo al producto y al mercado que lo demanda, para con ello lograr que las personas que tienen dudas o una mala referencia de los productos pueden cambiar su percepción y con lo cual, lograr su preferencia de compra y así continuar y conservar la permanencia de la empresa Automotriz Chrysler en la Ciudad de Delicias, Chihuahua.

## Referencias

<sup>1</sup> Garza Mercado Ario. “Manual de técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales y humanidades”, 7a edición. El colegio de México, Biblioteca Daniel Cossio Villegas., 2007.

<sup>2</sup> <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?src=487&e=8>

<sup>3</sup> Murray R. Spiegel y Larry J. Stephens. “Estadística”, 4ta edición. Mc Graw-Hill., 2009.

## Notas Biográficas

El **Lic. Héctor Cossio Sarmiento** Este autor es Gerente General en la Agencia Autotokio Nissan, en Cd. Chihuahua, Chihuahua, México. Terminó sus estudios de Maestría en Dirección y Gestión Empresarial en el Colegio Nueva Vizcaya, Chihuahua, Chihuahua.

El **Ing. Francisco Iván Torres Lara** se encuentra en el área de Ingeniería de Manufactura en la Empresa Thermodisc. Su maestría en Administración de Recursos Humanos de la Universidad Autónoma de Chihuahua Facultad de Contaduría y Administración Secretaria de Investigación y Posgrado.

La **Lic. Lorena Beatriz Becerra Rodríguez** es Jefa del Departamento Económico-Administrativo del Instituto Tecnológico de Chihuahua, Cd. Chihuahua, Chihuahua. La Lic. Tiene maestría en Administración del Instituto Tecnológico de Chihuahua, Chihuahua, México.

La **Lic. Herlinda Iturralde Pérez** es Docente de grupo, Lic. En Educación Secundaria en el área de Español, con Maestría en Dirección y Gestión Empresarial en el Colegio Nueva Vizcaya.

### **Apéndice**

#### Cuestionario utilizado en la investigación

1. Conoce los productos que ofrece la Agencia Automotriz Chrysler?
2. Como considera la calidad de los autos Chrysler?
3. El precio de los productos está acorde a la calidad del mismo?
4. Como considera los precios de los vehículos Chrysler en relación con otras marcas?
5. A través de qué medios de comunicación han conocido sus productos?
6. Considera que los medios utilizados por Chrysler para su promoción son adecuados?
7. La ubicación actual de la empresa es de fácil localización?
8. Es viable la apertura de un punto de venta adicional en la ciudad?
9. En que categoría ubica el diseño exterior de los autos Chrysler?
10. Como considera el diseño interior de los autos Chrysler?
11. Si tuviera la posibilidad, adquiriría un auto Chrysler?

## ESTRATEGIAS QUE UTILIZAN LAS PyMES PARA AUMENTAR LA PROBABILIDAD DE EXITO

M. en A. Esperanza Cotera Regalado M. en E.S. Miguel Zavala López M. en E. Patricia Delgadillo Gómez M. en E.S. María Concepción Rodríguez Mercado, Lic. Vicenta Bedolla Bravo

**Resumen—** En este artículo se presentan los resultados de la investigación llevada a cabo para conocer aquellas estrategias que llevan a cabo en general las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES), con el fin de hacer un compendio de todas aquellas que sirvan para poder garantizar el éxito de las mismas, primeramente se hace un recopilado de información donde se estudiarán las características y clasificación principal de este tipo de empresas, analizando que es lo que hacen para sobrevivir en un mundo tan cambiante, posteriormente de acuerdo a toda la información recabada se procederá a analizarla y con esto poder proponer algunas estrategias que deben de utilizar para aumentar la probabilidad de éxito, se pretende también destacar la importancia que tienen éstas en la economía de cada país donde se desarrollan y el hecho es que son el motor principal para conseguir el desarrollo tanto local, como regional y nacional, todo esto por su gran impacto en la generación de empleos y la producción a nivel nacional, finalmente es muy importante señalar aquellos retos que se tienen y que se pretenden superar, implementado las estrategias necesarias.

**Palabras clave:** PyMES, empresas, creación de empresas, éxito

### Introducción

En ésta investigación se pretende mostrar aquellas estrategias que utilizan las PYMES para aumentar la probabilidad de éxito, lo primero que se tiene que definir es el concepto de empresa, entendiéndola así como " la unidad económica básica que produce o transforma bienes o presta servicios a la sociedad y cuya razón de ser es satisfacer las necesidades de las poblaciones-territorio" (Blacutt, 2013), se definirá el concepto a partir de las concepciones de diversos autores como: Ricardo Romero, autor del libro "Marketing", Julio García y Cristóbal Casanueva, autores del libro "Prácticas de la Gestión Empresarial, Simón Andrade, autor del libro "Diccionario de Economía, Diccionario de Marketing, de Cultural S.A. y Diccionario de la Real Academia Española, otro punto importante es conocer la estratificación que tienen éstas empresas para poder referir que efectivamente se trata de una PYME. Con esto se puede afirmar que la empresa es un ente económico que cuenta con recursos materiales, humanos y técnicos, que garantizan el éxito, en ésta se producen bienes o servicios que satisfagan las necesidades de la sociedad y que pueden ser de diversos tipos de acuerdo a diferentes características pero que el principal objetivo es el logro de los objetivos.

Ya definiendo el concepto de empresa se requiere dar una clasificación y ésta se puede dar de acuerdo por sus ventas o en cuanto al número de trabajadores que laboran en ella o por el tipo de contabilidad que llevan, Las PYMES son compañías pequeñas locales o regionales con el propósito de promover el desarrollo económico nacional y para ser llamadas así deben cumplir con ciertas características como: tener menos de 250 empleados contratados y por contratar y no pueden otras organizaciones participar con más del 25% del capital accionario, estas empresas son muy importante ya que son las que contribuyen con más del 95% de las exportaciones de los países. Es muy importante ver cuáles son los retos y estrategias que siguen las PYMES para garantizar el éxito. Es necesario enumerar aquellos problemas y estrategias para poder dar solución a la problemática de la investigación.

### Desarrollo

*Concepto de empresa*

Lo primero que se debe de reconocer en ésta investigación es el concepto de empresas para posteriormente entender el criterio por el que se forman las PyMES y poder dar las características principales y encontrar las estrategias necesarias para que éstas aumenten su probabilidad de éxito, a continuación se da las siguientes concepciones para comprender mejor el tema, en opinión de Blacutt (2013) es” la unidad económica básica que produce o transforma bienes o presta servicios a la sociedad y cuya razón de ser es satisfacer las necesidades de las poblaciones-territorio"(p. 257).

**Tabla 1.** conceptos de empresa

<b>Autor</b>	<b>Concepto</b>
Ricardo Romero, autor del libro "Marketing"	Organismo formado por personas, bienes materiales, aspiraciones y realizaciones comunes para dar satisfacciones a su clientela
Julio García y Cristóbal Casanueva, autores del libro "Prácticas de la Gestión Empresarial"	Entidad formada con un capital social, y que aparte del propio trabajo de su promotor puede contratar a un cierto número de trabajadores. Su propósito lucrativo se traduce en actividades industriales y mercantiles, o la prestación de servicios
Simón Andrade, autor del libro "Diccionario de Economía"	Es aquella entidad formada con un capital social, y que aparte del propio trabajo de su promotor puede contratar a un cierto número de trabajadores. Su propósito lucrativo se traduce en actividades industriales y mercantiles, o la prestación de servicios
Diccionario de Marketing, de Cultural S.A.	Unidad económica de producción, transformación o prestación de servicios, cuya razón de ser es satisfacer una necesidad existente en la sociedad
Diccionario de la Real Academia Española	es una "unidad de organización dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos

**Fuente:** elaboración con datos de Thompson (2012).

Analizando la información mencionada se puede decir que la empresa es un ente económico que cuenta con recursos materiales, humanos y técnicos, que garantizan el éxito, en ésta se producen bienes o servicios que satisfagan las necesidades de la sociedad y que pueden ser de diversos tipos de acuerdo a diferentes características pero que el principal objetivo es el logro de los objetivos.

### *Clasificación de las PyMES*

Ahora bien conociendo lo que es una empresa se da paso a lo que es su clasificación, y de acuerdo con Escalera (2011)

Una primera forma de clasificación es con base en los informes contables destinados a exponer la situación cuantitativa y cualitativa sobre del patrimonio de la empresa. Se asigna nivel 0 a la microempresa que no tiene ningún tipo de contabilidad, es decir, no se tiene información sobre ingresos, egresos, volúmenes de ventas, producción, etcétera.

El nivel 1 corresponde a la pequeña empresa que tiene una contabilidad sólo para fines fiscales; es decir, sólo se tiene información para llenar las declaraciones de impuestos y cumplir con el fisco; sin embargo, esta información es totalmente irrelevante para la toma de decisiones.

Al nivel 2 pertenece la mediana empresa misma que cuenta con información fiscal, contabilidad financiera y reportes de la operación productiva. Por último, en el nivel 3 se ubican las grandes empresa que tiene información detallada y avanzada para la toma de decisiones financieras Crespi (1999) explica que hay una discrepancia en la clasificación del sector por falta de un criterio universal para definir a la PyMES.

En México, se establecen los criterios de estratificación de empresas de acuerdo con el Diario Oficial de la Federación (DOF) del día 30 de diciembre de 2002, que clasifican a las pequeñas y medianas empresas de acuerdo número de personas empleadas y al sector que pertenecen. (p. 23).

Las PyMES cuentan con características que las distinguen de otras, tienen que ver con el número de trabajadores o por el monto de sus ventas, como dicen Aguilar y Martínez (2013):

Las PYMES son compañías pequeñas locales o regionales con el propósito de promover el desarrollo económico nacional y para ser llamadas así deben cumplir con ciertas características como: tener menos de 250 empleados contratados y por contratar y no pueden otras organizaciones participar con más del 25% del capital accionario, estas empresas son muy importante ya que son las que contribuyen con más del 95% de las exportaciones de los países (p. 1).

La clasificación publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009 establece que el tamaño de la empresa se determinará a partir del obtenido del número de trabajadores multiplicado por 10%; más el monto de las ventas anuales por 90%. Esta cifra debe ser igual o menor al Tope Máximo Combinado de cada categoría, que va desde 4.6 en el caso de las micro, hasta 250 para las medianas.

Tabla 2. Estratificación de las PyMES

I. Estratificación				
Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado*
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

\*Tope Máximo Combinado = (Trabajadores) X 10% + (Ventas Anuales) X 90%

Fuente: Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009.

Ahora bien tomando en cuenta la clasificación mencionada en la tabla 2 y considerando la opinión de Escalera (2011) se puede decir que las PyMES efectivamente se consideran como un rango mínimo de 11 trabajadores y un máximo de 250, de tal manera que dependiendo el número de trabajadores y del tipo de sector al que pertenezca y también que depende del monto de las ventas.

#### *Concepto de pymes*

En cualquier país las empresas son el principal motor de su economía de tal manera que es muy importante que éstas logren el éxito esperado y que permanezcan en el tiempo, lo primero que se debe de resaltar es el hecho de que éstas generan empleos, mejorar el desarrollo económico y ayudar a mejorar el nivel de las personas, como dice Ávila (2014) las PyMES, de acuerdo a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) son aquellas que tienen hasta 250 empleados para su funcionamiento. La creación y apoyo a las mismas en México tuvo como objetivo mejorar el empleo, propiciar el desarrollo regional y combatir a la pobreza (p. 1).

Por otro lado en opinión de Rangel y Moreno (2012) las PyMES:

Comparten ciertas características distintivas sin embargo son una parte fundamental para la economía en México Son empresas independientes pero con un alto impacto en el mercado aunque la mayoría de estas se enfoca en el sector de comercio y servicio, también se pueden encontrar esta clases de entidades en el sector industrial pero en una menor escala ya que el entorno de este sector tiende a ser muy costoso y laborioso que solo pueden manejar empresas con mayor capital y de mayor personal, pero existen pequeñas industrias que elaboran de una manera más exacta y más artesanal (p. 1).

Las Pymes son muy importantes para las economías nacionales, por su gran flexibilidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y gran potencial de generación de empleos pero también por sus aportaciones a la producción y distribución de bienes y servicios, por eso representan un excelente medio para impulsar el desarrollo económico y una mejor distribución de la riqueza (Regalado, 2007).

### *Retos y estrategias de las PYMES*

Como se ha visto, las PyMES son un factor muy importante para mejorar la economía de cualquier región, estado o país, pero que es lo que impide que en muchas ocasiones éstas desaparezcan sin lograr el éxito deseado, de acuerdo con Luna (2013):

El acceso al financiamiento ha sido identificado como uno de los más significativos retos para su supervivencia y crecimiento, incluyendo a las más innovadoras. En contraste, las grandes empresas tienen mayor facilidad para obtener financiamiento a través de medios tradicionales debido a que cuentan con mejores planes de negocios, más información financiera confiable y mayores activos (p. 79).

Las PYMES realizan diferentes actividades que están dirigidas a ofrecer un servicio o producto, en este caso más del 50% son del sector comercio, el 35%son de servicios, el 24% son de manufactura y solo el 4% son de construcción, Un 33.6% de las empresas de todos los sectores poseen computadoras, el sector de construcción es el que más usa la informática con un 95.6%, el de manufactura cuenta con el 68.7%, el sector comercial 28% y el de servicios con el 27.9% (Baca, Varela y Haces, 2010)

Por otro lado Bueno (2002) citado por Arce (2009) asegura que las PYMES deben desarrollar la inteligencia o la agudeza que les permita la capacidad de observar y aplicar en su provecho las condiciones del entorno. Son las empresas que implementan el conocimiento como una estrategia que integra la gestión del conocimiento, el aprendizaje organizativo y el capital intelectual.

Según Hernández (2007) citado por Luna (2013) las pymes se encuentran limitadas ante las grandes empresas, pero esto más que nada por la falta de equidad que existe, aunque también las Pymes se encuentran con las siguientes: (p. 3).

- Conseguir clientes
- Contratar trabajadores calificados
- Financiamiento
- Conseguir proveedores
- Obtener equipo
- Adaptar sus productos al cliente
- Información de mercado
- Calidad del producto
- Productividad

- Administración de la empresa

Por otro lado Serna y Delgado (2007) aseguran que:

En México la capacitación no se ha considerado tradicionalmente como un factor de desarrollo que permita a las empresas dentro de su plan estratégico, lograr mejores beneficios y posicionamiento en los mercados. El objetivo del trabajo que se propone es demostrar la importancia del diseño e implementación de programas de capacitación para las PYMES en México en la actualidad. Se concluye, que las pequeñas y medianas empresas en México están ante la disyuntiva de invertir en la capacitación de capital humano o perder los espacios y oportunidades de mercados locales o extranjeros (p. 1).

De acuerdo con Fiscal (2014) una PYME enfrenta numerosos obstáculos desde su creación, hasta la lucha por permanecer con vida en el mercado. Según el INEGI, entre 70 y 80% de las empresas cierran antes de cumplir un año de vida y, de las que sobreviven, menos de 70% alcanzan los 5 años de vida (p. 1).

Según Echeverría, Morales y Varela (2007):

A partir del año 2000, las PyMEs contaron con la posibilidad de mejorar su situación, el gobierno les ofreció atención y recursos a través de más de 120 programas de apoyo financiero y de capacitación, repartidas entre múltiples Secretarías Federales y los Estados. Pero estos apoyos no siempre llegan y no son suficientes. La banca múltiple está renuente a colaborar abiertamente y sigue siendo muy cautelosa, condicionando los créditos con múltiples requisitos, como la aprobación del buró de crédito y garantías adicionales, inclusive cuando los créditos son garantizados por la banca de fomento (párr. 69).

Ahora bien qué tipo de estrategias se deben de seguir para mejorar, lo primero es ver que existe un método que apoye al emprendedor a realizar las actividades pertinentes como dice Arce y Calves (2008):

El nuevo concepto de planificación estratégica, la ubica como una herramienta para administrar y ordenar los cambios, definir los objetivos de la empresa y establecer las estrategias para lograrlos. (Sallenave, 1991). Una buena estrategia debe: ser aquella capaz de alcanzar el objetivo deseado, realizar una buena conexión entre el entorno, los recursos de la organización y la competencia; dándole a la organización una ventaja competitiva (p. 1).

Según Rodríguez (2007) se ha desarrollado programas encaminados a fomentar las PYMES, los cuales se han orientado acciones para cubrir unas etapas de maduración, para ello se propone, en primer lugar desarrollar proyectos pilotos de fomento empresarial que sea de naturaleza provincial y que cubra un área metropolitana, pero también un conjunto de poblaciones de tipo rural. Estos programas de dinamización local se pueden reseñar en los aspectos siguientes (párr. 46).

- La creación de centro de apoyo a las PYMES especializados en facilitar el acceso a la formación empresarial; la capacitación gerencial; asistencia técnica y el desarrollo de mercado de servicios de asistencia empresarial.
- Se le ha dado impulso a la innovación empresarial y el desarrollo tecnológico con la participación de las autoridades locales, las universidades y centro de investigación. Todos estos actores interactúan en diversas actividades con el propósito que las PYMES incorpore un desarrollo tecnológico ampliando las potencialidades productivas específicas de las empresas.
- La creación de nuevas empresas, tanto con base tecnológica sofisticada o sin ella se han dado paso concretos para la generación de nuevas iniciativas empresariales en el plano local, entre los instrumento más generalizados están las incubadoras de empresas.

- El financiamiento de proyecto de inversión productiva, como elemento fundamental para el crecimiento empresarial y resulta básico para el fomento de las PYMES. Los inconvenientes encontrados a nivel local es que los mercados financieros no tienen el mismo nivel de desarrollo que en las grandes ciudades. La función de intermediación del ahorro y su transformación en inversión no siempre se realiza de forma equitativa.

Analizando la información se puede decir que algunos puntos que dificultan que las PYMES logren sobresalir son la falta de: clientes, trabajadores, de financiamiento, de proveedores, de equipo, adaptación, información del mercado, calidad del producto, administración adecuada, etc. pero como se logra combatir estos problemas a continuación se muestra las posibles estrategias para cada factor.

Tabla 3. Estrategias de las PYMES

Problema	Estrategia
Falta de clientes	
Falta de trabajadores calificados	Para poder encontrar al trabajador ideal para cada puesto, se necesita hacer un proceso de reclutamiento que finalmente gracias a una capacitación eficiente se logre tener trabajadores calificados. .
Financiamiento	Existen muchas instituciones que ofrecen financiamiento y lo ideal para que las empresas logren conseguirlo es acercarse a una incubadora de empresas
Conseguir proveedores	Un buen Plan de Negocios es una herramienta con la que se consigue un panorama más amplio de los posibles proveedores
Obtener equipo	El equipo que se necesita para iniciar una empresa puede ser financiado o con recurso de alguna otra persona que pueden ser socios de la misma
Adaptar sus productos al clientes	Es necesario saber qué es lo que efectivamente necesitan los clientes
Información de mercado	Para conocer el mercado se necesita hacer un PN
Calidad del producto	Es necesario contar con los estándares de calidad existentes para cumplir con ésta
Productividad	Teniendo cada uno de los puntos anteriores se puede llegar a obtener la productividad necesaria para lograr el éxito
Administración de la empresa	Contar con un administrador para coordinar las actividades necesarias de la empresa, no hay que aventurarse

Fuente: elaboración propia con datos de la investigación

Como se puede observar en el cuadro anterior, para cada uno de los problemas se ofrece una alternativa, pero en general se puede decir que toda empresa que se inicie en los negocios cuente con la elaboración de un buen PN ya que en éste se observa un análisis general de la empresa, como dice Castelán y Oros (2011) que:

Muchas veces en el mundo de los negocios, las personas pueden tener extraordinarias ideas para proyectos de inversión que van desde la creación, reinención, mejoramiento, expansión, etc., de algún producto, bien o servicio; sin embargo, existen diversas razones que dificultan la puesta en marcha de éstas ingeniosas ideas: quizá el temor al fracaso, la falta de capital, la falta de apoyo de los directivos, el miedo al cambio de la independencia, etc. Aquí es donde nos topamos con La importancia de un plan de negocios, este se deberá de hacer para sobrevivir dentro de un ambiente empresarial y que tiene que ser indispensable el hacer un plan, darle forma a las ideas y hacerse conscientes de que a través de la planeación es posible materializarlas, siempre y cuando sea lógico real y sobre todo apegado a la realidad que la sociedad esté en espera (P. 1).

## Conclusión

Las pymes son el motor que mueve la economía de cada país, de tal manera que en esta investigación se muestran algunos de los problemas a los que se enfrentan para lograr el éxito deseado, analizando cada uno se puede ver que el trabajo que realiza el empresario o emprendedor que inicia un negocio es diverso y lo que tiene que hacer es trabajar

en cada punto. Las empresas mexicanas de hoy están obligadas a ser cada día más competitivas ya que se mueven en un mundo cada día más globalizado, pues lo que hoy sirve mañana ya no, por lo que los empresarios deben de saber manejar cada situación, este trabajo muestra algunas estrategias que se pueden seguir para resolver estos problemas. El nuevo empresario entra en un nuevo periodo de desarrollo por lo que lo complicado de las diversas actividades de las operaciones, la competencia y diversos elementos, hacen necesario que los empresarios ubiquen en dónde está situado actualmente, en el corto, mediano y largo plazo. Todo lo anterior se resume en un buen PN.

## Bibliografía

Aguilar M.M. M. y Martínez A. K. I. (2013) Las PyMES ante el proceso de la Globalización. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2013/pymes.html>

Arce C. B. A. (2009) Características que distinguen a las pequeñas y medianas empresas exitosas en los principios del siglo xxi. TECSISTECATL. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/tecsistecat/n6/baac.htm>

Arce C. B. A. y Calves H. S. (2008) La evaluación de las cadenas de valor como estrategias para la competitividad de las PYMES.

Ávila H. E. (2014) Las PyMES en México: desarrollo y competitividad. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2014/cooperacion.html>

Blacutt M. M. (2013) El desarrollo local complementario. Biblioteca virtual. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1252/concepto-empresa.html>

Castelán V. y Oros M. (2011).

Echeverría S. A. y Morales y Varela (2007) Alternativas de financiamiento para las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) mexicanas. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2007/aes.htm>

Escalera Ch. M. El. (2011) El impacto de las características organizacionales e individuales de los dueños o administradores de las pequeñas y medianas empresas en la toma de decisiones financieras que influyen en la maximización del valor de la empresa. Tesis doctorales de Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2011/meec/Clasificacion%20de%20la%20pequena%20y%20mediana%20empresa.htm>

Fiscal O. (2014) Pymes mexicanas enfrentan grandes retos de administración. Disponible en: <http://www.brujulafinanciera.com/notas/pymes/175460/pymes-mexicanas-enfrentan-grandes-retos-de-administracion>

Luna C. J. E. (2013) Influencia del capital humano para la competitividad de las pymes en el sector manufacturero de Celaya, Guanajuato. Biblioteca virtual. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2013/jelc/importancias-pymes.html>

Rangel P. S. y Moreno G. S. (2012) Protocolo de investigación: las PYMES y su eficacia en México. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2012/pymes-mexico.html>

Regalado H. R. (2007) Las MIPYMES en Latinoamérica, estudios e investigación en la Organización Latinoamericana de Administración. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007b/274/31.htm>

Rodríguez M. H. (2007) Las políticas de desarrollo local en el marco del fomento de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs). Revista OIDLES. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/oidles/01/Minier.htm>

Serna H. J. A: y Delgado R. J. G. (2007) La capacitación en las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) de México. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2007/shdr.htm>

Thompson I. (2012) Definición de empresa. Promo Negocios. Disponible en: <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/empresa-definicion-concepto.html>

# LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS COMO IMPULSORAS FUNDAMENTALES DE LA INNOVACIÓN

Esperanza Cotera Regalado<sup>1</sup>, Miguel Zavala López<sup>2</sup>

**Resumen—** Para cualquier economía las PYMES son el motor principal de desarrollo, cuando se trata de innovación éstas, impulsan la introducción de cambios en la economía de cada país o región, dado que una empresa es la base para el desarrollo económico, primero se debe definir lo que es una PYME, sus características principales y cómo ayudan a mejorar la economía, posteriormente conocer sobre innovación. Lo más relevante es ver cómo la innovación es considerada como eje superior a través del cual se impulsa el desarrollo económico sustentable. Hoy en día las empresas deben de trabajar enfocadas a la adaptación de los cambios, ser flexibles para impulsarse. La investigación sigue una metodología descriptiva se puntualizar los hechos como son observados, y es explicativa debido al gran interés de encontrar el porqué de los hechos, estableciendo relaciones de causa y efecto; pues el éxito de los negocios se da si se ofrecen productos de vanguardia, al mismo tiempo que se mejoran los proceso y productos.

**Palabras clave:** PyMES, creación de empresas, éxito, innovación

## Introducción

En México como en cualquier lugar las PYMES son parte fundamental para lograr el desarrollo económico, éstas enfrentan un sinnúmero de obstáculos para poder salir adelante, ejemplos de esto son la competencia, la falta de financiamiento, falta de administración, entre otros, en ésta investigación se aborda el problema de la innovación, no es precisamente un problema pero si es una parte que impide a las empresas con ganas de salir adelante tal vez competir con otros negocios, de tal manera que toda empresa debe de ser capaz de mejorar en cualquier aspecto, ahora bien para poder llevar a cabo ésta investigación es necesario conocer lo que es una PYME, que son parte fundamental para la economía en México estas empresas son independientes pero con un alto impacto en el mercado aunque la mayoría de estas se enfoca en el sector de comercio y servicio, también se pueden encontrar esta clases de entidades en el sector industrial, por otro lado tienen una escasa capacidad económica y dificultades para acceder a fuentes de financiamiento, luego entonces, no se permiten realizar innovaciones vía grandes inversiones por lo que tienen que optar por pequeñas innovaciones incrementales de forma constante aprovechando el conocimiento de su entorno cercano y su flexibilidad (Arceo, 2009).

Otro punto importante y que se tiene que tratar en ésta investigación es, el hecho de conocer el tipo de empresa a la que se pertenece de tal manera que los empresarios sabrán exactamente el tipo de empresa que están manejando, en éste caso deben cumplir con ciertas características como: tener menos de 250 empleados contratados y por contratar y no pueden otras organizaciones participar con más del 25% del capital accionario, estas empresas son muy importante ya que son las que contribuyen con más del 95% de las exportaciones de los países entre otras (Aguilar y Martínez, 2013) por otro lado es necesario remarcar que las PyMES, “de acuerdo a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) son aquellas que tienen hasta 250 empleados para su funcionamiento. La creación y apoyo a las mismas en México tuvo como objetivo mejorar el empleo, propiciar el desarrollo regional y combatir a la pobreza” (Ávila, 2014). Lo más importante es conocer el tipo de empresa que se tiene por ejemplo se cuenta con un rango mínimo de 11 trabajadores y un máximo de 250, así que dependiendo el número de trabajadores y del tipo de sector al que pertenezca y también que depende del monto de las ventas. Estas características que se describen sobre las PYMES, son las que dan la pauta a los nuevos empresarios para conocer y saber en qué tipo de

<sup>1</sup> Maestra en Administración, Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, [peracotera@hotmail.com](mailto:peracotera@hotmail.com)

<sup>2</sup> Maestro en Educación Superior, Plantel de la Escuela Preparatoria Sor Juana Inés de la Cruz, UAEM

<sup>3</sup>

empresas se está incursionando, con esto se puede lograr por un lado el éxito y por otro lograr ser realmente una empresa competitiva.

Ahora bien otro punto importante del que se habla en ésta investigación es la Innovación que en este caso se puede decir que es una ventaja competitiva que todos los actores de la productividad deben alentar: las instituciones educativas, las empresas y las instancias gubernamentales. (González, 2008). Por eso se muestran algunos conceptos sobre lo que opinan algunos autores para que finalmente se comprenda lo que es y cómo es que efectivamente contribuye al éxito de una PYME.

## Desarrollo

### *¿Qué es una PYME?*

En primer lugar es necesario conocer a fondo lo que es una PYME, sus características y cómo es que ayudan al desarrollo de cada economía, a continuación se muestran algunas opiniones sobre lo que es la PYME, en éste sentido Rangel y Moreno (2012) aseguran que:

Las PYMES comparten ciertas características distintivas sin embargo son una parte fundamental para la economía en México Son empresas independientes pero con un alto impacto en el mercado aunque la mayoría de estas se enfoca en el sector de comercio y servicio, también se pueden encontrar esta clases de entidades en el sector industrial pero en una menor escala ya que el entorno de este sector tiende a ser muy costoso y laborioso que solo pueden manejar empresas con mayor capital y de mayor personal, pero existen pequeñas industrias que elaboran de una manera más exacta y más artesanal (p. 1).

Menciona Arceo (2009) que:

Las PYME, en general, se encuentran con una escasa capacidad económica y dificultades para acceder a fuentes de financiamiento, luego entonces, no se permiten realizar innovaciones vía grandes inversiones en I+D considerando que la investigación conlleva altas dosis de riesgo e incertidumbre, por lo que tienen que optar por pequeñas innovaciones incrementales de forma constante aprovechando el conocimiento de su entorno cercano y su flexibilidad, así como los conocimientos y actividades desarrolladas por instituciones públicas, como centros tecnológicos o departamentos universitarios, estableciendo colaboraciones que podrían permitirles reducir tanto los costes de I+D como el riesgo asociado a las mismas (103).

Regalado (2007) asegura que:

Las pequeñas y medianas empresas, PyME's, tienen particular importancia para las economías nacionales, no solo por sus aportaciones a la producción y distribución de bienes y servicios, sino también por la flexibilidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y gran potencial de generación de empleos. Representan un excelente medio para impulsar el desarrollo económico y una mejor distribución de la riqueza (p. 1).

Como ya se sabe las PYMES son muy importantes para cada economía, ya sea local o nacional e incluso internacional, esto es por el hecho de que fabrica y distribuye bienes o servicio, con el único fin de satisfacer las necesidades de la gente, aunque también son consideradas como agentes generadoras de empleo, sin embargo es muy importante que éstas realmente sigan un camino hacia el éxito, pero como lograrlo, pues la innovación se impulsa desde éstas empresas ya que siempre buscan como mejorar sus procesos, productos y trabajo.

### *Clasificación*

Un factor indispensable para entender a las PYMES es conocer su clasificación, de esta manera los empresarios sabrán exactamente en qué tipo de empresa se está trabajando, como dice Escalera (2011)

Una primera forma de clasificación es con base en los informes contables destinados a exponer la situación cuantitativa y cualitativa sobre del patrimonio de la empresa. Se asigna nivel 0 a la microempresa que no tiene ningún tipo de contabilidad, es decir, no se tiene información sobre ingresos, egresos, volúmenes de ventas, producción, etcétera.

El nivel 1 corresponde a la pequeña empresa que tiene una contabilidad sólo para fines fiscales; es decir, sólo se tiene información para llenar las declaraciones de impuestos y cumplir con el fisco; sin embargo, esta información es totalmente irrelevante para la toma de decisiones.

Al nivel 2 pertenece la mediana empresa misma que cuenta con información fiscal, contabilidad financiera y reportes de la operación productiva. Por último, en el nivel 3 se ubican las grandes empresa que tiene información detallada y avanzada para la toma de decisiones financieras Crespi (1999) explica que hay una discrepancia en la clasificación del sector por falta de un criterio universal para definir a la PyMES.

En México, se establecen los criterios de estratificación de empresas de acuerdo con el Diario Oficial de la Federación (DOF) del día 30 de diciembre de 2002, que clasifican a las pequeñas y medianas empresas de acuerdo número de personas empleadas y al sector que pertenecen. (p. 23).

Por otro lado Aguilar y Martínez (2013) aseguran que:

Las PYMES son compañías pequeñas locales o regionales con el propósito de promover el desarrollo económico nacional y para ser llamadas así deben cumplir con ciertas características como: tener menos de 250 empleados contratados y por contratar y no pueden otras organizaciones participar con más del 25% del capital accionario, estas empresas son muy importante ya que son las que contribuyen con más del 95% de las exportaciones de los países (p. 1).

También se puede observar que las PYMES realizan diversas actividades que están dirigidas a ofrecer un servicio o producto, en este caso más del 50% son del sector comercio, el 35% son de servicios, el 24% son de manufactura y solo el 4% son de construcción, Un 33.6% de las empresas de todos los sectores poseen computadoras, el sector de construcción es el que más usa la informática con un 95.6%, el de manufactura cuenta con el 68.7%, el sector comercial 28% y el de servicios con el 27.9% (Baca, Varela y Haces, 2010)

Ávila (2014) asegura que las PyMES, “de acuerdo a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) son aquellas que tienen hasta 250 empleados para su funcionamiento. La creación y apoyo a las mismas en México tuvo como objetivo mejorar el empleo, propiciar el desarrollo regional y combatir a la pobreza” (p. 1).

Lo más importante es notar o conocer el tipo de empresa que se tiene de tal manera que las características principales de éstas son las siguientes con un rango mínimo de 11 trabajadores y un máximo de 250, de tal manera que dependiendo el número de trabajadores y del tipo de sector al que pertenezca y también que depende del monto de las ventas. Estas características que se describen sobre las PYMES, son las que dan la pauta a los nuevos empresarios para conocer y saber en qué tipo de empresas se está incursionando, con esto se puede

### *La innovación*

Para cualquier negocio lo más importante en primer lugar es sobrevivir al primer año, siguiendo un conjunto de estrategias que ayudarán a facilitar el éxito durante éste periodo, pero después del primer año es necesario no solo permanecer, pues ahora el interés es ir más allá, por ejemplo ser realmente competitiva en relación con los demás

negocios, así que un punto muy importante es lograr innovar sus procesos y con esto mejorar en sus productos, esto es sin importar el tipo de empresa que sea, que ofrezca servicios o productos.

De acuerdo con González (2008) citado por Luna (2013)

La innovación es una ventaja competitiva que todos los actores de la productividad deben alentar: las instituciones educativas, las empresas y las instancias gubernamentales. No será por decreto, debe ser a través de un plan estratégico de generación y fomento de la innovación convencidos de que es una ventaja competitiva de carácter urgente (p. 18).

Cuadro 1. Concepto de innovación

AUTOR	CONCEPTO
Escorsa y Valls (1996)	La innovación es sinónimo de cambio. Hoy, la empresa está obligada a ser innovadora si quiere sobrevivir, de lo contrario, se verá eclipsada por sus competidores.
Muñoz Seca y Riverola (1997)	La innovación como hacer cosas, nuevas o ya existentes, de nuevas maneras, haciéndose hincapié en que los cambios no implican necesariamente “grandes” cambios.
Davenport (1996),	la innovación es más arte que ciencia y señala que no existe un enfoque o método definitivo para alcanzar el éxito en la innovación
Carballo (2006)	No la define como creatividad o un arte que se improvisa, sino como un esfuerzo que acaba materializándose cuyo fundamento es la ciencia y los métodos de investigación-acción científicos, aplicados en las organizaciones y en las personas y en los grupos, los sistemas de mejora continua, de aproximaciones sucesivas, de prueba y error; es una sucesión de intentos, donde se pretende hacerlo bien a la primera, pero que no siempre se consigue; muchos intentos son fallidos, pero todos son pensados, analizados, planificados; la innovación contiene algunos momentos de creatividad, pero no ha de confundirse con ella

Fuente: elaboración propia con datos de: Arcedo (2010)

En opinión de Góngora y Madrid (2010):

En suma, la innovación no constituye un tema central en el apoyo a las PyMEs, aunque sea reconocida como importante. Los apoyos se concentran más en la generación de empleo, el incremento de la factibilidad del negocio, así como minimizar los riesgos financieros y los problemas de mercado, por lo que no constituyen un instrumento que impulse la innovación en las PyMEs (p. 29).

Como dice Perego y Miguel (2014)

El rango de disciplinas relevantes para los procesos de innovación tecnológica se ha ido expandiendo en ambas direcciones, amplitud y profundidad, tanto en sofisticación como en especialización. De este modo, para el desarrollo de innovaciones de procesos y productos, las empresas deben hacer uso de diversas y complementarias fuentes tecnológicas y científicas (p. 1).

Por otro lado Sánchez y Sarmiento (2011) aseguran que “actualmente, la innovación representa un terreno complejo y difícil de lograr pero, ante un entorno global, no hay otro trayecto posible: las pequeñas y medianas empresas que deseen, en el largo plazo, no solo sobrevivir sino también prosperar, necesitan sistemática” (p. 24)

Como se pudo observar con toda la información recabada, las PYMES son empresas creadas para generar empleo y apoyar a la economía de cada región y que gracias a lo innovadora que son logran obtener el éxito esperado, porque efectivamente la innovación no es solo para las grandes empresas ya que cualquier negocio por pequeño que sea, si tiene alguna idea para mejorar algún proceso o algún producto, ésta marcará la diferencia ante la competencia, cualquier empresa puede innovar y ser creativa pero muchas veces la misma falta de organización, evita mejorar día a

día, aunque la creación es un terreno difícil de lograr, es un hecho que hay que hacerlo y con esto lograr sobrevivir en el mercado.

## Conclusión

Como se puede observar gracias a la investigación hoy en día a las PYMES les falta la capacidad para competir contra los negocios y productos de otros países o de alguna otra región, lo más importante es que necesitan adaptarse al entorno, para que pueda sobresalir, por eso se habla de que las PYMES deben de adoptar una postura flexible, para que logre adaptarse a los cambios y con esto, ella misma buscar mejorar tanto en los procesos como en los productos, con el único fin de garantizar el adecuado desarrollo de la empresa, todo esto con la ayuda de la innovación para mejorar en todos los aspectos. Lo que se puede observar la innovación no es uno de los problemas principales por los que las PYMES no salen adelante, sin embargo es parte fundamental para lograr algo más, que solo sobrevivir al día con día, de tal manera que esta investigación es de suma importancia para que los empresarios se den cuenta de lo importante que es mejorar en sus sistemas o procesos en la mejora de sus productos.

## Bibliografía

- Aguilar M. M. M. Y Martínez A. K. I. (2013) Las PyMES ante el proceso de la Globalización. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2013/pymes.html>
- Arceo M. G. (2010) El impacto de la Gestión del <conocimiento y las Tecnologías de Información en la Innovación: Un estudio en las PYME del Sector Agroalimentario de Cataluña. Tesis doctorales de Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/gam/Las%20PYME%20y%20la%20innovacion.htm>
- Ávila H. E. (2014) Las PyMES en México: desarrollo y competitividad. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2014/cooperacion.html>
- Baca P., Varela S. y Haces A. (2010) "Las TIC's en empresas PYMES, un estudio en el ambiente urbano del noreste de México" en Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2010/psa.htm>
- Escalera Ch. M. El. (2011) El impacto de las características organizacionales e individuales de los dueños o administradores de las pequeñas y medianas empresas en la toma de decisiones financieras que influyen en la maximización del valor de la empresa. Tesis doctorales de Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2011/meec/Clasificacion%20de%20la%20pequena%20y%20mediana%20empresa.htm>
- Góngora B. G. y Madrid G. A. (2010) El apoyo a la Innovación de la PYME en México. Un estudio exploratorio. Investigación y Ciencia. Disponible en: <http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista47/Articulo%203.pdf>
- González, I. (2008) La innovación ventaja competitiva en las pymes. *Pyme Hoy*. 12(5-6), pp. 22-23.
- Luna C. J. E. (2013) Influencia del capital humano para la competitividad de las pymes en el sector manufacturero de Celaya, Guanajuato. Biblioteca virtual. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2013/jelc/importancias-pymes.html>
- Perego L. H. y Miguel R. S. (2014) Innovación e Inteligencia Estratégica. Biblioteca Virtual. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2014/1405/introduccion.htm>
- Rangel P. S. y Moreno G. S. (2012) Protocolo de investigación: las PYMES y su eficacia en México. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2012/pymes-mexico.html>
- Regalado H. R. (2007) Las MIPYMES en Latinoamérica, estudios e investigación en la Organización Latinoamericana de Administración. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007b/274/31.htm>
- Sánchez S. A. y Sarmiento P. S. (2011) La Innovación en las PYMES de México como Impulsoras de un Desarrollo Sustentable. SliderShare. Disponible en: <http://es.slideshare.net/alfredobr/la-innovacion-en-las-pyme-de-mexico-como-impulsora-de-un-desarrollo-sustentable>

# Pensar la enseñanza de las operaciones básicas a través del uso de las regletas de Cuisenaire: una experiencia con profesores de niñez migrante y escuelas multigrado en Baja California Sur

Cecilia Cristerna Davis, Margarito Martínez Solís, Hedgart Ojeda Famanía

Universidad Pedagógica Nacional Unidad 03A  
La Paz, Baja California Sur. México

cristerna72@gmail.com  
mms\_813@hotmail.com  
hedgart@yahoo.com.mx

**Resumen**— En el proceso de enseñanza de las matemáticas y su reflexión desde la formación y actualización de profesionales de la educación básica, el uso de herramientas de pensamiento vía el material concreto se constituye en un asidero valioso para promover situaciones pedagógicas que sitúen al profesor en formación en condiciones de comprender y profundizar en cómo se construye el conocimiento matemático en la escuela. Este documento da cuenta de una experiencia concreta producto de la socialización del trabajo con regletas de Cuisenaire para la reflexión sobre la enseñanza de las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división, llevada a cabo con profesores en servicio educativo ante la niñez migrante y escuelas de organización multigrado en el estado de Baja California Sur.

**Palabras clave**— Pensamiento matemático, actividades permanentes, situaciones didácticas para aulas multigrado, didáctica de las matemáticas.

## Introducción

La enseñanza de las operaciones aritméticas básicas y las actividades relacionadas con la promoción del pensamiento lógico matemático han sido y siguen siendo en la actualidad una de las debilidades más acentuadas en el contexto educativo nacional, sin embargo, las evidencias señalan que las raíces de esta problemática radica más en las estrategias de enseñanza utilizadas por los profesores que de la capacidad creativa que tienen sus alumnos. Una evidencia clara de las debilidades de los profesores en la enseñanza de las matemáticas se presenta cuando se intenta conceptualizar lo relativo al valor posicional de unidades, decenas y centenas en la primaria, donde aún es posible encontrar en expresiones como “*si no te alcanza, le pides prestado al de lado*” o “*sumas, escribes el número y llevas uno*”.

La Universidad Pedagógica Nacional (UPN) como institución educativa responsable de la formación y actualización de profesionales en la educación es de alguna manera corresponsable de esta sentida problemática puesto que entre sus programas de estudio se encuentra la Licenciatura en Educación Primaria, desde donde de manera investigativa se pretende abordar distintas problemáticas que se presentan en la cotidianidad de las aulas, sin embargo, pareciera que los compromisos institucionales no alcanzan a vislumbrar la necesidad de establecer un vínculo colaborativo en la atención de las necesidades educativas que encuentran los profesores de educación básica en su accionar docente.

Las escuelas multigrado que atienden niños en condición migrante son un escenario rico en situaciones de problemáticas docentes relacionadas con la enseñanza de las matemáticas, y en el mismo sentido, las regletas de Cuisenaire resultan ser un recurso didáctico y un motivo para conocer más de cerca los problemas matemáticos y para promover más la vinculación la UPN con la educación básica.

### Las regletas de Cuisenaire un motivo para la vinculación de UPN con la educación básica

**El sistema de numeración un problema didáctico:** En el intento de destacar a la numeración como un problema didáctico Cecilia Parra e Irma Saiz acuden a los estudios hechos por Delia Lerner y Patricia Sadovsky<sup>1</sup> quienes entre sus aportes más significativos cuestionan el enfoque que usualmente se ha utilizado para enseñar el sistema de numeración, condición primordial cuando se trata del aprendizaje y dominio de las operaciones básicas en matemáticas (sumar, restar, multiplicar y dividir). En el mismo sentido, pero en lo que respecta a la manera en cómo generalmente se asume la enseñanza de la notación numérica, se señala que tradicionalmente en primer grado de primaria se trabajan con números menores que cien, en segundo con números menores que mil y así sucesivamente se va incrementando hasta llegar a quinto grado donde se manejan los números sin restricciones, después, se les enseña a los niños la noción de decena como conjunto resultante de la agrupación de diez unidades formalizando esta

<sup>1</sup> Lerner, Delia y Patricia Sadovsky. “El sistema de numeración: un problema didáctico”, en: PARRA Cecilia y Saíz Irma (Compiladoras). *Didáctica de matemáticas*, ed. Paidós: Buenos Aires, 1994, pp. 96-140.

agrupación con la escritura del número diez (10) sugiriendo con esto la representación de una decena y cero unidades. En lo sucesivo se seguirá la misma lógica de enseñanza del valor posicional permitiendo pasar desde la explicación de las unidades, decenas y centenas hasta la materialización o concreción del concepto de agrupación de valores a través de una representación gráfica que los defina (1, 10, 100, etc.).

Esta dinámica de enseñanza del sistema de numeración que bien pudiera ser entendido como un “aparcamiento” del conocimiento en función de las responsabilidades que se tienen en cada grado de estudios, son los que establecen las bases para la comprensión del valor posicional en las operaciones aritméticas básicas en primaria. En consecuencia, cuando se trata de llevar a cabo la operación donde aritméticamente se suman o se restan los valores correspondientes a las unidades, decenas o centenas, es más común que el profesor acuda a las situaciones algorítmicas tradicionales evidenciadas en explicaciones verbales como “*anotas el número y llevas uno*” cuando se lleva a cabo la suma, o bien, “*si no te alcanza, le pides prestado uno al número que está a un lado*” cuando se lleva a cabo la resta, estas expresiones generalmente son utilizadas como único procedimiento de explicación promoviendo con ello la automatización y mecanización de la operación aritmética y la posible incompreensión del valor posicional.

**UPN y su vinculación con la educación básica:** las vivencias experimentadas al interior de las aulas de la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 03A, específicamente con los profesores-alumnos que cursan la materia “*Los problemas matemáticos en la escuela primaria*” del quinto semestre de la Licenciatura en Educación, mismas que guardan relación con los problemas derivados del valor posicional al momento de resolver las operaciones aritméticas básicas, son precisamente las que de alguna manera “*encienden los focos de alerta*” y obligan a repensar el ámbito de responsabilidad que tiene o debiera tener la universidad pedagógica toda vez que está formando y actualizando a profesores que actualmente se encuentran en funciones docentes en primaria. Despierta curiosidad también el darse cuenta de las ausencias significativas de conocimiento básico necesario para la enseñanza de las matemáticas en aquellos profesores de primaria que tienen la necesidad de promover en el niño las operaciones básicas de suma y resta de valores numéricos. Por ejemplo, una dinámica de clase sugiere explicar a un niño con el mayor nivel de detalle cada uno de los pasos que debe seguir cuando se debe hacer la operación de cien menos 17 (100-17). Entre los comentarios más comunes observados en los profesores-alumnos se pueden rescatar aquellos que versan en “*profe, si puedo resolver la resta, sé que el resultado es 87, pero no encuentro cómo explicarlo*”, otros decían, “*es fácil profe, le pido prestado uno al de lado y luego...ah, pero, es cero verdad, mmm, aah...cómo le hago?...espéreme tantito*”, y ese “*espéreme tantito*” se convertía en no menos de 20 minutos de discusión para finalmente llegar a una explicación un tanto atropellada de cómo resolver la resta. Algo digno de destacar es que, generalmente durante el intento de explicación rara vez se utilizaba los conceptos de valor posicional de unidades, decenas y centenas, generalmente se aludía a la manera en cómo se les había enseñado a restar cuando fueron niños y no a la manera en cómo ellos tenían que enseñar la resta con base en una reflexión que los llevara a explicar el porqué de cada uno de los pasos del proceso. Inevitablemente estas vivencias obligan a repensar la actividad académica de la universidad pedagógica como formadora y actualizadora de profesores pues sin lugar a dudas tres preguntas llamaban poderosamente la atención ¿Qué está pasando aquí?, ¿Cómo es que los profesores están enseñando matemática en la escuela primaria?, ¿Qué más puede hacer la universidad pedagógica?

Históricamente y casi de manera tradicional, las actividades académicas *upenianas* han girado únicamente en torno a expresiones de la docencia que tienen como punto de partida discusiones teóricas generalmente relacionadas con situaciones cotidianas en el quehacer docente de aquellos estudiantes que cursan algún estudio de licenciatura o de posgrado. Se puede decir que en términos generales los profesores responsables de las cátedras universitarias se dedican principalmente a la libre expresión de ideas y puntos de vista personales tomando como punto de partida los aportes teóricos rescatados única y principalmente de las antologías que han sido diseñadas exprofeso para cada programa de estudio. Por supuesto que esta dinámica de trabajo favorece principalmente a la certidumbre que ofrece el caminar por senderos académicos previamente transitados, y de esa manera, concretar y consolidar los objetivos y propósitos definidos para cada semestre escolar. Inevitablemente estas dinámicas *upenianas* obligan a cuestionarse si no se está como el hermano mayor de la fábula de los tres hermanos que sugiere el cantautor Silvio Rodríguez, aquel que “*para nunca equivocarse o errar iba despierto y bien atento a cuando iba a pisar*” pero que “*de tanto en esta posición caminar ya nunca el cuello se le enderezó y anduvo esclavo ya de la precaución, y se hizo viejo queriendo ir lejos con su corta visión*”. En ese sentido y ante la clara evidencia de un problema en la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, ¿sería acaso que las problemáticas actuales en cuanto a operaciones aritméticas básicas demandaban que las dinámicas *upenianas* dejaran de ser ese cauto hermano mayor y tomar más riesgos aun cuando existiera la posibilidad de equivocarse?, ¿No sería que la Universidad Pedagógica en su afán de querer ir lejos a través de discusiones teóricas ensimismadas se había hecho vieja atendiendo el conocimiento exclusivamente al interior de las aulas universitarias? Tal vez las dinámicas universitarias de UPN tendrían que abandonar la zona de confort que promueve el tránsito por senderos conocidos con plena certidumbre, pues tal vez la incertidumbre y su

complejidad permitan encontrar nuevos derroteros a favor de nuevas áreas de intervención y promoción del conocimiento tal como lo señala Morin cuando destaca que “El paradigma de complejidad provendrá del conjunto de nuevos conceptos, de nuevas visiones, de nuevos descubrimientos y de nuevas reflexiones que van a conectarse y reunirse.”<sup>2</sup>, así pues, la UPN tendría que vincularse de una manera distinta con la educación básica, la actividad *upeniana* tendría que dejar de estar centrada exclusivamente en las aulas universitarias y salir a conocer las experiencias de aquellos que están directamente relacionados con las problemáticas de las operaciones aritméticas básicas, y así, casi de manera fortuita se presenta la posibilidad de participar con un taller de actividades permanentes y situaciones didácticas en un foro donde participaban profesores de escuelas multigrado con niños que constantemente están involucrados en el fenómeno de la migración. Las escuelas multigrado que atienden niños en condición migrante eran un escenario rico en situaciones dignos de ser estudiados, por otro lado, las regletas de Cuisenaire son solo un recurso didáctico y un motivo para conocer más de cerca los problemas matemáticos y vincular la UPN con la educación básica.

**Las regletas de Cuisenaire:** básicamente se puede entender a las regletas de Cuisenaire como un material didáctico que ofrece la posibilidad de hacer visible y tangible lo abstracto. Esencialmente posibilita la asociación de conceptos matemáticos y actividades de cálculo numérico sobre una base manipulativa de objetos. El material que define a las regletas consta de 10 prismas de madera que tienen dos lados de 1cm cada uno, y una longitud que varía de 1 a 10 cm de largo. La posibilidad de fácil manipulación favorece que sea el niño el propio protagonista de la construcción del conocimiento lógico matemático a través de actividades de cálculo numérico, y para una mejor asociación visual del número, cada regleta está diferenciada por un color estandarizado que permite la asociación con un número determinado. La figura 1 ilustra la asociación de la regleta con su color y número que representa.

	1	Blanco
	2	Rojo
	3	Verde clara
	4	Rosa
	5	Amarillo
	6	Verde oscura
	7	Negro
	8	Marrón
	9	Azul
	10	Naranja

Figura 1. Equivalencias y organización por colores de las regletas de Cuisenaire (obtenido de: <http://compartirpalabra maestra.org/matematicas/materiales-y-recursos-en-la-ensenanza-de-los-numeros-pares-e-impares-mayor-que-y-menor>)

De esta manera tenemos que la regleta blanca con 1 cm de longitud tiene asociado el valor de uno, la roja con 2 cm de longitud el valor de dos, la verde claro de 3 cm un valor de tres, la rosa de 4 cm un valor de cuatro, la amarilla de 5 cm un valor de cinco, la verde oscuro de 6 cm un valor de seis, la negra de 7 cm un valor de siete, la café o marrón de 8 cm un valor de ocho, la azul de 9 cm un valor de nueve, y por último, la regleta color naranja con una longitud de 10 cm y con un valor asignado de diez.

Entre las operaciones cognitivas más significativas que se pueden destacar como proceso de construcción mental en los niños, están las de asociación de la longitud con un color y número, el establecimiento de equivalencias, las de formación de series numéricas del uno al diez, la composición y descomposición de números al hacer comparaciones directamente con las regletas de diferentes tamaños, al tiempo que también que se favorece la iniciación de las operaciones básicas de suma y la resta de forma visual y manipulativa.

### Las regletas de Cuisenaire en actividades permanentes

Las actividades permanentes en educación básica están definidas como aquellas que se pueden realizar antes, durante y después de un proyecto didáctico. Su propósito consiste en crear espacios para la participación en prácticas adicionales a las de los contenidos programáticos, y, aunque están curricularmente referidas a aspectos de lengua, bien puede haber actividades con los mismos propósitos para adicionar oportunidades en el campo de formación

<sup>2</sup> Morin, Edgar. “Introducción al pensamiento complejo”, GEDISA, México, 2009, p.110

lógico-matemático, pues promover éstas cumpliría las dos funciones básicas a que se refieren las actividades permanentes: actividades breves de realización frecuente y actividades de largo plazo.<sup>3</sup>

En la tabla 1 se muestra una propuesta de adaptación de la sugerencia de actividades permanentes que propone Santos Rivera y su traducción a una propuesta de actividades permanente para el campo formativo lógico-matemático. Esta idea, desde luego, no pretende ser exhaustiva sino mostrar la flexibilidad curricular para atender las necesidades específicas del campo de formación matemática.

En el campo formativo de lengua:	En el campo formativo lógico-matemático:
Comprender el sistema de escritura y las propiedades de los textos	Comprender el sistema decimal de numeración y sus propiedades
Revisar y analizar distintos tipos de texto	Revisar y analizar distintos tipos de textos numéricos
Generar espacios de reflexión e interpretación del lenguaje	Generar espacios de reflexión e interpretación del lenguaje matemático
Incrementar las habilidades de lectura (desarrollar la comprensión lectora)	Incrementar las habilidades para la lectura numérica (desarrollar la comprensión de situaciones matemáticas)
Fomentar la lectura como medio para aprender y comunicarse	Fomentar la comprensión del lenguaje numérico como medio para la comunicación de pensamiento
Producir textos breves y lectura de diversos textos para distintos fines	Producir textos en lenguaje matemático para representar diferentes ideas y para diversos fines

Tabla 1. Propuesta de actividades permanentes para el campo formativo lógico-matemático (adaptación de la propuesta propuesta de Santos Rivera que puede ser consultada en: <http://apoyo-primaria.blogspot.mx/2011/09/actividades-permanentes.html>).

De haber la oportunidad de ofrecer herramientas para el logro de mejores aprendizajes propiciados por el profesor en el aula multigrado, estas tendrían que constituirse eminentemente en verdaderas posibilidades significativas y funcionales primero para el docente, y a su vez propiciar en el mismo sentido aquellas situaciones retadoras en los alumnos, con el fin de desafiarlos y estimularlos a que resuelvan situaciones problemáticas cotidianas a partir de los conocimientos desarrollados en el aula.

Con este supuesto constructivista del proceso enseñanza aprendizaje se sugiere el uso de las regletas de Cuisenaire como actividades permanentes, mismas que no sólo desarrollan en los sujetos capacidades cognitivas, sino que de manera integral los estudiantes pueden apropiarse de diversas competencias útiles para el contexto en que se desenvuelven, respetando sus estilos de aprendizaje.

El reto para el profesor se ha vuelto interesante, porque el uso de las regletas le permite contar con una herramienta para que sus estudiantes manipulen de manera concreta los valores numéricos del 1 al 9, y de esa manera no sólo se piense en un 2, por ejemplo, sino que en efecto se pueda tocar un 2 y trabajar así, de inicio, con las operaciones básicas.

#### Las regletas Cuisenaire en las situaciones didácticas en aulas multigrado

Una de las preocupaciones más serias que enfrentan los profesores que desarrollan su trabajo pedagógico en aulas multigrado reside en la forma de organizar las situaciones didácticas de un modo que un mismo profesor pueda atender las necesidades variopintas que demanda un grupo diverso.

Cabría reflexionar en que un problema didáctico para el afrontamiento de este reto lo constituye el enfoque con que se aborda, pues desde una concepción pedagógico-didáctica tradicional se concibe que el trabajo escolar que desarrolla el alumno es poco importante en cuanto a la reflexión matemática que supone y, aún más, en oposición a lo que demandan los planes y programas de estudio, que el alumno haga un producto que pueda ser contabilizado como si la productividad tuviera un sustento cuantitativo antes que cualitativo. Este problema lo señalan atinadamente Chevallard, Bosch y Gascón cuando explican que, desde una visión tradicional se supone que "...el alumno realiza un trabajo que nadie considera ni exige que sea un verdadero trabajo matemático: se trata de un

<sup>3</sup> Aunque se sabe que las actividades permanentes están definidas como "...actividades breves relacionadas con los proyectos, cuyo propósito es que los alumnos disfruten la lengua española en la lectura individual o en voz alta, en la escritura o expresión oral.", la propuesta que se hace en esta ponencia es que también en el campo de formación lógico matemático pueden insertarse, adicionales a las propuestas formales de propósitos y contenidos en el campo de formación lógico-matemático, actividades que le den un valor agregado a lo que ya está definido en el *currículum* oficial. Para ver más sobre las precisiones al respecto, *vid.* Rivera, Santos. "Actividades permanentes", artículo consultado el 15 de septiembre de 2015 y disponible en <http://apoyo-primaria.blogspot.mx/2011/09/actividades-permanentes.html>

trabajo tomado como un auxiliar del aprendizaje escolar, concentrado en el aula y absolutamente dependiente de un profesor al que se le pide que actúe como matemático sólo para satisfacer necesidades de origen didáctico.”<sup>4</sup>

Sin duda, esta visión pedagógica tradicional es una de las razones por las que diseñar situaciones didácticas para aulas multigrado es un reto de difícil resolución para los profesores de educación primaria, pues a la hora de planificar el trabajo áulico están quizá más preocupados en llenar los potenciales vacíos de transiciones entre asignaturas, de promover una saturación de actividades con el fin de no tener estudiantes desocupados y, en fin, puede caerse fácilmente en la obstinada preocupación por diseñar actividades porque los alumnos tengan qué hacer, más que porque los alumnos aprovechen para aprender, esto incluso, derivado de las pretensiones constructivistas que han invadido en las últimas tres décadas el *currículum* escolar. En ese sentido, se propone repensar esta función escolar desde diferentes puntos de vista. Uno de los que convenimos en que vale la pena estudiar a conciencia es la propuesta de Kamii, quien sostiene que el problema didáctico del sistema decimal de numeración está asociado con un disfuncional modo de concebir el conocimiento. Ella aporta en su magistral libro *Reinventando la aritmética II* una explicación más densa al complejo problema de ayudar al desarrollo lógico matemático. Kamii explica que si se favorece de forma genuina que los niños ejerciten el pensamiento en contraposición a obligarlos a que sólo memoricen mecánicamente unas reglas a las que quizá no les encuentran sentido, tendrán mejores oportunidades de asentar con solidez una base desde la cual pensar el mundo y a la cual recurrir cada vez que encuentren una tarea nueva. Ella diferencia con claridad entre tres tipos fundamentales del conocimiento, influida seguramente por su mentor, Jean Piaget. Propone la existencia de tres tipos básicos de conocimiento que se promueven en la escuela: el conocimiento físico, el cual deriva de aprehender las características físicas de los objetos: textura, temperatura, peso, tamaño, forma, etcétera. Para obtenerlo, subraya, es indispensable el procesamiento empírico a través de los sentidos. Un segundo tipo, es el que denomina social o convencional, como son los nombres de las personas y objetos, las pautas para la contabilidad temporal, las capitales de los estados, los nombres de los ríos y lagos, la forma de organización política de un Estado-Nación, etcétera, y cuya adquisición está necesariamente mediada por la interacción social de los nuevos individuos en el seno familiar-social en el que se desarrollan. El tercero, y más importante para los fines de este documento, es el que denomina lógico-matemático, que consiste básicamente en la abstracción que se realiza de las relaciones entre los objetos de conocimiento, la diferencia, por ejemplo, entre un ave azul o un ave amarilla no reside en ellas mismas, sino que es una construcción mental producto de la relación centrada en las semejanzas y diferencias que nos permiten ver que ambas son aves, esto es, que en eso son semejantes, y que las diferencia el color y quizá otras cualidades más.<sup>5</sup> La importancia de destacar este tipo de conocimiento, se fundamenta en que estas derivaciones o relaciones sólo las puede hacer cada individuo como resultado de una construcción mental en la que podrá influir lo que otros dicen, pero que sin duda, por mucho que las más eruditas personas en un campo del conocimiento nos puedan decir o pretender enseñar, si no somos capaces de establecerlas como un producto de nuestro propio proceso de pensamiento, no podría considerarse un conocimiento de orden lógico-matemático y, por tanto, no habrá una comprensión profunda ni un dominio significativo de contenidos. Allí se revela una de las claves de la belleza de las matemáticas, justo en el hecho de que se constituyen en herramientas de pensamiento cuyos alcances están a nuestra disposición desde el primer momento que realizamos un hito lógico-matemático y, con el uso y la ejercitación para responder a nuevos problemas, se irán fortaleciendo e irán contribuyendo, a la vez, a la creación de nuevo conocimiento o inéditas formas de procesar los referentes que nos allegamos.

En la propuesta pedagógica para el aula multigrado, el presentar a los estudiantes situaciones que provoquen su razonamiento lógico-matemático *versus* el conocimiento físico o social-convencional, puede constituirse en una estrategia clave para, de forma simultánea, provocar el involucramiento de los niños de todos los grados escolares o de los grados que compartan aula. Para ello, el uso de material concreto, cuya manipulación permita una abstracción gradual, un uso de reglas y el descubrimiento de pautas cognitivas relacionadas con el funcionamiento del sistema decimal de numeración, es un factor constitutivo detonador de aprendizajes significativos y con mayor potencial de hacerse sostenibles.

Las regletas de Cuisenaire son, por tanto, un artilugio que bien podría propiciar que el trabajo multigrado se convierta en experiencias ricas de valor pedagógico sin importar el grado escolar que cursen los infantes de primaria. De este modo, la experiencia pedagógica que motiva esta ponencia, involucró estas reflexiones para proponer a profesores en servicio una de muchas facetas posibles de trabajo áulico involucrando este material concreto. Sin

<sup>4</sup> Chevallard, Yves, Marianna Bosch y Josep Gascón. *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*, ed. Biblioteca para la actualización del maestro-SEP: México; 2004, p. 81.

<sup>5</sup> Estas reflexiones y sus implicaciones para la didáctica de las matemáticas, particularmente en el nivel de enseñanza primaria pueden seguirse con mayor detalle en Kamii, Constance Kasuko. “¿Por qué recomendamos que los niños reinventen la aritmética?”, en: *Reinventando la aritmética II*, ed. Visor-Aprendizaje: Madrid; 1992, pp. 21-33.

importar si un estudiante es de primero o de sexto grado (como los extremos del periodo de educación primaria), pueden manipular operaciones, desde las más básicas a las más complejas y en problemas diversos que estimulen áreas específicas de contenido o tan extensas como se puedan pensar. Lo mismo un niño de primer grado de educación primaria que está comprendiendo agrupamientos por decenas que un estudiante de sexto grado que está realizando multiplicaciones con seis cifras, pueden valerse de esta poderosa herramienta para un aprendizaje más comprensivo.

Si bien el pretexto para volver la mirada de los profesores-alumnos sobre este precioso material didáctico estuvo centrado en el abordaje de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) con números naturales, esto es, un propósito aritmético muy básico, la versatilidad del material lleva a pensar en que usado pertinentemente puede tener usos tan restringidos o extensivos como la creatividad del profesor se lo proponga: desde el conteo, la paulatina comprensión de las reglas del sistema decimal de numeración, el desarrollo comprensivo del aprendizaje con fracciones, áreas, volúmenes y una larga lista más.

El potencial que tiene este recurso didáctico es que, usado convenientemente, puede favorecer la *reinención de la aritmética* en el sentido que propone Kamii: no el hecho de que cada estudiante “invente” unas matemáticas desde la nada, sino el hecho de que permitamos a cada estudiante abstraer, a su propio ritmo y necesidad cognitiva, los principios básicos sobre los que se asientan conocimientos más complejos y que con este tipo de intervenciones asistidas por este tipo de material, estaríamos en condiciones de alejarnos del mecanicismo a que nos conduce el enfoque tradicional que se aludía apenas unas líneas antes, obstaculizando el desarrollo lógico-matemático sobre las inciertas y anquilosadas bases de conocimiento meramente memorístico social-convencional.

No se trata, pues, de un material bonito en el estricto sentido de esta palabra (aunque lo sea), se trata de un material que es vistoso, manipulable, de fácil acceso (o construcción), útil para muchos fines, durable, pero sobre todo, con mucho poder pedagógico, porque revela, con el uso constante con propósitos de desarrollo de pensamiento lógico-matemático, la esencia relacional de las propiedades numéricas y esto es, en todo caso, lo fundamental, si coincidimos con Chevallard, Bosch y Gastón, en que “Para incidir de manera significativa y universal sobre las dificultades matemáticas de los alumnos es necesario (aunque, con toda seguridad, no suficiente) modificar aquellos aspectos de las matemáticas escolares que ‘escondan’ a los alumnos la verdadera disciplina matemática.”<sup>6</sup>

### Metodología

La investigación de la que forma parte la experiencia que en este documento se plantea, se trabajó como una actividad integrada donde se contemplaba el uso de regletas de Cuisenaire como actividades permanentes y como base para el planteamiento de situaciones didácticas en aula multigrado, en específico, el planteo matemático de realización de operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división, a través del uso de regletas de Cuisenaire. La propuesta fue dirigida a profesores de escuelas primarias de migrantes y de escuelas primarias multigrado del estado de Baja California Sur. La experiencia tuvo un universo de participación de 80 profesores de enseñanza primaria que fueron concentrados para la socialización de experiencias exitosas por el Componente de Inclusión y Equidad Educativa, dependiente del Departamento de Educación Básica en la Secretaría de Educación Pública en el estado de Baja California Sur. Además de la propuesta pedagógica dirigida a profesores en servicio, intitulada: *Ambiente alfabetizador y actividades permanentes para la comprensión del lenguaje matemático*, se diseñaron dos instrumentos para el levantamiento de datos asociados con la experiencia didáctica, que no son motivo directo de esta ponencia pero que en posteriores foros habrá la oportunidad de presentación de resultados.

### Conclusiones

La unidad 03A de la Universidad Pedagógica Nacional es una institución que debe vincularse directamente con el hacer de los profesores de educación básica, y en particular, con la forma en que se ejerce la educación primaria en el estado, como una prioridad fundamental a través de sus actividades sustantivas, a saber, la docencia, la investigación y la difusión y extensión universitaria. Luego de muchos años de permanecer sorda, ciega y muda ante esta demanda histórica, esta sencilla experiencia abre nuevas vetas para la investigación en la materia.

### Referencias

- Chevallard, Yves, Marianna Bosch y Josep Gascón. *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*, ed. Biblioteca para la actualización del maestro-SEP: México; 2004.
- Kamii, Constance Kasuko. “¿Por qué recomendamos que los niños reinventen la aritmética?”, en: *Reinventando la aritmética II*, ed. Visor-Aprendizaje: Madrid; 1992.
- Lerner, Delia y Patricia Sadovsky. “El sistema de numeración: un problema didáctico”, en: PARRA Cecilia y Sáiz Irma (Compiladoras). *Didáctica de matemáticas*. Buenos Aires, Ed. Paidós. 1994.

<sup>6</sup> Chevallard, Bosch y Gascón. *Op. Cit.*, p. 134.

Morin, Edgar. *Introducción al pensamiento complejo*, GEDISA, México, 2009.

Rivera, Santos. “Actividades permanentes”, en: artículo consultado el 15 de septiembre de 2015 y disponible en <http://apoyo-primaria.blogspot.mx/2011/09/actividades-permanentes.html>

# Modelo administrativo para la mejora del programa Fondos Regionales Indígenas en Nochixtlan, Oaxaca

Cruz Atayde Maritza<sup>1</sup>, Silva Martínez Dalia<sup>2</sup>, Monzoy Ventre Elsie Fernanda<sup>3</sup>, Sabag Garrido Alia Nacime<sup>4</sup>

**Resumen**—El Fondo Regional Indígena es un programa implementado por el Gobierno Federal y que actualmente está a cargo de la Comisión de Derechos Indígenas, este programa está encaminado a mejorar la calidad de vida en las comunidades de los pueblos originarios a través del financiamiento de proyectos productivos que funcionan como crédito, donde los beneficiarios retribuyen el dinero cuando el proyecto empieza a generar resultados con el fin de que nuevos proyectos sean financiados. Sin embargo esto no siempre se logra debido a varios factores. En este trabajo se propone un modelo administrativo para la mejora del programa Fondos Regionales Indígenas en Nochixtlan, Oaxaca, con el propósito de mejorar su administración y obtener mejores resultados.

**Palabras clave**—Modelo Administrativo - Fondos Regionales Indígenas – Proyectos Productivos - Créditos Financieros.

## Introducción

La globalización es un fenómeno que impacta en la estructura económica de los países es por ello que el Gobierno Federal Mexicano a través de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas crea los Fondos Regionales Indígenas, con la intención de brindar apoyo económico a las comunidades de alta marginación y así impacte de manera positiva la economía de los productores en las comunidades.

El programa atiende a los Fondos Regionales Indígenas constituidos desde el año de 1994, fecha en que inició operaciones, la presente investigación hace referencia al Fondo Regional Indígena de Nochixtlán, Oaxaca siendo uno de los primeros en crearse, mismo que está constituido por organizaciones de productores indígenas, que a través de su Asamblea General de Delegados, órgano de máxima decisión y de su Consejo de Administración, Órgano de Representación y Gestión, administra los recursos fiscales destinados al apoyo de actividades productivas.

Debido a las anomalías tanto administrativas como financieras y de organización que presenta el FRI de Nochixtlán se elabora la propuesta de un Modelo Administrativo que nos permita dar alternativas de solución a la problemática que se está suscitando.

Bajo este contexto la investigación propone la implementación de un Modelo Administrativo en el Fondo Regional Indígena de Nochixtlán, el cual detalla los pasos a seguir para una buena administración del FRI y así cumplir con los objetivos planteados.

## Descripción del Método

Hoy en día Oaxaca sigue siendo uno de los estados con mayor índice de pobreza y emigración, bajo estas circunstancias en el año de 1994 el Gobierno Mexicano creó un programa denominado Fondos Regionales Indígenas (FRI) que tiene como objetivo impulsar el desarrollo social y económico de los pueblos y comunidades indígenas, con respeto a los recursos naturales de su entorno, a sus culturas y a sus derechos, mediante la canalización de recursos económicos a fin de apoyar las iniciativas productivas que garanticen mejorar sus condiciones de vida, impulsando y fortaleciendo a los Fondos como instancia de apoyo de carácter social operadas y administradas por organizaciones comunitarias indígenas, basadas en el principio de equidad.

Considerando que los objetivos de los Fondos Regionales Indígenas de Nochixtlan en Oaxaca no se están cumpliendo por una serie de irregularidades en la administración por ello se elabora la propuesta de un Modelo de Administración, siendo el principal objetivo de la investigación, que contribuya al mejoramiento del programa, con

<sup>1</sup> La MC. Maritza Cruz Atayde es Profesora de la Maestría en Docencia en el Instituto Tecnológico de Oaxaca.  
[mcruzatayde@gmail.com](mailto:mcruzatayde@gmail.com).

<sup>2</sup> La MC. Dalia Silva Martínez es Profesora del Departamento de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Oaxaca. [daliasilvamartinez@gmail.com](mailto:daliasilvamartinez@gmail.com) (autor corresponsal).

<sup>3</sup> La MC. Elsie Fernanda Monzoy Ventre es profesora del Departamento de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Oaxaca. [yoredasi1@gmail.com](mailto:yoredasi1@gmail.com).

<sup>4</sup> La Lic. Alia Nacime Sabag Garrido es Licenciada en Administración egresada del Instituto Tecnológico de Oaxaca.

el propósito de formular, implementar y evaluar decisiones multifuncionales que le permitan a la organización lograr sus objetivos.

Una vez analizado los diferentes modelos administrativos como el de William Newman, Tom Lambert, Staton, Etzel y Walter el equipo decidió trabajar en el de Tom Lambert pues es el que más se ajusta a las necesidades del Fondo Regional Indígena.

Siguiendo la metodología del Modelo Administrativo de Tom Lambert los pasos a seguir serían los siguientes:

- 1.- Establecer una visión, en donde se detalle un futuro ideal.
- 2.-Definir la situación actual por medio de un FODA que permita tener un panorama amplio y la elaboración de un diagnóstico.
- 3.-Establecer la misión.
- 4.-Establecer los objetivos los cuales deben ser: específicos, mensurables, alcanzables, realistas y oportunos.
- 5.-Generar las alternativas estratégicas.
- 6.-Seleccionar las estrategias.
- 7.-Convertir las estrategias en tácticas considerando: responsabilidad, tiempo, apoyo, supervisión y comunicación.
- 8.-Elaboración del plan táctico para supervisar los resultados, elaborar los ajustes necesarios y materializándolos al momento de ponerlos en práctica.

**I.- ESTABLECER UNA VISIÓN.**

Se realiza una visión ya que es necesario saber hacia dónde se quiere ir y cuáles son los objetivos a alcanzar quedando de la siguiente manera:

“Ser una organización modelo con capacidades propias económicas, técnicas, productivas y organizativas que pueda satisfacer la demanda de los pueblos indígenas en el financiamiento de proyectos productivos, requerimientos de asistencia técnica con la aplicación de nuevas tecnologías con una excelente administración de los recursos humanos y económicos para llegar a nuevas comunidades dentro del estado de Oaxaca.”

**II.- DEFINIR LA SITUACIÓN ACTUAL**

Para poder definir la situación actual fue necesario realizar un análisis FODA y un diagnóstico para determinar cuál es la situación actual del Fondo Regional Indígena, como se puede apreciar en el Cuadro Núm. 1

Cuadro Núm 1.- FODA

<p><b>Fortalezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoya a comunidades indígenas.</li> <li>• Se cuenta con toda la documentación que avala los movimientos realizados.</li> <li>• Se fijan metas mensualmente</li> <li>• Proyectos bien fundamentados con impacto a la comunidad.</li> <li>• Gente de las comunidades que tiene muchas ganas de salir adelante</li> </ul>	<p><b>Debilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los estados financieros están en números rojos.</li> <li>• El nivel de estudios de las personas a quien se le otorga el préstamo, son muy bajos o en muchas ocasiones nulo, lo que complica la comunicación y el trato.</li> <li>• Los beneficiarios no tienen un formación profesional para la administración de la empresa.</li> <li>• Se aprueba el proyecto dando la cantidad monetaria y al final no se lleva a cabo el proyecto o el dinero tiene otros usos particulares.</li> <li>• Los proyectos carecen de un programa de negocios que garantice su sustentabilidad económica.</li> <li>• El programa de Fondos Regionales Indígenas es débil para la recuperación de fondos.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear una caja para recuperar lo que se prestó</li> <li>• Recuperar los fondos o embargar los activos de los proyectos que no hayan sido remunerados y con ellos crear algo útil para la comunidad de Nochixtlán.</li> <li>• Canalizar a los candidatos a recibir financiamiento a recibir capacitación por parte de organismos gubernamentales con el</li> </ul>	<p><b>Amenazas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de gobierno</li> <li>• Puede desaparecer Fondos Regionales Indígenas</li> <li>• La gente que recibió el apoyo no pague la deuda.</li> <li>• Crisis política, económica y organizativa.</li> <li>• Corrupción en todos los niveles operativos.</li> </ul>

propósito de fortalecer el desarrollo del proyecto y garantizar el pago hacia el fondo Regional.	
--	--

Fuente.- Elaborado por las investigadoras.

#### DIAGNÓSTICO

Los Fondos Regionales Indígenas fueron diseñados como un programa de la política pública indigenista, son caracterizados como un instrumento enfocado a mejorar las condiciones de vida y fortalecer las capacidades organizativas de los pueblos originarios a través del fomento y apoyo a actividades productivas que sirvan como fondos de inicio para capitalizar a las organizaciones participantes y así, incidir en la progresiva disminución de los enormes rezagos económicos y sociales que presenta el sector favorecido.

Una evaluación externa establece que en la actualidad existen 250 fondos, con 240 en estado operativo, se han beneficiado directamente 1,350.000 productores con una creciente participación de las mujeres y una positiva relación entre el recurso fiscal destinado a los FRI y su conversión a fondos de recuperación.

En términos financieros la magnitud de estos apoyos se puede ponderar con los datos disponibles del 2004, donde a nivel nacional se erogaron poco más de 249 millones de pesos de los cuales 37.8 % correspondiente a dos entidades: Chiapas y Oaxaca, con 24.8% y 13% respectivamente.

Enfocándonos al FRI Nochixtlán es uno de los Fondos Regionales pioneros en Oaxaca; al realizar este diagnóstico cabe mencionar que se tuvieron ciertos inconvenientes para su realización debido a muchos beneficiarios viven en comunidades alejadas y dispersas.

El FRI Nochixtlán atiende organizaciones sociales, asociaciones civiles y grupos de trabajo de los distritos de Nochixtlán, Coixtlahuaca y Teposcolula.

Uno de los problemas del FRI Nochixtlán es que en el año 2005 incorporo a su administración un grupo técnico que empezó a establecer reglas distintas al programa así como una relación bastante ríspida con la institución.

En el 2006 hubo cambios en la administración y dirección del fondo Regional, mismos que afectaron en los procesos administrativos del fondo regional debido a una mala organización.

El problema se centra en el reintegro del financiamiento otorgado a las organizaciones a través de los proyectos, actualmente se cuentan con 35 agrupaciones las cuales se tiene cuatro categorías las cuales son:

1.- Las viejas deudoras.- Son aquellos grupos que han participado desde el inicio del funcionamiento del programa y que han sido financiadas pero que no han logrado pagar el financiamiento .

2.- Las que han quedado en el intento.- Son todas aquellas organizaciones que recibieron uno o dos créditos y que han cumplido parcialmente con sus pagos pero por diversas razones no han logrado consolidar su grupo de trabajo.

3.- Las nuevas emprendedoras.- Estos son los grupos de trabajo que se han creado recientemente, que han solicitado créditos, que además han pagado parcialmente sus deudas y que siguen funcionando.

4.- Las empresas particulares exitosas.- Son aquellas personas individuales que únicamente cubren el requisito de enlistar personas para presentar sus proyectos, que pagan oportunamente sus créditos para que sean sujetos a un nuevo, estas personas han hecho crecer sus pequeñas empresas y fortalecido al Fondo Regional.

Esta es la clasificación de los grupos lamentablemente los Fondos Regionales Indígenas de Nochixtlán se encuentra en estos momentos atravesando una grave etapa ya que el porcentaje de recuperación es de 30% - 35% por año estas cifras son poco favorables para la recuperación del Fondo.

#### III.- MISIÓN.

Ya que tenemos la situación actual se prosigue a la elaboración de la misión que es como se encuentra en estos momentos el fondo regional, cuáles son sus objetivos para poder alcanzar la visión y bajo este esquema la misión es:

“Ser un Fondo Regional Indígena que fomente y desarrolle el espíritu emprendedor de las personas en las comunidades del Distrito de Nochixtlán para el mejoramiento de su calidad de vida, contribuyendo con el capital necesario para el sustento de proyectos productivos sustentables.”

#### IV.- DESARROLLO DE OBJETIVOS.

1.- Ser un programa con resultados exitosos.

2.- Conocer la problemática de los Fondos Regionales Indígenas y dar seguimiento a cada caso.

3.- Conocer los motivos que provocan el adeudo en los Fondos Regionales Indígenas y dar solución.

4.- Otorgar apoyo a las comunidades más necesitadas.

5.- Apoyar a los pueblos indígenas para que tengan una mejor calidad de vida.

6.- Concientizar a las personas que fueron beneficiadas para que cumplan con la responsabilidad de pagar la deuda.

7.- Analizar los bienes materiales con los que cuenta el fondo y aprovecharlos para crear una retribución a éste.

8.- Detallar cada proyecto con el que se cuenta y establecer una solución a cada uno de acuerdo a sus circunstancias.

9.- Capacitar a las organizaciones sobre el manejo de negocios, administración de riesgos, aspectos contables para generar proyectos que sean rentables.

10.- Crear alternativas de solución a cada problema que se presenta.

**V.-GENERAR ALTERNATIVAS ESTRATEGICAS**

1.- Analizar y negociar con las organizaciones deudoras, mecanismos de pago parcial de la deuda, que puede ser a través de recuperar los bienes adquiridos por el financiamiento del proyecto. Creando un sistema de organización, planeación, seguimiento y evaluación de cada proyecto

2.- Creación de una caja de recuperación de fondos.

3.- Proyectos productivos que tengan seguimiento.

**VI.- SELECCIÓN DE LA ESTRATEGIA**

Mediante un análisis selectivo, la estrategia más idónea es la número uno:

Analizar y negociar con las organizaciones deudoras, mecanismo de pago parcial de la deuda, que puede ser a través de recuperar los bienes adquiridos por el financiamiento del proyecto. Creando un sistema de organización, planeación, seguimiento y evaluación de cada proyecto.

**VII.-CONVERTIR TÁCTICAS**

Ya que se estableció cual será la estrategia que se llevará a cabo fue necesaria la elaboración de tres formatos, el primero es para la negociación con las organizaciones para analizar la situación de cada proyecto.

Formato 1.-

<b>Actividades</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>
1.- Junta con el Consejo para dar a conocer las responsabilidades de cada miembro del Consejo						
2.- Enlistar todas las organizaciones						
3.- Visitar a cada responsable de las organizaciones						
4.- Analizar el motivo del adeudo y proponer una solución.						
5.- plantear una calendarización que permita la regularización del proyecto.						
6.- Hacer una retroalimentación del avance obtenido.						

Ya que se cuenta con un acuerdo de ambas partes, se realiza el segundo formato el cual se presenta a continuación:

Formato 2.-

<b>Nombre del proyecto</b>	<b>Responsable</b>	<b>Acuerdo</b>	<b>Calendario de regularización</b>	<b>Firma del responsable</b>

Y por último en el tercer formato se detalla cada proyecto y el avance que vaya teniendo:

Formato 3.-

<b>Nombre de la Sociedad</b>			
<b>Mes</b>	<b>Cantidad (es)</b>	<b>Responsable</b>	<b>Firma</b>

### **Comentarios Finales**

Año con año la pobreza va en aumento, sin que hasta el momento tanto las políticas públicas así como los diferentes programas de apoyo independientes logren abatir estas cifras, a pesar de este panorama la comunidad de Nochixtlán es beneficiada con este programa y ante tal situación se considera importante tener y mantener una buena administración de los proyectos que el gobierno otorga para la gente con mayor necesidad.

Como se puede apreciar en el avance de la información el Fondo Regional Indígena de la comunidad de Nochixtlán ha presentado diversos problemas en el manejo administrativo de los proyectos, situación que preocupa al Comité ya que de no entregar buenos resultados puede llegar a desaparecer, es por ello que se elabora la propuesta de un modelo administrativo adecuado a las necesidades de la organización que permita la identificación de conflictos e implementación de nuevas estrategias las cuales le den la oportunidad de tener una mejor administración.

El principal beneficio de este modelo es que se pueda considerar la situación actual hasta cualquier futuro ideal, realizando análisis, entrevistas y cuestionarios que identifiquen claramente donde se localiza alguna inconveniencia y poder dar alternativas de solución acorde a sus necesidades y con ello alcanzar el principal objetivo de los Fondos Regionales Indígenas.

#### **Resumen de resultados**

En este trabajo se analizó la situación de los Fondos Regionales Indígenas en Nochixtlán, Oaxaca sus fortalezas que tiene, las debilidades, así como sus oportunidades y amenazas, lo que permitió proponer un modelo administrativo que se pueda adaptar a sus necesidades.

#### **Conclusiones**

Es importante mencionar que el modelo tiene una serie de alcances y limitaciones que se enlistan a continuación y mismos que permitirán el logro de los objetivos.

#### **ALCANCES**

- Una mejor administración en cada uno de los procesos del FRI.
- Mejoramiento en el seguimiento de los proyectos que se están implementando.
- Optimización de los recursos.
- Detectar, aprovechar y optimizar las áreas de oportunidad.
- Inculcar una actitud favorable hacia el cambio en beneficio de las familias.

#### **LIMITANTES**

- La propuesta solo servirá para los Fondos Regionales Indígenas de la comunidad de Nochixtlán, Oaxaca.
- Los resultados del estudio solo podrán servir como punto de referencia ya que es un programa de la política pública indigenista.
- La implementación de esta propuesta dependerá de los directivos del Fondo Regional Indígena de Nochixtlán, Oaxaca.

#### **Recomendaciones**

Los investigadores consideran que es importante poner en marcha el modelo administrativo para ver su funcionamiento y a partir de ello elaborar los ajustes necesarios e ir hacia la mejora continua.

### **Referencias**

CARDOZO B. Myriam Irma. La evaluación de políticas y programas públicos. El caso de los programas de desarrollo social en México. E. Porrúa. México.

FRED R, David. Conceptos de administración estratégica. Pearson Prentice Hall México. 2008. ISBN 978-970-26-1189-9. Área: Administración y Economía.

CHIAVENATTO, Idalberto. Administración: Teoría, proceso y práctica. 3ra. Edición. Editorial Mc Graw Hill Interamericana. Bogotá. 2002.

KOONTZ, Harold. Administración: Una perspectiva global. Duodécima edición. Editorial Mc Graw Hill Interamericana. México. 2003.

Henry Mintzberg y J. Waters. Of strategies, deliberateand emergent.

STEINER, George. Planeación estratégica. Longoneker et al. 2001.

Referencias virtuales.

Fondos Regionales Indígenas. Página Oficial. <http://www.cdi.gob.mx/focalizada/pfri/index.php> Recuperado el 12 de agosto de 2015.

### **Notas Biográficas**

La **MC. Maritza Cruz Atayde** es Licenciada en Contaduría Pública y Maestra en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional por el Instituto Tecnológico de Oaxaca, ha publicado otros artículos en relación al Desarrollo Regional y está adscrita a la Maestría en Docencia de la División de Estudios de Posgrado e Investigación en la misma institución.

La **MC. Dalia Silva Martínez** es Licenciada en Informática y Maestra en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional por el Instituto Tecnológico de Oaxaca, cuenta con Perfil Prodep, profesora investigadora de la misma institución.

La **MC. Elsie Fernanda Monzoy Ventre** es Licenciada en Informática, Candidata a Maestra en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional por el Instituto Tecnológico de Oaxaca. Es Maestra en Educación. Actualmente está adscrita a la División de Estudios Profesionales en el ITO.

La **Lic. Alia Nacime Sabag Garrido** es Licenciada en Administración por el Instituto Tecnológico de Oaxaca.

## La Enseñanza en Psicología: Cinco Historias de Vida

Martha Cruz Ávila<sup>1</sup> Mtro. Arturo Aguilar Santacruz<sup>2</sup> Mtro. José Antonio Curiel Zúñiga<sup>3</sup> Mtra. Rosa Margarita López Aguilar<sup>4</sup>

**Resumen**— Esta investigación pretende abonar a la historia de la enseñanza, el ejercicio y la investigación de la psicología en nuestro país. Temática de reciente interés que puede ayudar a clarificar y evidenciar las formas y medios utilizados en la formación de profesionales de la psicología y en la evolución misma de la disciplina, que como señalan Preciado, H. y Rojas, L. (1988) ha tenido un crecimiento vertiginoso y desproporcionadamente acelerado de su enseñanza profesional, hecho que constituye uno de los sucesos más destacados en la historia reciente de la psicología en México. Esta investigación representa una alternativa para acceder a dicha temática, a través de la historia de vida se recupera la experiencia profesional que en ese campo han desarrollado los académicos jubilados laboralmente; los actores nos narran cuál ha sido su experiencia durante su ejercicio en la docencia en la Carrera de Psicología de la Universidad de Guadalajara.

**Palabras clave**— Historia de vida, enseñanza, psicología, profesores.

### Introducción

A cuarenta años de su creación, en la Carrera de Psicología del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara existen pocos estudios referidos a los psicólogos de esta universidad; y también existe poca información sobre la enseñanza de la psicología; por tal motivo nos hemos dado a la tarea de contactar a profesores muy prestigiados que han realizado grandes aportaciones a la psicología y que se han jubilado. De su práctica docente no existen evidencias sistematizadas que nos permita recuperar toda su experiencia. Esta fue la razón para realizar la investigación.

La práctica de la enseñanza profesional de la psicología ha pasado por diversos procesos en nuestro país enmarcado por el contexto social y político, y una tendencia de crecimiento muy acelerado en las últimas décadas.

No obstante, se hace necesario explorar nuevos y más comprometedores ensayos educativos, acordes a las necesidades actuales. El aspecto formal de los planes de estudio y programas educativos, es sin lugar a dudas, una orientación importante en los estudios sobre la enseñanza de la psicología; pero no se deben dejar de lado las dimensiones subjetivas, del currículo enseñado y la práctica real en el aula. En esa misma línea dicha temática es de reciente interés y puede ayudar a clarificar y evidenciar las formas y medios utilizados en la formación de profesionales y en la evolución misma de la disciplina, que como señalan Preciado, H. y Rojas, L. (1988) ha tenido un crecimiento vertiginoso y desproporcionadamente acelerado de su enseñanza profesional, hecho que constituye uno de los sucesos más destacados en la historia reciente de la psicología en México.

A nivel global, la enseñanza profesional de la psicología, ha pasado por diversos procesos que la han ido moldeando, desde sus inicios como parte de la filosofía hasta su posterior reconocimiento como disciplina independiente. En cada continente, región y país, el contexto social y político enmarca su desarrollo.

Podemos considerar que los primeros proyectos de formación en psicología se dan a partir de la segunda mitad del pasado siglo. Sin embargo, el interés por la temática es reciente y ha ido en aumento en los últimos años, como señala Klappenbach, H. (2003). Desde la década de 1990 se han incrementado notablemente los estudios relacionados con la formación universitaria del psicólogo.

Una de las líneas destacadas de estos estudios se ha centrado en el análisis y definición de las características de las competencias y capacidades que reúnen los psicólogos tras el entrenamiento universitario. Una dirección coincidente de los estudios recientes, ha priorizado el análisis de estándares internacionales en la formación profesional del psicólogo. En una dirección divergente, tampoco han faltado los estudios centrados en la imposibilidad de hallar cualquier núcleo común en la formación de psicólogos, toda vez que la psicología se caracteriza por su diversidad. De acuerdo a Díaz Guerrero (1980), la psicología nace de la reforma implantada por Benito Juárez en 1860, junto con la entrada de la filosofía positivista de Comte, volviéndose una disciplina independiente.

---

<sup>1</sup> Dra. Martha Cruz Ávila es profesora de la Licenciatura en Psicología del Centro Universitario de Ciencias de la Salud en La Universidad de Guadalajara

<sup>2</sup> Mtro. Arturo Aguilar Santacruz es profesor de la Licenciatura en Psicología del Centro Universitario de Ciencias de la Salud en La Universidad de Guadalajara

<sup>3</sup> es profesora de la Licenciatura en Psicología del Centro Universitario de Ciencias de la Salud en La Universidad de Guadalajara

<sup>4</sup> Rosa Margarita López Aguilar es profesora de la Licenciatura en Psicología del Centro Universitario de Ciencias de la Salud en La Universidad de Guadalajara

A finales del siglo XIX ocurrió un acontecimiento histórico clave para el desarrollo de la psicología, cuando el doctor Ezequiel A. Chávez fue nombrado fundador y primer profesor de un curso de psicología en la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) 1893 (Díaz Guerrero, 1980).

1897 es marcado como el año de inicio de la enseñanza de la psicología en México, logro que se ha atribuido a Ezequiel A. Chávez (1868-1946), pues se incluye ésta de forma permanente y formal y como cátedra en los planes de estudio de la ENP, (Sánchez Sosa, 1997).

A partir de esta fecha, en los siguientes años se da un despliegue de la psicología en México en cuanto a su institucionalización en planes de estudio a nivel preparatoria y luego en la Universidad.

Específicamente en la UNAM, con la creación de la Sección de Psicología en la Facultad de Filosofía y Letras, y con la aprobación del plan de estudios para obtener el grado de maestro en psicología, en los años de 1938 y 1939 (Harrsch, 2005).

Se creó en la UNAM, en 1952, un doctorado especializado en psicología independiente del doctorado en filosofía, encabezado por el doctor Guillermo Dávila, aumentándose así la duración del plan de estudios inicial (Harrsch, 2005: 109).

No obstante, la enseñanza profesional de la psicología ha crecido de forma acelerada en las últimas décadas. Después de la fundación de la primera licenciatura en la UNAM, en el año de 1958, el número de escuelas donde se imparte Psicología se ha multiplicado 95 veces en el caso de las escuelas, y 26 en el caso de la población estudiantil. De esta forma, después de haber sido una disciplina con escasa incidencia en el proceso social, y mínima presencia en el quehacer educativo, la psicología ha pasado a ser una de las profesiones con mayor diversificación social, y una de las carreras universitarias con más alto índice de inscripción y mayor tendencia de crecimiento (Preciado y Rojas, 1988).

Según Silva (2002), la enseñanza más reciente de la psicología en México ha sido delineada por cuatro épocas. La primera estuvo marcada por mantener una estrecha relación con la filosofía.

En la segunda, la enseñanza se enfocó a formar alumnos que fueran capaces de realizar análisis de personalidad a través de pruebas proyectivas, lo que llevó a que se desarrollara la psicología clínica y se considerara al psicólogo como un valioso auxiliar del psiquiatra.

La tercera etapa se caracterizó por alcanzar la mayoría de edad y lograr la independencia de la disciplina a la que siempre había estado atada, logrando establecer una sana distancia entre la filosofía y la psicología.

En la cuarta etapa se dio un énfasis muy marcado a los fundamentos experimentales de la Psicología; por tal motivo, se diseñaron los planes y programas de estudio tomándolos como punto de partida y de articulación sobre los cuales gira toda la formación del psicólogo. Además, apareció un fenómeno colateral que impactó, de manera significativa, la enseñanza de la psicología, como fue el aumento cada vez mayor de alumnos que se quería matricular en esta disciplina. No obstante el crecimiento y logros de la enseñanza de la disciplina en el país, pocos han sido los beneficios y mayor la repercusión negativa en la calidad general de sus funciones educativas.

En su investigación sobre la enseñanza de la psicología en México, Preciado y Rojas (1988) llegan a una serie de conclusiones que resumen en tres grandes limitaciones en el desarrollo de la enseñanza de la psicología en el país hacia finales de la década de los 80's:

a). Una tendencia incontrolada al crecimiento y expansión anárquicos, con la lógica del mercado como único criterio regulador.

b). Una propensión a reproducir los esquemas de estructuración, transmisión y ejercicio del conocimiento psicológico establecidos por la UNAM en su desarrollo, con la consecuente incidencia en las escuelas de reciente creación de los problemas de indefinición disciplinaria y carencia de identidad profesional presentes en la licenciatura de la UNAM, y aún no resueltos por ella.

c). Una disposición permanente de las escuelas de psicología a construir sistemas educativos fundamentados en el principio de la educación por conocimiento, lo que lleva inevitablemente a producir sistemas cerrados y autocontenidos de conocimiento, con nula o escasa preparación en el ejercicio del mismo.

Señalan además, que la enseñanza de la psicología requiere, por consiguiente, a fin de superar su situación, explorar nuevos y más comprometedores ensayos educativos. Entre los requisitos propuestos enumeran los siguientes:

1. Racionalizar su crecimiento, adecuando el ritmo de su desarrollo a las posibilidades y necesidades profesionales del entorno social.

2. Construirse sobre la base de perfiles profesionales generales, pero adecuados a las circunstancias y particularidades idiosincráticas de desarrollo de las regiones en que se ejercerá.

3. Tener una orientación fundamentalmente profesional, dejando para los posgrados la formación de investigadores con una elevada calificación y competencia científica.

4. Inculcarse una actitud modesta en cuanto a la cantidad de los objetivos y contenidos por transmitir, desarrollando en los alumnos de una actitud sobre lo que se aprenderá.

5. Por último, en cada caso particular la enseñanza de la psicología debe representar un compromiso epistemológico y social explícito con el ejercicio de la disciplina, reconocido este no sobre la base de la deslegitimación de la historia, sino desde y con la óptica de la historia como trasfondo de su decisión.

Muchos de los puntos señalados marcan la evolución de la temática a partir de comienzos de la pasada década, específicamente en el marco actual de la globalización y las políticas neoliberales.

Así, la cuestión de la enseñanza de la psicología en las universidades mexicanas mantiene una estrecha relación con los procesos vividos a nivel global por otras universidades de Latinoamérica y el mundo, entrando a una dinámica de renovación de planes de estudio, sistemas de créditos, competencias profesionales, incremento del trabajo docente en horas clase y funciones de gestión, meritocracia, clima de incertidumbre laboral, procesos de acreditación, y demás procesos novedosos acordados o impuestos.

Por otro lado, en las últimas dos décadas del siglo XX, se incrementó de forma considerable el reconocimiento internacional de la Psicología mexicana. A principios del siglo XXI, la psicología como ciencia, disciplina y profesión ha alcanzado un gran desarrollo en México según Sánchez Sosa (1997). También, aumentó significativamente la cantidad de escuelas y departamentos que ofrecen la carrera de psicología a nivel licenciatura (Harrsch, 2005).

La psicología en México ha recorrido un largo proceso, que ha resultado enriquecedor para la misma psicología. El desarrollo ha sido paulatino con paso seguro, sin embargo se necesita a reflexión y cuestionamiento de los alcances de la disciplina y su incidencia en la realidad de forma concreta, además de la identidad y rol del psicólogo.

En lo que respecta a la enseñanza de la psicología en nuestro contexto de estudio, y siguiendo la breve reseña presentada en la Guía del Alumno de la Licenciatura en Psicología (2007) podemos partir de la creación de la Escuela de Psicología en la Universidad de Guadalajara en base al documento denominado "Proyecto de creación de la Licenciatura en Psicología" que fue presentado ante la Rectoría en Junio de 1974. Dicho documento fue discutido y aprobado por el H. Consejo General Universitario el día 15 de Julio de 1974. Las actividades de la nueva Licenciatura se iniciaron formalmente en Septiembre de 1975 en las instalaciones del H. Hospital Civil de Belén.

El primer Plan de Estudios comprendía 41 materias básicas obligatorias distribuidas de 1ro a 6to semestre, en 7mo y 8vo se ofertaban salidas en las áreas de Social, Industrial, Educativa y Clínica. Dichas materias se agrupaban en un modelo formado por seis departamentos.

Este primer Plan de Estudios funcionó durante pocos semestres, modificándose en septiembre de 1978 y aprobándose en el 79, incrementando un semestre a la carrera quedando de nueve semestres, con 57 materias, desaparecen las áreas terminales y se incorporan materias en el área de Educación Especial.

En 1982 se inicia otro proceso de análisis curricular que da como resultado programas únicos con materias secuenciales y afines de la misma área de aplicación. Este proceso finalizó en Enero de 1985 aprobándose el nuevo Plan de Estudios que contaba con 10 semestres y 73 materias obligatorias las cuales se agruparon en tres troncos de formación: Básico General, Básico Profesional y Aplicativo Profesional que dependían de 10 departamentos.

Con este currículum la Facultad de Psicología ingresa al sistema de Red Universitaria en 1994 y se integra como Carrera de Licenciado en Psicología al Centro Universitario de Ciencias de la Salud. En este contexto, en el año 1995 se comienzan los trabajos para adecuar y flexibilizar el Plan de Estudios existente que correspondía a un Modelo Académico Departamental y es hasta Febrero de 1996 que se aprueba el nuevo Diseño Curricular para el Sistema de Créditos. El nuevo Plan de Estudios se organiza en ciclos que comprenden 5 áreas de formación: básica común obligatoria, básica particular obligatoria, básica particular selectiva, especializante selectiva y optativa abierta.

Dichas áreas tienen un valor de créditos por materia y un valor global. Finalmente en 1998 se hace otra modificación que establece créditos máximos y mínimos para cada una de las áreas que lo conforman y amplía el número global de créditos (Cruz y Aguilar, 2007).

Como podemos observar, la mayoría de los estudios sobre la enseñanza de la psicología parten del análisis de los planes curriculares, es decir, del aspecto formal, el currículo prescrito; dejando un poco de lado otra de las múltiples dimensiones que conforman el proceso de enseñanza, el currículo enseñado, aprendido y la práctica real en el aula. Es precisamente este aspecto el que nos interesa en el presente trabajo.

### Descripción del método

Consideramos que el acercamiento y comprensión de los aspectos de la dimensión personal de la enseñanza de la psicología, así como su análisis e interpretación requiere de un proceso de investigación enfocado desde una perspectiva cualitativa, es decir, que integre en toda su complejidad los mecanismos, factores y sistemas que producen su sentido específico, pero sobre todo, como afirma Moreno (1996), “*que recobre al sujeto como centro mismo del conocimiento*”.

El enfoque cualitativo nos permite comprender, descubrir e interpretar, más que probar hipótesis. Como menciona Muñiz (2002), tiene como principal característica: indagar cómo la gente le da sentido a sus vidas, de tal forma que hay un especial interés en la propia perspectiva de los sujetos de estudio, sobre lo que piensan acerca de lo que hacen, supuestos, motivos, razones, metas y valores. Todo es de interés y son el foco de las preguntas de investigación.

La investigación cualitativa consiste en descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables. Se incorpora lo que los participantes dicen, sus experiencias, actitudes, creencias, pensamientos y reflexiones, tal y como son expresadas por ellos mismos.

Para este estudio se eligió la historia de vida, que según Pujadas (1992) “... se refiere al estudio de caso concerniente a una persona dada, comprendiendo no solo historia de vida tal como la persona la haya vivido, sino cualquier otro tipo de información y documentación adicional, que permita la reconstrucción de dicha biografía de la forma más exhaustiva y objetiva posible”.

La historia de vida contiene una descripción de los acontecimientos y experiencias importantes de la vida de una persona, en las propias palabras del protagonista. De tal modo que el relato capte los sentimientos, modos de ver y perspectivas de la persona, identificando etapas y períodos críticos que dan forma a las definiciones y perspectivas del protagonista (Taylor y Bogdan, 1988). Se refiere, según Garay (1997), al estudio de caso de una persona en particular, comprendiendo no sólo su relato de vida, sino cualquier otro tipo de información y documentación adicional que permita la reconstrucción de dicha biografía en la forma más exhaustiva y objetiva posible.

En particular nos interesa una variante de las historias de vida que son las historias profesionales, y que de acuerdo con Buendía y colaboradores (1988), constituyen narraciones en torno a acontecimientos que posteriormente se utilizan para formular preguntas o establecer inferencias acerca del entrevistado. De forma más amplia, el concepto de historias de vida profesional captura las ideas, conductas y el contexto particular de la actividad profesional. Es decir, son historias temáticas, focalizadas, en las que el interés de la investigación se centra en los aspectos específicos de la práctica profesional, pero sin pretender una disociación de la historia personal del sujeto (Huberman, et al, 2000).

Para estos autores, la historia oral es el proceso de obtener y preservar los recuerdos de los cuales una persona puede hablar en relación a sus conocimientos de primera mano de ciertos eventos y experiencias significativas de individuos, familias y comunidades que no están registrados en documentos escritos y que por esa razón pueden perderse. Una historia oral es una serie de entrevistas grabadas en cinta o en video, hecha en forma de preguntas y respuestas, acerca de la historia y que se centra en documentar un tópico, tema, época, lugar, organización, evento o conjunto de personas.

### Muestra

En consecuencia con la propuesta metodológica descrita, y en función de los objetivos de este estudio, se decidió construir las historias de vida profesional de una muestra intencional o deliberada de cinco profesores jubilados de la carrera de Licenciado en Psicología de la Universidad de Guadalajara.

### Técnica

Para recabar la información se utilizó la entrevista a profundidad como la define Reséndiz, (2001), la cual consiste en un diálogo abierto con pocas pautas, en donde la función básica del entrevistador es estimular al sujeto analizado para que proporcione respuestas claras, cronológicamente precisas, con referencias a lugares y personas.

Además, este tipo de entrevistas son encuentros cara a cara entre el investigador y los informantes, dirigida hacia la *comprensión* de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras. La importancia de estas radica en que nos permite conocer a la gente lo bastante bien como para comprender lo que quiere decir, y crear una atmósfera en la cual es probable que se exprese libremente. El investigador hábil logra por lo general aprender de qué modo los informantes se ven a sí mismos y a su mundo, obteniendo a veces una narración precisa de acontecimientos pasados y de actividades presentes. El sello de estas entrevistas es el *aprendizaje* sobre lo que es importante en la mente de los informantes: *sus* significados, perspectivas y definiciones: el modo en que *ellos* ven, clasifican y experimentan el mundo (Taylor, 1996).

### **Procesamiento y Análisis de la información**

La recolección de la información, búsqueda y análisis de la misma ocurren simultáneamente durante la etapa de recolección. Esto permite hacer preguntas generadas por la información misma asegurando el dialogo y el entendimiento. La interpretación del texto o análisis de la información se hace en dos niveles. Una interpretación superficial que se hace durante las entrevistas o etapa de recolección de la información y una interpretación profunda que se hace cuando se ha completado la recolección de la información.

Se lee el texto completo de la entrevista para lograr un entendimiento o comprensión general.

Después se seleccionan hechos, temas, preocupaciones y eventos para hacer una interpretación más detallada.

En otra dirección y para generar una perspectiva más para el análisis se utilizó el programa Atlas ti.

### **Dificultades, avances y resultados obtenidos**

Una de las primeras limitantes es la falta de apoyo con auxiliares para la investigación que esta se hace posible gracias a la participación de practicantes del área de psicología educativa y prestadores de servicio social de la Universidad de Guadalajara y de otras Incorporadas como son el Centro Universitario UTEG y del Instituto Vocacional Enrique Díaz de León.

Además, otra de las principales limitaciones que se nos presentaron y que podemos mencionar de manera inicial fue la dificultad al hacer la búsqueda teórica sobre el campo de la enseñanza en psicología ya que nos hemos percatado que existe poca producción sobre el tema; otras dificultades han sido de orden técnico y de limitantes de tiempo de parte de nuestro primer participante, sin embargo poco a poco hemos ido avanzando en el desarrollo de esta investigación.

### **Categorías de análisis**

Entre los hallazgos mencionamos las siguientes categorías de análisis

Trabajos durante la carrera, interés por la psicología laboral, director de UdeG, intervención estudiantil para despido de maestros, la psiquiatría en psicología, fundación del depto. Psicopedagógico de la Universidad de Morelos, estrategias de enseñanza.

Estrato socioeconómico, formación académica, interés por la psiquiatría, intervención estudiantil para despido de maestros, nombramientos, materias impartidas en psicología.

Estrategias de enseñanza, aportaciones a la psicología del desarrollo, antecedentes familiares.

### **Discusión de los resultados**

El primer docente pertenece profesionalmente al área de psicología organizacional, el segundo, cuarto y quinto al área clínica y el tercero a la psicología del desarrollo.

Dos de ellos fueron directores de la entonces llamada Escuela de Psicología de la Universidad de Guadalajara.

Uno más, Jefe de Departamento; ya con la organización Departamental.

Una profesora fue la pionera para el desarrollo de la Psicología de la Tercera Edad a nivel institucional, regional y nacional.

Estos profesores fueron algunos de los primeros psicólogos y psiquiatras que se integraron a la planta docente de la Escuela de Psicología así denominada en sus primeros años de fundación; ya que con los que inició este programa educativo estaba conformado primordialmente con médicos.

Concluimos que cada uno de los profesores recupera su experiencia profesional como uno de los referentes para su práctica docente y es a través de su práctica diaria en la acción educativa que construyen su propia pedagogía; ya que para su formación docente únicamente se contaba con algunos cursos del Centro Regional de Tecnología Educativa (instancia desaparecida) y algunos diplomados sobre Docencia universitaria.

En lo referente a la práctica educativa y la enseñanza de la psicología presentamos lo siguiente: Uso de las tecnologías, propiciar la participación, el ser proactivos, la confianza, la escucha, trabajo en equipo, exposiciones, trato cercano con los alumnos. En ese mismo sentido refieren los participantes haber utilizado diversas estrategias, recursos y materiales didácticos.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Blanco, A. (2001) Un relato breve sobre la enseñanza de la psicología en España. *Papeles del Psicólogo*. N° 80, pp. 3-13.

Buendía, L; Colás, P. y Hernández, F. (1998) *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid: McGraw-Hill.

Compagnucci, E; Cardós, P. y Ojeda, G. (2002) Acerca de las prácticas docentes y la enseñanza de la psicología. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*. Enero-Diciembre, N° 7, pp. 7-24.

De Veyga, F. (1995) La enseñanza de la psicología. *Revista Electroneurobiología*. Vol. 3 (1), pp. 1-17.

Díaz-Guerrero (2004) *50 años de psicología interamericana: una visión desde México*. Interamerican Journal of Psychology Vol. 38, Núm. 2 pp. 333-342.

Garay, G. (coord.) (1997) *Cuéntame tu vida. Historia oral: historias de vida*. México: Instituto Mora.

Harsch, Catalina. *Identidad del psicólogo*. Edit. Pearson Prentice Hall. Cuarta edición. México 2005.

- Huberman, M; Thompson, Ch. y Weiland, S. (2000) Perspectivas de la Carrera del profesor. En: Biddel, B.J; Good, T.L. y Goodson, I.F. (2000) *La enseñanza y los profesores*. España: Paidós.
- Klappenbach, H. (2003) La Globalización y la enseñanza de la psicología en Argentina. *Psicología em Estudo*. V 8, N° 2, pp. 3-18.
- López, F. (2001) La enseñanza de la psicología y el razonamiento científico. En: Santoyo, C. (Comp.) *Alternativas Docentes, Volumen II: Aportaciones al estudio de la formación en habilidades metodológicas y profesionales en las ciencias del comportamiento*. México: PAPIME/UNAM.
- Moreno, A. (1996) El método de las historias de vida. En Martínez, M. *Comportamiento humano*. Nuevos métodos de investigación. México: Trillas.
- Muñiz, M. (2002) *El sentido de la práctica docente: un estudio de caso desde la perspectiva hermenéutica*. México: Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Preciado, H.R. y Rojas, L.A. (1988) Notas sobre la Enseñanza de la Psicología en México: Estado actual y perspectivas de desarrollo. *Enseñanza Psicología*. No 72. México: ANUIES.
- Pujadas, J. (1992) *El método Biográfico: El uso de las historias de vida en Ciencias Sociales*. Madrid: CIS.
- Sánchez Sosa, J. J. (1997) *La psicología contemporánea en México. 1973-1997. En 100 años de la Psicología en México*. México: UNAM.
- Reséndiz, R. (2001) Biografía: Proceso y nudos teórico-metodológicos. En Tarrés, M. L. *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. México: FLACSO, El Colegio de México.
- Silva, A. (2002) Avances sobre la fundamentación del Nuevo Plan de Estudios de la Licenciatura en Psicología. *Proyecto de Modificación del Nuevo Plan de Estudios de la Licenciatura en Psicología*. México: FES-Iztacala.
- Taylor, S. (1996) *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. España: Paidós.
- Taylor, S.J. y Bogdan, R. (1988) *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. España: Paidós.
- Universidad de Guadalajara-Centro Universitario de Ciencias de la Salud (2007) *Licenciatura en Psicología. Guía del Alumno*.
- Cruz, A, M. Aguilar. L.R.M (2007) Durango,Dgo. México

## Análisis de las causas que impiden la recuperación de adeudos por notificaciones de ajuste en la facturación

Karla Isela Cruz García<sup>1</sup>, Erika Dolores Ruiz<sup>2</sup>, Itzel Josefina Ochoa Armenta<sup>2</sup>, Marcela Lara Lagunes<sup>2</sup>

**Resumen-** La investigación tiene como propósito analizar las causas que impiden recuperar los adeudos causados por notificaciones de ajuste a la facturación en la empresa Comisión Federal de Electricidad de Tierra Blanca, Veracruz. Las notificaciones de ajuste se levantan por lo siguiente: Falla de medición, error de facturación o uso ilícito. Se aborda este tema por la importancia que refleja dentro de una empresa el flujo de efectivo, permitiendo con ello medir su liquidez y proporcionar al directivo la información necesaria que le permita tomar las decisiones asertivamente. Su principal enfoque es detectar que está impidiendo recuperar más de \$1, 600,000.00 en el año 2014. Se realizó un análisis interno y externo para detectar cuales son las causas que están generando este problema. Con los resultados obtenidos se propone a la empresa brindar convenios de pago, de acuerdo a las necesidades del usuario etc.

**Palabras claves.** Análisis, Causas, Recuperación, Adeudos.

### Introducción

Todo recurso económico que ingresa a una empresa es indispensable para la sobrevivencia de la misma, es por ello que se hace un exhaustivo análisis para encontrar las causas que impiden recuperar los adeudos ocasionados por notificaciones de ajuste a la facturación. El fin de este trabajo de investigación es proporcionar a la CFE de Tierra Blanca, Veracruz, estrategias que ayuden para que los usuarios paguen sus notificaciones de ajuste. La justificación se basa en la rentabilidad de la CFE, esta se mide mediante indicadores siendo uno de los más importantes, la recuperación de adeudos ocasionados por notificaciones de ajuste.

Por ende se considera los cambios que se están presentando en base a la reforma energética “CFE se convertirá en organismo cuyas características sean de una empresa pública productiva con un mandato claro de generación de valor económico y un gobierno corporativo moderno, podrá comprar y maximizar los insumos energéticos que se requieren para su operación”. Por lo que existe la necesidad de ingresar mayores recursos económicos en la empresa. Se plantea como objetivo general analizar las principales causas por las cuales los usuarios no realizan en forma oportuna y eficaz el pago de su notificación de ajuste a la facturación de CFE agencia Tierra Blanca para proponer estrategias que ayuden a la recuperación de adeudos. Los objetivos específicos que se plantean para esta investigación son conocer a través de una encuesta cuales son las posibles causas que impiden la recuperación de adeudos en los ajustes a la facturación de CFE agencia Tierra Blanca, analizar e interpretar las causas que influyen en la recuperación de adeudos de los clientes de CFE agencia Tierra Blanca y proponer estrategias que ayuden a mejorar la recuperación de adeudos por notificaciones de ajuste a la facturación de CFE agencia Tierra Blanca.

### Descripción del método

El fundamento teórico que soporta a esta investigación son las investigaciones de (ROSA, 2012) en la que presenta que “CFE logró recuperar el año pasado 246 millones 429 mil pesos al frenar “uso ilícitos”, a través de la eliminación de *diablitos* en todo el país. El monto es similar a 176 millones de pesos que costó la Estela de Luz, de acuerdo con datos de la constructora Triple I.”

---

<sup>1</sup> Karla Isela Cruz García es pasante de la carrera de Ingeniería en Administración, Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz [karla\\_cgarcia@hotmail.com](mailto:karla_cgarcia@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dra. Erika Dolores Ruiz es Docente investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz [erykaruiz@hotmail.com](mailto:erykaruiz@hotmail.com)

<sup>2</sup> Itzel Josefina Ochoa Armenta Docente de IA del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz [lza\\_angels@hotmail.com](mailto:lza_angels@hotmail.com)

<sup>2</sup> MA. Marcela Lara Lagunes Docente de IA del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, Veracruz [marla1517@hotmail.com](mailto:marla1517@hotmail.com)

(VERA, 2013) En su investigación considera que “el crédito y las cobranzas son de gran importancia para una entidad bancaria, por cuanto todas las instituciones tienen la necesidad de llevar un control de su cartera. Por lo que es imprescindible tener políticas de cobranza de calidad que permite a los implicados tomar decisiones”.

En este sentido (LEVY, 2009) en su investigación menciona “Las finanzas tienen por objetivo la maximización de los recursos de la empresa”.

En base a este contexto (CASTAÑO, 2003) Refiere “La gerencia financiera se preocupa por evaluar el grado de satisfacción. El objetivo y la meta para obtener un grado de utilidades de acuerdo con sus expectativas según” (ROMÁN, 2012) comenta que “La administración financiera tiene por objeto maximizar el patrimonio de una empresa a largo plazo, mediante la obtención de recursos financieros por aportaciones de capital u obtención de créditos”. La población total considerada en esta investigación fue de 40 usuarios según la base de datos de la empresa. Por ser la población pequeña se toma como muestra el 100% de la lista para efectos de investigación, cabe hacer mención que esta personas pertenecen tanto a la zona urbana como rural de la Ciudad de Tierra Blanca, Veracruz

La problemática se detecta a través de un diagrama de Ishikawa tal como se muestra en la figura No.1 donde plantea la causa efecto que ocasiona la falta de pago en las notificaciones de ajuste a la facturación del servicio de luz proporcionado por CFE en la ciudad de Tierra Blanca, Ver.



Figura No. 1 Diagrama de Ishikawa. Elaboración propia a partir de los datos recolectados.

## Resultados

Los resultados que arroja esta investigación son los siguientes: En la figura No. 2 Se observa que del 100% de los usuarios que cuentan con una notificación de ajuste a la facturación: El 10% se negó a contestar. El 15% se encontraba deshabilitado por cambio de residencia, el 8% arrendaban, el 20% cuenta con un amparo a través de PROFECO. Solo el 47% de los participantes aceptaron contestar la encuesta que se les fue aplicada.



Figura No. 2. Estatus de los participantes en el estudio

En la tabla No.1 correspondiente al 100% de los encuestados se argumenta lo siguiente: En el primer cuestionamiento el 84.21% hace referencia que es la primera vez que se encuentra en un proceso de ajuste a la facturación, el 10.53% es la segunda vez, mientras un 5.26% argumenta que es la tercera vez que cuenta con una notificación de ajuste. En este sentido el 63.16% mencionó que al presentarse en las oficinas de CFE, si le informaron en base a que le realizaron su cálculo del importe a pagar y 36.84% indica que no les explicaron. Por lo que se puede comprobar que CFE si esta cumplimiento con informar al usuario en base a que se les está cobrando. En lo que respecta al cobro el 89.47% expone que no están de acuerdo con el importe a pagar debido a que argumentan haber reportado una anomalía ya que sus pagos anteriores eran mucho menores y que el cobro es excesivo, otro punto es que no están de acuerdo con el periodo que se tomó para realizar el cálculo y aunado a esto la empresa no quiere otorgar plazos para cubrir esos pagos y el 10.53% consideran si estar de acuerdo con el importe, pero argumentan no haber cubierto el pago por falta de dinero y que la empresa no quiere dar facilidades para liquidar el adeudo. En este orden de ideas el 52.63% de los usuarios que tienen pendiente realizar el pago en sus notificaciones de ajuste argumentan que ningún trabajador les explicó sobre el proceso jurídico al que serían sujetos en caso de incumplimiento de pago, mientras que el 47.37% comentan que si están enterados. En referencia a las causas que les impide pagar externaron lo siguiente: el 68.42% de los usuarios consideran que no pagan debido a la falta de dinero, por haber reportado la anomalía y no haber sido atendida, no hay convenio de pago y el 31.58% indica que no cubren el adeudo porque no están de acuerdo. Así mismo el 5.26% de los encuestados mencionan no haber tenido ningún corte, el 52.63% le realizaron solo un corte, el 10.53% tuvo dos cortes, el 5.26% le realizaron tres cortes, al igual que a otro 5.26% le realizaron seis cortes, al 15.79% no realizaron ningún corte preventivo fue directamente desmantelamiento y 3.26% no recuerdan el número de cortes que le realizaron, sin embargo, se observa que a pesar del estatus que guardan cuentan con el suministro. Del 100% de los participantes el 63.16% de los usuarios si intentaron realizar un convenio de pago para liquidar de esta manera su adeudo, sin embargo; no lo llevaron a cabo porque la empresa no otorgó un plan que se adaptara a sus posibilidades económicas, además mencionaron que sólo les daban 2 o 3 parcialidades para cubrir el pago a lo cual por los ingresos que perciben les era imposible cubrir el adeudo y un 36.84% no trataron convenir. El 73.68% si cuentan con el servicio de energía eléctrica, argumentando que se han reconectado sin permiso de la empresa, y el 26.32% tienen el servicio suspendido, comentan que no cuentan con el suministro sin embargo, se observa que si lo tienen. En referencia al servicio brindado por la empresa

el 89.47% menciona que no se encuentran satisfechos con el servicio que se les fue brindado, argumentando que el trato es grosero y déspota, tanto en oficina como en campo, mientras el 10.53% si han quedado satisfechos.

CONCENTRADO DE RESULTADOS OBTENIDOS EN LA APLICACION DEL INSTRUMENTO			
ITEM'S	RESPUESTA	PORCENTAJE	OBSERVACIONES
1. ¿Cuántas veces ha estado en un proceso de ajuste a la facturación?	Primera vez	84.21%	Se puede observar que los usuarios que tienen dos o más notificaciones son debido a que no pudieron cubrir el importe de la primera.
	Segunda vez	10.53%	
	Tercera vez	5.26%	
2. ¿Le informaron en base a que le realizaron el cálculo para este ajuste?	Si	63.16%	Por lo que se puede comprobar que CFE si esta cumplimiento con informar al usuario en base a que se les está cobrando
	No	36.84%	
3. ¿Esta de acuerdo con el importe a pagar de su notificación de ajuste, si no porque?	Si	10.53%	El usuario fue quien reporto la anomalía, el pago es excesivo comparado a lo que se paga, no están de acuerdo con el periodo. Si quieren pagar pero le falta dinero y la empresa no le otorga facilidades.
	No	89.47%	
4. ¿La ejecutiva que le atendió le explico que su notificación de ajuste a la facturación tiene un proceso jurídico?	Si	47.37%	Argumentan que ningún trabajador les explico sobre el proceso jurídico si que serian sujetos en caso de incumplimiento de pago.
	No	52.63%	
5. ¿Cuáles son las causas que le impiden pagar y porque?	Falta de dinero	63.42%	No tienen para pagar de una sola exhibición, ellos reportaron la anomalía y no fue atendida en su momento
	No estoy de acuerdo	31.58%	
	Ninguna	5.26%	
6. ¿Cuántos cortes le realizaron y con qué frecuencia?	Uno	52.63%	Se observa que a pesar del estatus que guardan cuentan con el suministro.
	Dos	10.53%	
	Tres	5.26%	
	Seis	5.26%	
	Desment.	15.79%	
	No recuerdo	5.26%	
7. ¿Intenta realizar un convenio de pago con la empresa, si no porque?	Si	63.16%	La empresa no otorgo un plan que se adaptara a sus posibilidades económicas.
	No	36.84%	
8. ¿Actualmente cuenta con energía eléctrica?	Si	73.68%	Se han reconectado sin permiso de la empresa
	No	26.32%	
9. ¿Quedo satisfecho con el servicio que se le brindo?	Si	10.53%	Argumentando que el trato es grosero y déspota, tanto en oficina como en campo
	No	89.47%	

Tabla No.1 Concentrado de resultados obtenidos. Elaboración propia a partir de los datos recolectados.

### Comentarios finales

En este trabajo investigativo se estudió el problema que existe, para recuperar los adeudos causados por notificaciones de ajuste a la facturación, en la empresa Comisión Federal de Electricidad, Tierra Blanca, Veracruz. Los resultados de la investigación incluyen una gráfica que nos permite conocer el estatus de los participantes, una tabla que contiene el concentrado de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la encuesta, así como un diagrama de Ishikawa que nos permite analizar las posibles causas que están impidiendo recuperar los adeudos.

### Conclusiones

Los resultados demuestran, algunos usuarios no han pagado debido a que no cuentan con el recurso monetario y otros simplemente no quieren, muchas veces deciden dejar la propiedad registrada en el sistema, buscando de esa manera no verse obligados a liquidar el adeudo, otra de las causas detectadas, es que los usuarios buscan una instancia como lo es la PROFECO para que los ampare, a través de un juicio legal; de ganarlo quedan libres del adeudo. Existe la necesidad de brindar convenios de pago flexibles a las condiciones económicas de los usuarios. Es indispensable mencionar que a través de la observación directa se detecto lo siguiente: tanto los que se encuestaron, los que están amparados, así como los que se negaron a contestar cuentan con el suministro.

### Recomendaciones.

Implementar un mayor número de convenio con mensualidades flexibles a la economía de los usuarios. Elaborar una base de datos con toda la información del usuario con el propósito de localizar más rápido aquellos que caen en dicha anomalía. Cumplir con la línea del tiempo verificando los servicios cortados y desmantelados evitando así que se reconecten de modo ilícito. Se sugiere programar el mantenimiento a los medidores, así como contratar una persona adicional que monitoree los servicios que vienen estimando, tomando en cuenta que las notificaciones de ajuste a la facturación, que son levantadas por esas dos anomalías, si buscan un amparo a través de PROFECO, en la mayoría de casos se ven beneficiados provocando una pérdida para la CFE.

Las recomendaciones a futuros investigadores son que a partir de esta investigación se tiene un punto de referencia para comparar el comportamiento del usuario de este servicio en distintas ciudades para determinar si es cultural o es ocasionado por la administración que se emplea en esta organización

#### Referencias.

Levy, L. H. (2009) "*Planeación financiera de la empresa moderna*" México: Editorial, ISEF.

Navarro Castaño, H. (2003) "*Administración financiera*", Colombia: Editorial, Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.

Robles de la Rosa, L. (2012) "*CFE recupera 1,246 mdp por robo de luz; similar al costo de la estela de luz*". Recuperado el 6 de Noviembre de 2014. De <http://www.excelsior.com.mx/2012/05/31/nacional/838040>

Robles Román C.L. (2012) "*Fundamentos de administración financiera*", México: Editorial, Red Tercer Milenio S.C.

Vera, E. (2013). *Gestión de crédito y cobranza para prevenir y recuperar la cartera vencida del banco Pichincha de la ciudad de Guayaquil en el periodo 2011*. (Tesis de Licenciatura no publicada). Universidad Internacional del Ecuador. Guayaquil, Ecuador

#### Reseña Biográfica.

Karla Isela Cruz García es Residente de la carrera de Ingeniería en Administración del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.

La Dra Erika Dolores Ruiz es Licenciada en administración de empresas, Maestra en Alta Dirección y Dra. en Ciencias Jurídicas Administrativas y de la Educación docente investigador del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, docente de posgrado en la Universidad del Centro de Veracruz, colaborador (escritora) en la revista pyme, asesor de proyectos de innovación tecnológica y emprendedurismo del Instituto tecnológico superior de Tierra Blanca. Miembro de la Red Veracruzana de Investigación e Innovación Educativa. Asesora de planes de Negocios. Directora de Tesis Doctoral, Coordinadora de eventos académicos de la carrera de Ingeniería en Admón. del ITSTB, Líder de línea de investigación, líder de cuerpo académico de IA, reconocimiento de perfil prodep, cuenta con la certificación conocer como facilitador de cursos de capacitación. Autora del libro Habilidades Directivas y estilos de liderazgo como factor de Influencia en el ambiente laboral. Facilitadora de talleres, cursos y conferencista.

La LAE. Itzel Josefina Ochoa Armenta es Licenciada en Administración de Empresas, docente del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, presidenta de la academia de Ingeniería en Administración, asesor de tesis y asesor de economía.

La MA. Marcela Lara Lagunes, es Licenciada en contaduría, maestra en administración, asesora en el área de accountability en ENIT, docente del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, presidenta de la academia de ciencias administrativas.

## Apéndice



Estimado usuario la aplicación de esta encuesta tiene el propósito de recabar información para la mejora de nuestro servicio en el ajuste a la facturación, por lo tanto la información que usted proporcione solo será de carácter informativo.

1. ¿Cuántas veces ha estado en un proceso de ajuste a la facturación?
2. ¿Le informaron en base a que le realizaron el cálculo para este ajuste?
3. ¿Está de acuerdo con el importe a pagar de su notificación de ajuste, si no porque?
4. ¿La ejecutiva que le atendió le explico que su notificación de ajuste a la facturación tiene un proceso jurídico?
5. ¿Cuáles son las causas que le impiden pagar y porque?
6. ¿Cuántos cortes le realizaron y con qué frecuencia?
7. ¿Intento realizar un convenio de pago con la empresa, si no porque?
8. ¿Actualmente cuenta con energía eléctrica?
9. ¿Quedó satisfecho con el servicio que se le brindó?

## Propuesta de blended learning en la impartición de la materia de programación orientada a objetos

Gerardo Cruz González<sup>1</sup>, Juan Arturo Vargas Santiago<sup>2</sup>, María Luisa Antonieta Guerrero Ramírez<sup>3</sup>, María del Carmen Bartolo Moscosa<sup>4</sup>, Mónica Edith García García<sup>5</sup>

**Resumen-** La presente investigación tiene como objetivo el aprovechamiento de las herramientas del Moodle para el desarrollo de actividades de aprendizaje, que permitan el reforzamiento de lo aprendido en la modalidad presencial. La enseñanza de la materia de Programación Orientada a Objetos a nivel superior, y en especial los temas referentes al diseño de interfaces gráficas, es compleja, extensa y de difícil comprensión para los estudiantes, por lo que se optó por el *Blended Learning*, utilizando el sistema de gestión de aprendizaje (LMS) Moodle, para aprovechar las herramientas con que cuenta dicha plataforma, buscando la sociabilización virtual por medio de foros y reforzando la enseñanza por medio del diseño y desarrollo de objetos digitales de aprendizaje acorde a la materia y el tema a tratar.

**Palabras clave** – *Blended Learning*, Moodle, programación, objetos digitales de aprendizaje.

### Introducción

La declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción, derivada de la conferencia Mundial sobre educación superior, realizada en París, Francia del 5 al 9 de octubre de 1998, establece una serie de lineamientos para la educación superior del siglo XXI, donde en su artículo 12 establece la aplicación de las tecnologías en materia educativa, haciendo referencia a estas para crear nuevos entornos pedagógicos, aprovechando las ventajas que las Tecnologías en Información y Comunicación (TIC's) proporcionan (UNESCO, 1998).

En los últimos años los avances tecnológicos en materia de comunicación e información se han desarrollado vertiginosamente, influyendo en la sociedad y provocando que exista una distinción entre las personas que usan la tecnología, dando nacimiento a conceptos como migrantes digitales y nativos digitales.

Actualmente en las aulas ya sean físicas o virtuales convergen los migrantes digitales y nativos digitales, los primeros son los docentes que integraron a sus vidas las TIC's en su etapa adulta, en cambio los nativos digitales han convivido la mayor parte de su vida con la tecnología.

Los nativos digitales nacieron en la era digital y han desarrollado habilidades para incorporar a su vida diaria la tecnología de manera rápida, siendo usuarios permanentes de la tecnología y atraídos a ella de manera constante, y sobre todo los avances tecnológicos han generado un cambio en la forma como se divierten, se relacionan e incluso, como aprenden.

En la actualidad las TIC's se han desarrollado para convertirse en tecnologías de aprendizaje y conocimiento, mismas que han impactado a la educación, generando nuevos procesos educativos, desarrollando espacios virtuales de aprendizaje para la formación a distancia, además dichos espacios se aplican de manera complementaria para formar procesos de aprendizaje mixtos como es el *Blended Learning*, o en un su caso auxiliar a las clases presenciales para hacer más dinámico el proceso de enseñanza aprendizaje, porque independientemente de los avances tecnológicos el objetivo de esta actividad es lograr que el educando aprenda, y si los educandos como nativos digitales están tan familiarizados con la tecnología, es necesario que la práctica docente adopte el uso de la misma para hacer más efectiva su labor.

Ahora con la integración de la tecnología podemos utilizar otro tipo de técnicas didácticas que potencialicen el aprendizaje de los alumnos, inclusive llegando a desarrollar competencias para hacer más integral su formación.

La creación de un espacio virtual de aprendizaje conlleva la aplicación de dos grandes áreas complementarias que generan sinergia, por un lado la parte tecnológica que integra la infraestructura, la plataforma y los servicios complementarios que permiten crear el espacio virtual, administrarlo y mantenerlo y por otro lado la pedagogía aplicada a la modalidad de enseñanza, que dará sentido y establecerá estrategias que permitan orientar las actividades

<sup>1</sup> M.C. Gerardo Cruz González es Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México.  
geracruz@mixteco.utm.mx.

<sup>2</sup> M.D. y M.D.F. Juan Arturo Vargas Santiago es Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México.  
jvargas@mixteco.utm.mx.

<sup>3</sup> M.E.C. María Luisa Antonieta Guerrero Ramírez es Profesora Investigadora de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México.  
grmary@mixteco.utm.mx.

<sup>4</sup> M.A. María del Carmen Bartolo Moscosa es Profesora Investigadora de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México.  
carmenb@mixteco.utm.mx.

<sup>5</sup> M.R.C. Mónica Edith García García es Profesora Investigadora de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México.  
mgarcia@mixteco.utm.mx.

que se desarrollan para poder lograr los objetivos instrucciones ya sea en la modalidad virtual, presencial o mixta, estableciendo procesos sistemáticos para el aprendizaje.

En la actualidad existen diversos medios para llevar a cabo la virtualización de la enseñanza, algunos de ellos no requieren una infraestructura adicional, debido a que se encuentran en la red, como es el caso de los grupos de *Yahoo!*, los *blogs* o los foros de otros servidores, e inclusive servicios como los canales de video de *youtube*, o algunos otros donde se puede almacenar archivos multimedia. Por otra parte las redes sociales se pueden enfocar como auxiliares en el proceso de aprendizaje, como es el Facebook, el twitter entre otros.

En el caso de las plataformas virtuales se requiere de software, en el mercado se encuentra tanto con licencias privadas como son *blackboard*, *webCT* y el *firts class*, entre otros como de licencias libre que trabajan bajo el esquema de código abierto donde se encuentra *claroline*, *dokeos*, *ilias*, *chamilo* y Moodle.

En el caso de Moodle es una plataforma de aprendizaje, diseñada para proporcionar un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados; está dirigido a educadores, administradores y estudiantes (Moodle, 2015). Moodle es un proyecto coordinado por la empresa australiana Moodle *Pty Ltd*, soportada financieramente por una red mundial de cerca de 60 compañías de servicio Moodle *Partners* (Moodle, 2015). La plataforma Moodle tiene como parte de sus características (Moodle, 2015):

- **Programa de Código Abierto:** Bajo la Licencia Pública General GNU (*GNU General Public License*), lo que significa que es posible adaptar, extender o modificar Moodle y adecuarlo a los requerimientos particulares, tanto para proyectos comerciales como no comerciales, sin pago de cuotas por licenciamiento.
- **Plataforma de aprendizaje todo en uno:** Debido a que proporciona el conjunto de herramientas que soporta tanto el aprendizaje mixto (*Blended Learning*) como los cursos completamente en línea, integrando herramientas colaborativas externas como foros, *wikis*, *chats* y *blogs*.
- **Escalable y flexible:** Moodle puede escalarse para soportar las necesidades, desde un grupo pequeño de usuarios, como grandes organizaciones, y es posible usarse en educación, negocios, organizaciones no lucrativas y contextos comunitarios.
- **Robusto, seguro y privado:** Permite mantener la privacidad del usuario, controles de seguridad y protección contra acceso no autorizado, pérdida de datos y mal uso.
- Moodle es un software **multiplataforma:** Dado que está basado en web, con una interfaz compatible con dispositivos móviles y compatibilidad cruzada con diferentes navegadores de Internet, esto permite que el contenido en la plataforma Moodle sea fácilmente accesible y consistente en diferentes navegadores y dispositivos.
- **Recursos extensos disponibles:** La documentación, contenidos y cursos gratuitos de Moodle, así como plugins y complementos realizados y distribuidos por la comunidad de usuarios.

Las características anteriores hacen del Moodle el software adecuado para su uso en actividades académicas, como soporte y apoyo en la impartición de cursos, debido a que permite diseñar y programar cursos completos y admite el almacenaje, sirve como repositorio y de consulta para el estudiante, en el tiempo que éste asigne para realizar tareas o repasar lo visto en clase.

Si bien es cierto la plataforma pone a disposición estos servicios, también es necesario desarrollar el contenido de la misma así que es primordial diseñar el curso y el material de apoyo que integre los **Objetos Digitales de Aprendizaje (ODA)**.

Existen diversas definiciones de Objetos Digitales de Aprendizaje (ODA), entre ellas David Wiley los define como “cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado en el aprendizaje” (Monje Fernández, 2014). Por otro lado, Peñalosa Castro y Landa Durán (2008) retoman la propuesta del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) que define un objeto de aprendizaje como “una entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje apoyado con tecnología”.

El Instituto de Tecnologías Educativas (ITE) perteneciente al Ministerio de Educación y Ciencia, Gobierno de España, en la publicación del informe Uso de estándares aplicados a TIC en educación, en su apartado 2.4 Objetos de aprendizaje menciona (Parada Gandos, 2010):

“cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado como soporte para el aprendizaje”. Wiley también matiza que se usa para designar material educativo diseñado y creado en pequeñas unidades con el propósito de maximizar el número de situaciones educativas en las que se puede utilizar dicho recurso.

En la definición dada por el Proyecto Fondef “Aprendiendo con objetos de aprendizaje” (APROA), en su Manual de buenas prácticas para el desarrollo de objetos de aprendizaje un objeto de aprendizaje, es posible establecer varias de las características que debe cumplir un objeto de aprendizaje, dicha definición menciona que es “la mínima estructura independiente que contiene un objetivo, una actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación, el cual puede ser desarrollado con tecnologías de infocomunicación (TIC) con el fin de posibilitar su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo” (Parada Gandos, 2010).

El diseño, elaboración y uso de un ODA además de cumplir con un objetivo y actividad de aprendizaje, un metadato y un mecanismo de evaluación, debe poseer características como (Peñalosa Castro & Landa Durán, 2008): facilitar la enseñanza, incluir metadatos, que se utilizan un entorno de aprendizaje, con diferentes niveles de complejidad.

### Metodología

Partiendo que la investigación es de carácter cualitativo descriptivo, por medio del estudio de caso como lo concibe Eisenhardt (Eisenhardt, 1989) “una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares”, la cual podría tratarse del estudio de un único caso o de varios casos, combinando distintos métodos para la obtención de evidencia cualitativa y/o cuantitativa con el objeto de describir, velicar o generar teoría.

Por tal motivo en la asignaturas Programación Orientada a Objetos del tercer semestre las Ingenierías en Computación y en el segundo semestre de la Ingeniería en Mecatrónica y la Ingeniería en Electrónica, se integraron actividades en la plataforma Moodle y material de apoyo, con la finalidad que sea utilizada como apoyo en la impartición de la asignatura en el ciclo lectivo 2014-2015 en el primer semestre de las Ingenierías en Computación y tercer semestre la Ingeniería en Mecatrónica, para lo cual se consideraron las características de los alumnos como nativos digitales, la infraestructura disponible en la institución educativa, las características de la asignatura, así mismo se consideró la problemática detectada en los últimos dos cursos 2012-2013 y 2013-2014.

Como resultado se diseñaron estrategias y objetos digitales para subsanar la problemática y hacer más dinámico y sencillo el proceso de aprendizaje de las asignaturas antes mencionadas.

### Desarrollo

Se identificaron las problemáticas en la impartición de las materias de Programación en las Ingenierías de Electrónica, Mecatrónica y Computación en la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM).

La UTM ofrece dentro de su oferta educativa las carreras de Ingeniería en Computación, Ingeniería en Electrónica e Ingeniería en Mecatrónica, donde se imparten las materias de Programación Estructurada en primer semestre, y la materia de Programación Orientada a Objetos (POO) en el segundo semestre en las Ingenierías de Electrónica y Mecatrónica, y en tercer semestre en la Ingeniería en Computación. Para poder cursar la materia de POO es requisito indispensable que el estudiante haya aprobado la materia previa de Programación Estructurada. En ambas carreras se ha notado un alto índice de reprobación, siendo la de mayor número de reprobados la materia de Programación Estructurada.

Entre las principales causas de esta situación, se ha observado que este tipo de materias requiere que el estudiante domine o tenga cierta práctica en ejercicios de pensamiento abstracto; posea una comprensión de lectura, un manejo de la aritmética elemental y una estructura del pensamiento que le permita entender y plantear soluciones por medio de lenguajes de programación, habilidades que la gran mayoría de los estudiantes no posee y en consecuencia, los estudiantes tienen que dedicarle mayor cantidad de tiempo y atención al desarrollo de los ejercicios y tareas para aprobar la materia.

Los resultados obtenidos, principalmente en la materia de Programación Estructurada, son de bajo rendimiento obteniendo un promedio de calificaciones entre 6.0 y 7.5; también se tiene que alrededor de la cuarta parte de los estudiantes reprobaban la materia, y en algunos casos, los estudiantes deciden abandonar la Universidad. En el Cuadro 1 pueden observarse los resultados obtenidos al impartir la materia de Programación Estructurada, a grupos de las Ingeniería en Electrónica y Mecatrónica en el semestre 2015-A, donde aprobó la materia el 52.8%, reprobaron el 25.8% y un 21.4% se dio de baja de la Universidad.

Grupo	Alumnos inscritos	Alumnos aprobados	Alumnos reprobados	Alumnos dados de baja
102-B	29	10	9	10
104-B	24	9	11	4
114-C	36	28	3	5
<b>TOTAL</b>	<b>89</b>	<b>47</b>	<b>23</b>	<b>19</b>
<b>% TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>52.8%</b>	<b>25.8%</b>	<b>21.4%</b>

Cuadro 1. Resultados obtenidos en la materia de Programación Estructurada en el semestre 2015-A.

Por otro lado, en la materia de POO impartida a grupos de Ingeniería en Mecatrónica en el semestre 2015-B, el porcentaje de alumnos que aprobaron la materia es del 63.6%, de reprobados es el 15.9% y de alumnos dados de baja es de 20.5%, como se muestra en el Cuadro 2. En proporción, los resultados obtenidos son mejores en la materia de POO, donde los alumnos ya cursaron y aprobaron la materia de Programación Estructurada, pero aun así, se tiene que aproximadamente una cuarta parte de los estudiantes se da baja de la Universidad. En el caso específico de la

materia de POO se ha observado que los temas de mayor dificultad son los referentes al diseño de interfaces gráficas, temas extensos, complejos y de difícil comprensión para los estudiantes.

Grupo	Alumnos inscritos	Alumnos aprobados	Alumnos reprobados	Alumnos dados de baja
214-B	38	22	3	13
214-C	35	26	6	3
214-D	15	8	5	2
<b>TOTAL</b>	<b>88</b>	<b>56</b>	<b>14</b>	<b>18</b>
<b>% TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>63.6%</b>	<b>15.9%</b>	<b>20.5%</b>

Cuadro 2. Resultados obtenidos en la materia de Programación Orientada a Objetos en el semestre 2015-B.

Ante esta situación, en la UTM se tomó la decisión de implementar estrategias que permitan mejorar el aprendizaje de los estudiantes y aumentar el índice de eficiencia terminal, entre ellas, el utilizar la plataforma Moodle y objetos digitales de aprendizaje (ODA), como apoyo didáctico en la materia de Programación Orientada a Objetos (POO) de la Ingeniería en Mecatrónica. Se pretende, en esta primera etapa, observar el empleo y utilidad que representan para los estudiantes el uso de estas herramientas, y posteriormente, generar una metodología replicable en materias de difícil comprensión para los estudiantes.

#### *Integración del Moodle en la materia de POO*

La experiencia de haber impartido la materia de POO, durante los últimos cinco años ha permitido descubrir cuáles son los temas difíciles que puede ocasionar que el estudiante repruebe la materia y en casos extremos, abandone la Universidad. Estos temas son: diseño de interfaces gráficas de usuario, manejo de eventos y programación multi-hilo.

Se utilizó la plataforma Moodle como herramienta didáctica en la impartición de la materia de POO en el semestre correspondiente a los meses de marzo-julio de 2015, en los tres grupos del segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica. Dentro de la plataforma, cada profesor puede crear un curso y colocar en él los objetos digitales de aprendizaje que considere adecuados para sus estudiantes, y en este caso, el curso se encuentra alojado en uno de los servidores de la UTM. La plataforma Moodle se ha utilizado como repositorio de archivos, como un medio para realizar exámenes en línea, y también para que el estudiante y el profesor mantengan una comunicación e interacción constante por medio de foros y salas de conversación (*chats*), donde el estudiante puede solicitar y recibir asesorías.

De la materia de POO, se eligió la Unidad Diseño de Interfaces Gráficas de Usuario (GUI, por sus iniciales en inglés), tema complejo y extenso, que obliga al profesor a repetir y desarrollar el tema en varias ocasiones. Es por ello, que se decidió elaborar un objeto digital de aprendizaje, en este caso, videos explicativos que permiten al alumno seguir paso a paso el desarrollo de la GUI y el control de eventos que toda aplicación con interfaz gráfica de usuario debe tener.

Estos temas además de ser explicados en el aula, también se han grabado videos en una resolución 1366 x 768 en formato *matroska (mkv)* utilizando el programa *Vokoscreen*, el cual es software libre, y se desarrolló en plataforma Linux. La grabación se desarrolló en el cubículo del profesor y se han puesto a disposición del estudiante mediante Moodle. Estos videos son narrados por la voz del profesor, cada video desarrolla una clase completa y, por lo tanto se ilustra el desarrollo de los programas, se analizan a detalle los mensajes que muestra el compilador y se explica la salida del programa en función del código que se ha escrito, es decir, se trata de una explicación completa que el estudiante puede ver y analizar las veces que él considere necesarias.

La ventaja del video es que concentra recursos multimedia y que el estudiante puede reproducir los videos cuantas veces le sea necesario, escuchando la explicación del profesor, observando los ejercicios y reescribiendo el código de los programas en su computadora a fin de analizar los resultados y lo más importante, permitir que el estudiante aprenda a su propio ritmo y en su propio espacio.

#### *Resultados observados*

Al utilizar la plataforma Moodle, se ha aprovechado la infraestructura de red de la UTM y se promueve entre los estudiantes el uso de las tecnologías de la información y comunicación, dado que los estudiantes, en su gran mayoría, cuenta con su propia computadora con conexión a la red; es por ello que la plataforma Moodle es un apoyo para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje sin hacer grandes inversiones económicas.

Inicialmente se observó que los estudiantes no mostraron interés ni iniciativa en el uso de Moodle, sino hasta que recibieron la indicación expresa del profesor; para ellos era un simple repositorio de archivos. Por ello, se implementó el uso de los videos en el aula, como apoyo al momento de impartir la clase. Esto ha cambiado varias cosas, por ejemplo, los estudiantes utilizan sus propios audífonos para escuchar el audio de los videos a su propio

ritmo, sin perturbar al resto de la clase; se conectan a la plataforma para consultar el material didáctico de la materia y el papel del profesor ahora es el de asesor que resuelve dudas específicas de cada estudiante. La respuesta de los estudiantes al utilizar un video para explicar y ejemplificar los temas difíciles ha sido favorable, y ha aumentado su ingreso a la plataforma Moodle para su consulta.

El diseñar y desarrollar un ODA, permite su reutilización las veces que el alumno lo requiera, y para el profesor el ahorro de tiempo y evita el repetir varias veces la misma explicación, cambiando el papel de profesor al de asesor sobre temas consultados en el Moodle. Entre los aspectos a mejorar, se encuentran la planeación de un *script* más detallado, dependiendo de los temas, dado que algunos temas requieren de mayor detenimiento y explicación, y la narración.

### Conclusión

El uso de las tecnologías de la información y comunicación en las actividades docentes aportan nuevas herramientas para fortalecer el proceso de aprendizaje de los alumnos, en esta primera etapa se han desarrollado objetos multimedia como es el caso de los videos e instrumentos de evaluación como son los exámenes que han proporcionado un cambio en la impartición de la asignatura, el uso de medios tecnológicos por parte de los alumnos para aprovechar el curso en Moodle.

Si bien es cierto es el primer intento de integrar lo virtual con la clase presencial, esto también da la pauta para seguir desarrollando nuevas formas y mecanismos para aprovechar la plataforma, siendo una base para el trabajo futuro, con la intención de desarrollar objetos digitales de aprendizaje de manera más integral, adicionando la parte didáctica, para generar la construcción del conociendo y el mejor aprovechamiento por parte de los alumnos, que se verá reflejado en el aumento de los índices de aprobación y contribuyendo a la reducción de deserción al disminuir el índice de reprobación en la asignatura referida.

### Referencias

- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories From Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 532.
- Monje Fernández, A. (25 de abril de 2014). *Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Proprietarios (CEDEC)*. Obtenido de <http://cedec.ite.educacion.es/es/noticias-de-portada/1647-ecosistemas-de-recursos-educativos-abiertos-rea-objetos-digitales-educativos>
- Moodle. (23 de julio de 2015). *Acerca de Moodle*. Obtenido de [https://docs.Moodle.org/all/es/Acerca\\_de\\_Moodle](https://docs.Moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle)
- Parada Gandos, C. (2 de septiembre de 2010). *e-colección*. Obtenido de Colección de metodologías y recursos para el e-learning: <https://ecoleccion.wordpress.com/2010/09/02/definicion-de-objeto-de-aprendizaje-oa/>
- Peñalosa Castro, E., & Landa Durán, P. (2008). Objetos de aprendizaje: una propuesta de conceptualización, taxonomía y metodología. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*.
- UNESCO. (1998). París: Unesco.

# Diseño e Implementación de un Dispensador Automático de Alimentos para Mascotas

M. en C. Fabiola Cruz Gutiérrez<sup>1</sup>, Daniel Leoncio Zúñiga Castillo<sup>2</sup>,  
M.A.T.I. Armando Pérez Aguilar<sup>3</sup>, Víctor Hugo Deloya Wagner<sup>4</sup> Ing. Gloria Susana Villalobos Rodríguez<sup>5</sup>

**Resumen**—Se presenta en este trabajo el diseño e implementación de un Dispensador Automático de Alimentos para Mascotas el cual permitirá resolver el problema que surge para alimentar a las mascotas cuando se requiere ausentarse del hogar por un largo periodo, y se desea tener un control específico de la cantidad y el tiempo en el que se alimenten las mascotas, con lo que se minimiza la dependencia de la presencia de los dueños.

**Palabras clave**—Automatización, Alimentos, Arduino, Ingeniería.

## Introducción

En la actualidad la gran mayoría de las personas consideran no contar con el tiempo suficiente para realizar sus actividades diarias, dentro de éstas se encuentra dar atención necesaria a sus mascotas para cubrir la necesidad básica de alimentación con la periodicidad requerida.

En el presente trabajo se automatizó el proceso para alimentación de mascotas, con la finalidad de racionar la cantidad y el tiempo en el cual se recibe el alimento.

El proyecto optimiza los alimentadores por gravedad usados comúnmente, incorporando la capacidad de dosificar el periodo y la ración de alimento que recibe la mascota.

En el diseño e implementación del dispensador se consideraron los más altos estándares técnicos, lo que lo hace poseedor de características especiales desarrolladas para ofrecer aún más comodidad al usuario.

## Descripción del Método

Para llevar a cabo la construcción del dispensador se llevaron a cabo las siguientes etapas:

### *Diseño y selección de materiales*

Basados en la investigación que se realizó referente al hecho de que las personas consideran no contar con el tiempo suficiente para realizar sus actividades diarias, incluida la de alimentar a sus mascotas, se diseñó un dispensador automático, que facilitara el proceso de alimentación, para el diseño del dispensador se consideraron

<sup>1</sup> Fabiola Cruz Gutiérrez es Maestra de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Villa La Venta (ITSLV), Tabasco, México. [ie\\_fabiolacg@hotmail.com](mailto:ie_fabiolacg@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El joven Daniel Leoncio Zúñiga Castillo es egresado de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Villa La Venta (ITSLV), Tabasco, México. [daniel.zuniga.castillo@gmail.com](mailto:daniel.zuniga.castillo@gmail.com)

<sup>3</sup> El M.A.T.I. Armando Pérez Aguilar es Maestro de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Villa La Venta (ITSLV), Tabasco, México. [mancho761@hotmail.com](mailto:mancho761@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Joven Victor Hugo Deloya Wagner es egresado de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Villa La Venta (ITSLV), Tabasco, México. [mecatronica-itlsv@hotmail.com](mailto:mecatronica-itlsv@hotmail.com)

<sup>5</sup> La Ing. Gloria Susana Villalobos Rodríguez es Maestra de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Villa La Venta (ITSLV), Tabasco, México. [g.s.villalobos@hotmail.com](mailto:g.s.villalobos@hotmail.com)

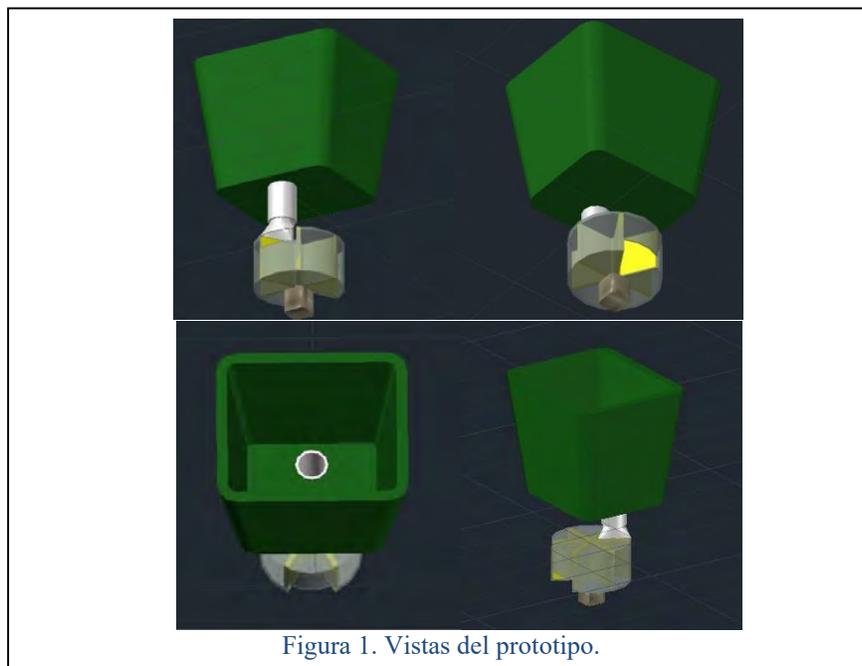
una lista de materiales posibles de utilizar, de los cuales se seleccionó el acero inoxidable, por ser un material de alta durabilidad y resistencia a la intemperie (Donald R. Askeland, 2004).

En la parte interna del producto se tiene la circuitería electrónica encargada de la función de automatización, para lo anterior se utilizará un chip ATMEGA 168®, el cual se programa mediante una tarjeta tipo ARDUINO® UNO (Torrente Artero, 2013).

Como se requiere un motor para llevar a cabo el accionamiento de la tolva interior, se seleccionó por sus características un motor a pasos.

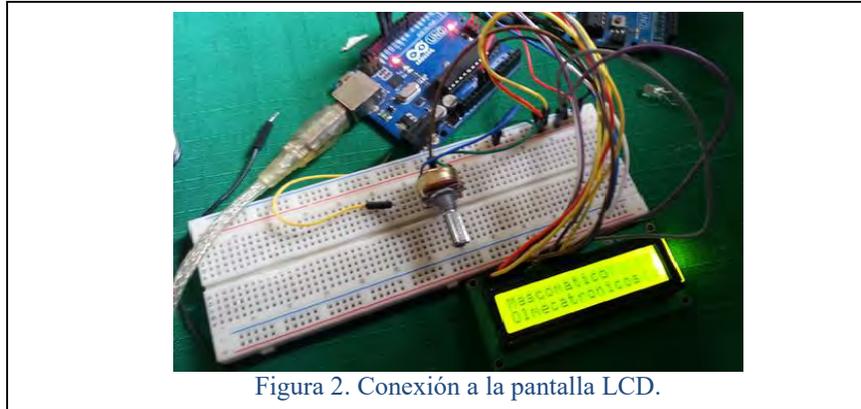
La información debe ser desplegada mediante una interfaz, para lo anterior se escogió por simplicidad y bajo costo una pantalla LCD, en la que se mostrará la información que permita al usuario programar las raciones de alimentos.

En la figura 1 se muestran las 4 vistas principales del diseño realizado de la parte interior del prototipo.



### *Pruebas*

Durante esta etapa de la investigación se llevaron a cabo las pruebas a las partes que integran al sistema (alimentador), y que era necesario como tal, experimentar antes del ensamble. En la figura 2 se observa la prueba realizada para desplegar la información requerida para el funcionamiento del dispensador.



### *Implementación*

Una vez seleccionados los materiales mecánicos y electrónicos que integrarían el dispensador se realizó la integración de todas las partes contempladas en el diseño.

En la figura 3 se muestra la parte frontal del dispensador construido. Aunque el diseño preliminar es un poco robusto, se tiene planeado mejoras al prototipo construido.

El chip ATMEGA168® será el encargado de controlar la operación del motor que activará la tolva localizada en el interior, mediante la cual se llevará a cabo la distribución de alimento.

El funcionamiento del dispensador es muy sencillo, los parámetros de programación son introducidos por el usuario por medio de una interfaz intuitiva y de fácil acceso (SABIKA, 2010), (W. EVANS, 2011).



El panel de control es mostrado en la figura 4 como es posible observar está integrado por una pantalla LCD y 3 botoneras, la programación efectuada en el prototipo es de tipo lineal, lo que resulta de mucha facilidad para ser ejecutada por cualquier tipo de persona, tenga o no conocimientos de tecnologías y/o programación.



### Comentarios Finales

Con el presente trabajo se pretende cubrir una necesidad en la sociedad actual, detectada a partir de encuestas, mismas que apuntan a una gran aceptación de los usuarios

#### Conclusiones

Después de los estudios realizados, es posible concluir que el prototipo obtenido es altamente factible para desarrollarse como un producto de buena penetración en el mercado, al no existir alimentadores automáticos de este tipo como producción nacional.

El prototipo obtenido resuelve el problema que surge para alimentar a las mascotas cuando el dueño se ausenta del hogar por un largo periodo de tiempo, y en dichas circunstancias se desea tener un control específico de la cantidad y el tiempo en el que se alimentarán las mascotas, con lo que se minimiza la dependencia de la presencias de los dueños.

#### Recomendaciones

Una vez concluido este trabajo de investigación e innovación, es importante considerar algunos aspectos en los que es posible continuar trabajando, iniciando con una evaluación del funcionamiento óptimo del sistema.

- Optimizar el panel de control para volverlo más interactivo.
- Considerar diversos tipos de diseños de presentaciones (básicamente color de la caratula), dependiendo el usuario.
- Incluir un sistema de alimentación de energía independiente (considerar el uso de baterías y no únicamente la corriente de línea)

### Referencias

- Donald R. Askeland, P. P.. *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. Thomson. 2004
- SABIK, G. . *EJERCICIOS DE ARDUINO RESUELTOS*. 2010
- Torrente Artero, O. *Arduino, Curso Práctico de Formación*. México: Alfaomega. 2013.
- W. EVANS, B. *ARDUINO PROGRAMMING NOTEBOOK*. San Francisco, California: ESPAÑOLA. 2011

### Notas Biográficas

La **M. en C. Fabiola Cruz Gutiérrez** es profesora de la División de Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico Superior de Villa La Venta, Tabasco. Terminó sus estudios de postgrado en Ingeniería Electrónica en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo, Tecnológico en Cuernavaca, Morelos. Ha participado como Jurado en eventos de Robótica, publicado y presentado artículos en Congresos relacionados a las energías renovables. Sus líneas de investigación de interés son la biomecatrónica y la electrónica aplicada a soluciones ambientales.

El Joven **Daniel Leoncio Zuñiga Castillo** es egresado de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Villa La Venta (ITSLV), Tabasco, México. Ha participado en Concursos de Robótica e Innovación tecnológica.

El **M.A.T.I. Armando Pérez Aguilar** es Maestro de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Villa La Venta (ITSLV), Tabasco. Terminó sus estudios de posgrado en la División de Académica de Informática y Sistemas. Ha publicado artículos en congresos Internacionales relacionados a las Ciencias de la Computación.

# Sistema Aislado de Generación de Energía Eléctrica mediante un Convertidor Back to Back

M. en C. Fabiola Cruz Gutiérrez<sup>1</sup>, Dr. Jesús Aguayo Alquicira<sup>2</sup>,  
M. en C. Roberto Galindo del Valle<sup>3</sup>

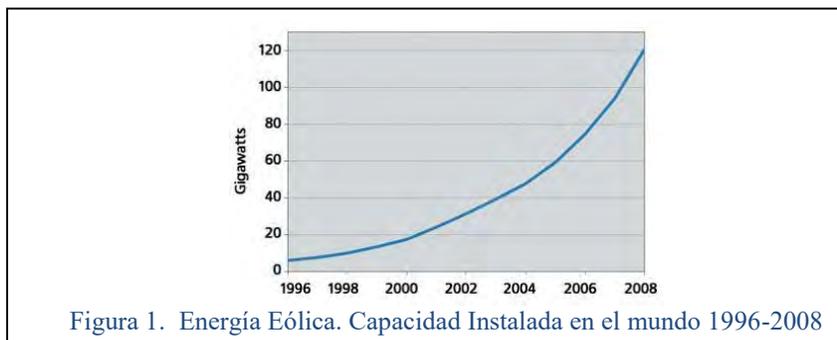
**Resumen**—Se presenta en este trabajo la construcción de un Sistema Aislado de Generación de Energía Eoloeléctrica, el cual permitirá realizar pruebas experimentales para ensayos de recuperación de energía, dado que para estudiar los sistemas eoloeléctricos en un lugar donde no se cuenta con el recurso natural del viento, son necesarios bancos de prueba a pequeña escala, donde se reproduzcan las condiciones a las que se ven sometidos los sistemas de generación eólicos reales. En este artículo se presentan los resultados de un trabajo de investigación llevada a cabo en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, como parte de la línea de investigación de energías alternativas.

**Palabras clave**—Energías Alternativas, Sistema Aislado, Convertidor Back to Back, Eoloeléctrica.

## Introducción

Actualmente los cambios climáticos que se tienen, han hecho que se incursione en el campo de las energías alternativas, como una medida de minimizar los problemas ambientales y producir de esta forma, energía limpia y renovable.

En los últimos años, la energía eólica ha sido objeto de muchas investigaciones y desarrollo, en la década pasada fue de las fuentes energéticas, la de mayor crecimiento (Gómez Rocha, 2009), en el pasado 2008 fue la que mayor capacidad generada agregó, incrementando un 29% para llegar a 121 gigavatios (GW) generados, más del doble de 48 GW que se tenían en 2004, esto se observa en la figura 1 (Renewable Global Status Report 2009 update, 2010). En el 2012 fue la de mayor crecimiento en cuanto a generación bruta.



En la actualidad, la energía del viento es la única fuente de Energía Renovable económicamente viable a gran escala, ya que en lugares donde se cuenta con excelentes condiciones para obtener recursos eólicos, es posible conseguir costos de producción de energía mucho más bajos que los correspondientes a la mejor tecnología de generación con combustibles fósiles (Galindo del Valle, 2005). Esto en parte, gracias al desarrollo que ha tenido esta fuente de energía renovable en los países europeos, los cuales han incluido cada vez en mayor cantidad la práctica de la generación de electricidad a partir de la energía del viento (Lyons & Vlatkovic, 2004), dado que la industria ha estado perfeccionando las turbinas eólicas para convertir la fuerza del viento en electricidad (Association, 2001).

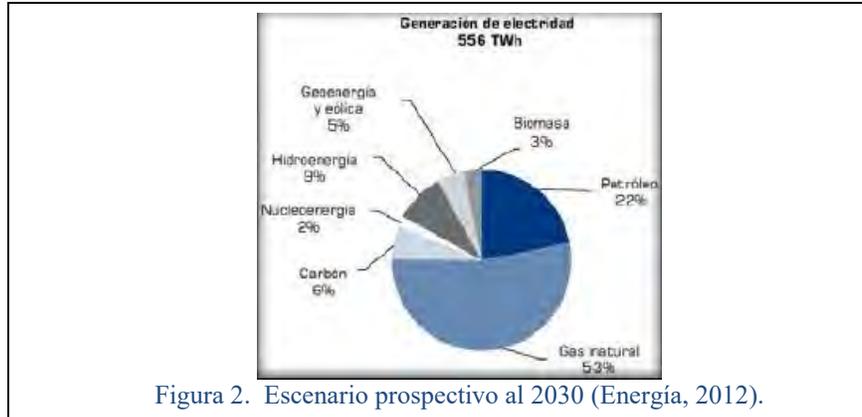
Existen diversos estudios del Laboratorio Nacional de Energía Renovables (NREL) ubicado en Estados Unidos, además de estudios de diversas instituciones mexicanas, tales como la Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE), Asociación Nacional de Energía Solar (ANES), y el reconocido Instituto de Investigaciones Eléctricas

<sup>1</sup> Fabiola Cruz Gutiérrez es Maestra de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico Superior de Villa La Venta (ITSLV), Tabasco, México. [ie\\_fabiolacg@hotmail.com](mailto:ie_fabiolacg@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Jesús Aguayo Alquicira es Profesor Investigador de Ingeniería Electrónica en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), en Cuernavaca, Morelos, México [jaguayo@cenidet.edu.mx](mailto:jaguayo@cenidet.edu.mx)

<sup>3</sup> El M. en C, Roberto Galindo del Valle es Maestro de Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Cd. Madero, Tamaulipas, México [roberto.galindo@ieee.org](mailto:roberto.galindo@ieee.org)

(IIE); acerca de la capacidad total que se puede instalar en el territorio nacional, las cuales han cuantificado un potencial superior a los 40,000 MW (Torres & M., 2006), dentro de los cuales, la Secretaría de Energía (SENER) y la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) estimó capacidades entre 507 y 592 MW para el pasado año 2012 (Energía, 2012). La gráfica de la figura 2 muestra el panorama que se espera para el año 2030 en cuestiones de generación de electricidad.



Una vez planteado el panorama de la generación de electricidad mediante la energía del viento, es necesario definir qué: es posible llamar sistema de conversión de energía eólica (*Wind Energy Conversion System: WECS*) a cualquier sistema que transforme la energía del viento en cualquier otro tipo de energía (en este caso a energía eléctrica) (González Ojeda, 2008).

El objetivo de este trabajo de investigación es tener un Sistema Aislado de generación de Energía en CENIDET basado en el generador de inducción doblemente alimentado, con convertidor *back-to-back* y emulador de carga operando en forma aislada, lo que permitirá realizar pruebas y validación de otros trabajos de investigación, así como la posibilidad de conectarlo en un futuro a la red eléctrica.

### Descripción del Método

#### *Proceso de conversión viento-electricidad.*

La energía contenida en el viento que es capaz de procesar una turbina eólica está determinada por los siguientes aspectos (energía, 2012) :

- Velocidad del viento.
- Densidad del aire.
- Superficie de barrido.
- Eficacia teórica máxima de los generadores eólicos.

La figura 3 muestra el proceso de conversión de energía eólica a energía eléctrica (Kazmierkowsky, 2002). Mediante esta ilustración es posible apreciar algunas de las partes principales de un WECS: Rotor, caja de engranes, generador y el convertidor de potencia.



Figura 3. Proceso de conversión viento-electricidad.

Una vez listadas las partes que integran un sistema de generación eólica, y definida la necesidad de contar con un banco de pruebas de conversión de energía eólica operativo, en un lugar donde no se cuente con los recursos naturales del viento, se requiere la implementación de ciertos elementos básicos que emulen el comportamiento de dichas etapas, con el fin de reproducir las mismas condiciones de operación a las que se ven sometidos los sistemas eólicos en aplicaciones reales.

### Sistemas de conversión de energía eólica

Los sistemas de conversión de energía (WECS, por sus siglas en inglés) tienen la capacidad de operar a velocidad fija o variable, siendo los últimos los de mayor empleo en la actualidad. Los primeros son poco comunes, pero aún se encuentran utilizados en aplicaciones de baja potencia, y es que los WECS de velocidad variable presentan ciertas ventajas sobre los de velocidad fija, ya que en estos es posible variar la velocidad de la turbina y por tanto del generador, por lo que, en teoría, se tiene la capacidad de extraer mayor cantidad de energía cuando la velocidad del viento aumenta (Carlin, Laxson, & Muljadi, 2011). En la figura 4 se muestra la clasificación de los WECS.

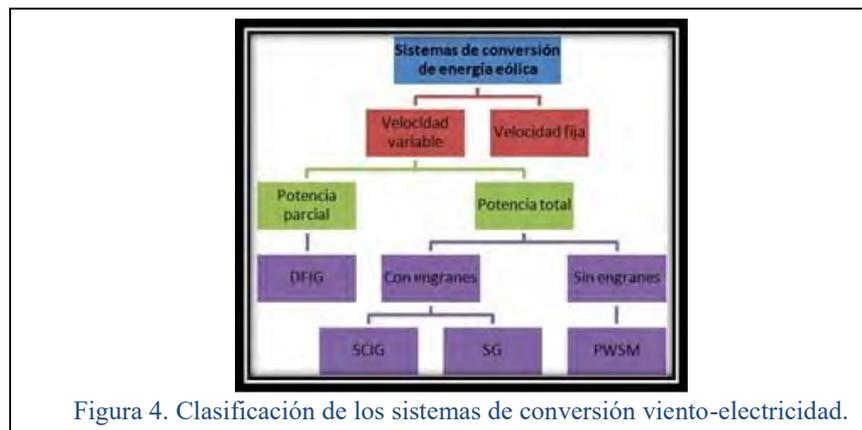
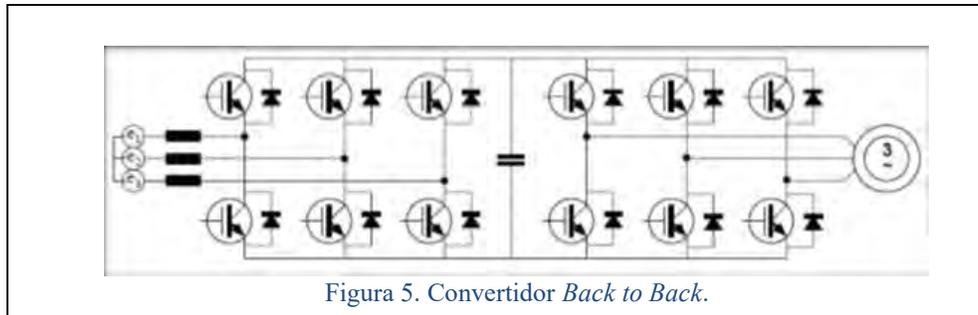


Figura 4. Clasificación de los sistemas de conversión viento-electricidad.

Los WECS de velocidad variable utilizan un convertidor electrónico de potencia que actúa como variador de frecuencia. El convertidor compensa la diferencia entre las frecuencias mecánica y eléctrica inyectando una señal de rotor de frecuencia variable. Dichos convertidores se construyen por medio de dispositivos electrónicos de potencia. Dependiendo de la topología y la aplicación permiten el flujo de potencia en ambas direcciones.

Tal como se planteó al inicio de este artículo, el convertidor empleado en este trabajo de investigación es el convertidor *back to back*. Las propiedades de dicho convertidor son ampliamente conocidas, el cual cumple la función de convertir la tensión trifásica generada en el circuito del estator de amplitud y frecuencia constante en tensión trifásica de tensión y frecuencia variable para excitar a los devanados del rotor. Está formado por dos inversores/rectificadores puente completo conectados de espalda a través de un bus de DC capacitivo y es generalmente implementado con IGBT's. El inversor/rectificador conectado al rotor del generador se denomina convertidor del lado de la máquina (MSC), mientras el que se conecta a la red eléctrica es llamado convertidor del lado de la red (GSC, algunas veces referido como *Front-End Converter* : FEC). En la Figura 5 se muestra un convertidor back-to-back.



#### *Estructuras convertidoras reversibles*

En los sistemas de conversión de energía eólica de velocidad variable para el manejo de potencia, el circuito rotórico suele estar conectado a un convertidor de cuatro cuadrantes. En general se han utilizado:

- Convertidor con enlace de CD con base en SCR's.
- Cicloconvertidores.
- Convertidor back-to-back (B2B).
- Convertidor de matriz.
- Convertidor multinivel.

Además de tener la capacidad de un manejo bidireccional de potencia, en se mencionan algunas características deseables que debe tener el convertidor, tales como: elevada eficiencia en el proceso de conversión, tener la capacidad de responder rápidamente a las señales de control para obtener un apropiado control de máquina, entre otras. La prioridad que se otorgue a cada una de estas características dependerá de los objetivos que deseen alcanzarse, y como es de suponerse, no pueden ser cumplidas todas a la par.

En la literatura se reporta que el convertidor electrónico que mayor utilización ha tenido en aplicaciones de alta potencia, es el convertidor *back-to-back*. Aunque se reporta también una tendencia en el uso de convertidores multinivel, ya que estos presentan ciertas ventajas como el obtener una salida con menor contenido de altas armónicas.

#### *Implementación del Sistema*

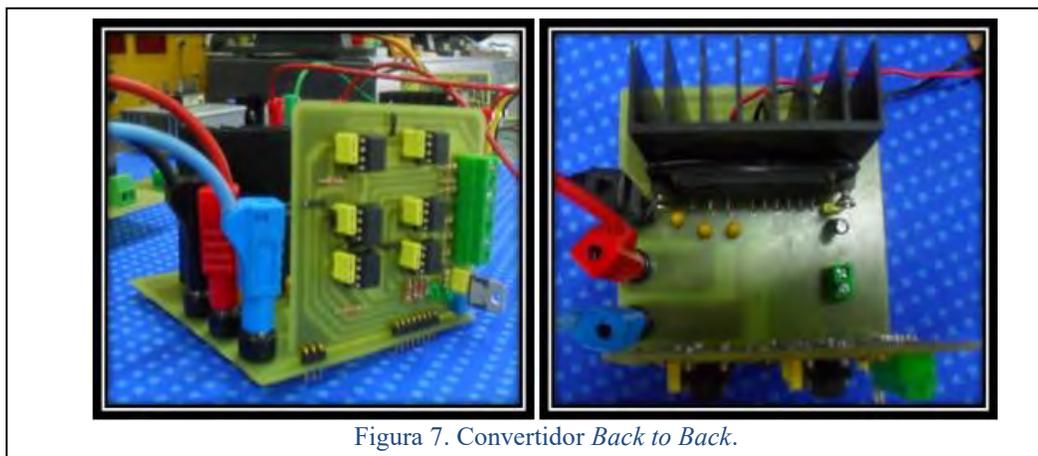
El sistema de generación eoloelectrica implementado en CENIDET consta de una máquina de inducción doblemente alimentada funcionando como generador. Se usa un motor de CD de excitación separada para impulsar al DFIG para emular el comportamiento de una turbina eólica. Se considera que el acoplamiento entre las dos máquinas se realiza a través de un eje rígido con una caja de engranes ideal. Además consta de módulos necesarios para la implementación entre los cuales se tienen los de alimentación y medición. En la figura 6 se muestra la estructura del sistema.

Datos técnicos	
Voltaje máximo de bus	450 V
Corriente máxima rms	16 A @ $T_c=25^\circ\text{C}$
Frecuencia máxima de portadora PWM	20 kHz
Máxima disipación de potencia	31 W, por IGBT @ $T_c=25^\circ\text{C}$

Tabla 1. Características del IRAMX16UP60A

El hecho de que el puente inversor y el driver estén integrados en el mismo dispositivo reduce las capacitancias parásitas al máximo y por lo tanto, el ruido. La reducción de tamaño es una ventaja adicional que se obtiene de la integración de componentes, en la figura 7 se muestra el convertidor implementado.

En la implementación del convertidor *back to back* se consideró el modo de operación *bootstrap* del IRAMX16UP60A, para evitar el uso de tres fuentes aisladas para impulsar los interruptores superiores del puente inversor. Este modo de operación requiere el uso de tres capacitores colocados de forma externa. Los valores de dichos capacitores se seleccionan de acuerdo a las especificaciones del fabricante, de acuerdo a la frecuencia de operación.



El sistema de generación implementado para realizar pruebas experimentales se muestra en la figura 8, como es posible visualizar, se encuentran integradas todas las partes necesarias para la emulación de un sistema eólico real.



### Comentarios Finales

Dada la importancia que se tiene en la actualidad respecto al uso de energías renovables, en el presente trabajo de tesis, se estudió un sistema de conversión de energía eoloelectrónica para llevar a cabo la implementación de los subsistemas del banco de prueba en CENIDET, tarea que permite emular ciertas condiciones (perfiles de viento o cargas determinadas), de tal forma que, si se busca que México cuente con tecnología de fabricación propia es necesario promover y seguir incursionando retos en el aspecto de energías alternativas.

En los lugares donde las condiciones del viento no son las adecuadas, o son nulas, resulta de gran utilidad tener un banco de pruebas que emule el comportamiento de un sistema real. En este caso, aunque ya se tenía parte del trabajo realizado, el hecho de tener el sistema completo, permite la posibilidad de experimentar con diversas estrategias de control.

#### Conclusiones

En cuanto al convertidor back-to-back se tiene que es el que más se ha utilizado en los WECS debido a sus características, mismas que fueron abordadas en el desarrollo de este documento, y es que en las aplicaciones de manejo parcial de potencia como es el caso del sistema implementado en CENIDET se requiere que el convertidor: sea capaz de proporcionar una salida de voltaje que no fatigue en exceso los devanados a los cuales se conecta, tenga una elevada eficiencia en el proceso de conversión, sea capaz de responder rápidamente a las señales de control para permitir el control apropiado de la máquina, entre otros. Dado que una propiedad importante del convertidor back to back es la posibilidad de controlar el flujo de potencia a la red y mantener la tensión del bus de cd constante. Dado que el convertidor implementado en este trabajo de tesis fue el back to back, resulta conveniente mencionar, que es posible mediante el uso esta topología, probar diversas alternativas de control, sin realizar grandes cambios.

#### Recomendaciones

Una vez concluido este trabajo de investigación, son notorios algunos aspectos en los que es posible continuar el estudio, iniciando con una evaluación del sistema completo.

- Optimizar el desempeño del convertidor *back to back* con el diseño e implementación de los filtros de entrada y salida del mismo.
- Proponer la utilización de diversas estrategias de control no lineal para mantener constante el voltaje generado y su frecuencia.
- Implementación de alguna estrategia de control utilizando dispositivos lógicos programables de mayor nivel como *FPGA* o mediante la utilización de la tarjeta *dSPACE* existente en CENIDET.
- Extender el trabajo realizado utilizando para esto una turbina eólica real.

### Referencias

- Association, A. W. *Wind Energy Applications Guide*. Obtenido de American Wind Energy Association: <http://www.awea.org/pubs/documents/appguideformatWeb.pdf>. (Enero de 2001)
- Carlin, P. W., Laxson, A. S., & Muljadi, E. *The History and State of the Art of Variable-Speed Wind Turbine Technology*. USA: National Renewable Energy Laboratory, Technical Report NREL/TP.(2011)
- Comisión Nacional de Energía, *Energía Eólica*. Obtenido de <http://www.layerlin.org/pdfs/energieolica.pdf>. Marzo de 2012
- Secretaría de Energía, *Estadísticas de Energía*. Obtenido de Secretaría de Energía: <http://sener.gob.mx/>. Marzo de 2012.
- Galindo del Valle, R. . *Desarrollo de un Sistema de Generación Eléctrica Basado en una Estructura*. Cuernavaca, Morelos. 2005

# Ser más con un enfoque competitivo: competencias laborales

M.C. María Nadia Cruz Guzmán<sup>1</sup>, M.C. Marien Orquidea Sarmiento Álvarez<sup>2</sup> y M.C. Gerardo Rico Ramírez<sup>3</sup>

**Resumen** — Con el objeto de identificar las competencias laborales para la inserción en el mercado laboral en el Estado de Guanajuato, se realizó una investigación “Competencias laborales del egresado universitario en su inserción laboral” iniciada en el año 2013, producto de ello, se genera el artículo dentro del marco de la disertación de las competencias laborales mediante un estudio tipo descriptivo utilizando la técnica de encuesta. El estudio hace referencia a la demanda real con respecto a las principales instituciones empleadoras, sus requerimientos sobre la formación y las áreas actuales y potenciales de desempeño en la industria manufacturera. A saber, entre los principales hallazgos resaltan el aumento de la demanda potencial para el nivel licenciatura, haciéndose notoria la diversificación del campo de trabajo de las profesiones.

Los resultados se presentan a fin de fundamentar las competencias básicas, genéricas y específicas de acuerdo a las necesidades del mercado de trabajo, orientado la oferta educativa hacia el logro de las expectativas y resultados que las empresas desean tener de la educación. Lo anterior aunado a los estudios sobre competencias laborales, los cuales presentan una opción metodológica que permiten profundizar en los recorridos que desarrollan los individuos en el trabajo.

Por ende, el estudio sirve como punto de partida y acercamiento inicial de un análisis constructivo mayor sobre el tema; sin embargo, al iniciar el estudio se observa que existe una gran diversidad de enfoques, disciplinas de abordaje, objetos y finalidades de estudio que dificultan su comprensión y caracterización general. Por ende, en el artículo se presentan las principales tendencias que orientan este tipo de estudios y algunos de los elementos teóricos y metodológicos, encontrados en su construcción.

**Palabras clave**— Competencias laborales, egresado universitario, inserción laboral.

## Introducción

Una problemática planteada en el mercado laboral son los cambios que se están produciendo a nivel global en la organización del trabajo, cambios cada vez más rápidos y acelerados, una dinámica imparable, que tiene como característica principal la disolución de los modelos tradicionales de producción y organización, a fin de eficientar los procesos y minimizar costos, generándolo dicho cambio solo al insertar personal cuantificado en la empresa.

La reorganización del mercado laboral hoy en día, parte de la necesidad de adecuar las empresas al entorno tecnológico, la sostenibilidad ecológica, la competitividad y la globalización, cuyos temas deben ser vinculados a esa sensación cada vez más extendida de que es necesario contrarrestar la incertidumbre inherente al devenir futuro de procesos ya identificados en el presente en las empresas (Bas y Guilló, 2008).

La noción de competencia comienza a salir a la luz en los años ochenta, dando paso a los primeros debates en torno al trabajo, problema del desempleo y la precarización laboral; actualmente, el concepto es utilizado para la calificación y solución a los problemas del empleo (Drolas, 2007). Por ende, partir de dicho concepto de competencia se crea un vínculo para generar una propuesta relacionada con las competencias laborales, que permita, delimitar la dimensión psicológica en distintas esferas de la actividad y comportamiento humana de una manera natural (Rodríguez y Posadas 2007), y dada la importancia de la formación académica y la necesidad de mantenernos actualizados, es necesario mantenerse renovado y demostrar competencias (Bolívar, 2002).

Hoy en día, concepto de competencias ha trascendido a la educación superior, por la creciente tendencia e interés por comprender las relaciones entre el mundo laboral y en entorno académico al cual le plantea sus demandas y necesidades, dando causa a lograr que las Instituciones de Educación Superior IES realicen reformas en función de revisar el sentido de la formación y su papel en la preparación de las personas para su desempeño social y laboral.

El enfoque de competencias viene aportando desarrollo a las organizaciones y empresas de distintos sectores, partiendo del hecho de considerar al ser humano desde concepciones más integrales, las cuales consideran actitudes,

<sup>1</sup> M.C. María Nadia Cruz Guzmán es Profesor de Mercadotecnia en la Universidad Sistema Avanzado de Bachillerato y Educación Superior del Estado de Guanajuato, así como en las áreas de Administración y Negocios Internacionales de la Universidad Centro de Estudios Cortázar y Universidad Tecnológica del Centro de México, México. nadiacruz@yahoo.com.mx

<sup>2</sup> M.C. Marien Orquidea Sarmiento Álvarez es Profesor de Administración en la Universidad Sistema Avanzado de Bachillerato y Educación Superior del Estado de Guanajuato, México. marien\_orquidea\_sarmiento@hotmail.com

<sup>3</sup> M.C. Gerardo Rico Ramírez es Profesor de Química en la Universidad Continente Americano y Universidad Centro de Estudios Cortázar, México. gricoram@yahoo.com.mx

habilidades, aptitudes, funciones cognitivas y conductas; la universidad como institución formadora, está llamada no solo a interesarse en el enfoque por competencias y su influencia en los currículos, sino que debe preguntarse como traducir en competencias el verdadero significado de su misión como institución social, especialmente considerando la educación como un servicio público, lo cual implica que toda la comunidad educativa compruebe su idoneidad y eficiencia como competencias básicas para el desarrollo de su misión pública (Carvajal y Posso, 2009).

El concepto, en el marco de la instrucción y el trabajo, cobra especial relevancia desde el momento en que sobre él descansa una base institucional para la calificación y certificación de profesiones y desempeño laboral (Rodríguez y Posadas 2007). Entendiendo que la evaluación de las personas ya no se habrá de apoyar exclusivamente en los exámenes y tests psicométricos, característicos del enfoque tradicional, sino que es necesario recurrir a técnicas que toman en consideración las experiencias laborales y los comportamientos exhibidos en el desempeño de un puesto de trabajo (Gil, 2007).

En México, la pertinencia del tema surge en la década de los años ochenta, y posteriormente, se instaura el Consejo de Normalización y Certificación de Competencias Laborales CONOCER, y se comienza a mostrar un interés especial en el tópico a partir de la necesidad del sector industrial de contar con mano de obra calificada que le permita reducir gastos en selección, capacitación y desarrollo de personal, principalmente en el Estado de Guanajuato, con la llegada de empresas como Honda, Mazda y Toyota (Rodríguez y Posadas 2007).

Ante ello, surge la perspectiva del éxito profesional, el cual requiere algo más que actualizar nuestros conocimientos, es imprescindible desarrollar competencias y mantenerlas alineadas a las necesidades del rol y del entorno organizacional, desde la integración de nuestra vida profesional y personal.

### **El mercado e inserción laboral**

La recesión del empleo y de la calidad laboral, han afectado a todos los grupos de población, incluidos a los de mayor nivel educativo, ante ello el título universitario ha dejado de garantizar por sí mismo el acceso al mercado laboral. Ante lo cual, se han provocado que se generen debates, investigaciones y estudios de opinión al respecto, intentado determinar las causas principales que logren explicar el incremento del desempleo y de la precariedad laboral en los universitarios.

En general, se destacan dos factores fundamentales: primeramente se intenta justificar el desempleo de los universitarios aludiendo a su importante incremento en los últimos años, que ha hecho que el mercado laboral se sature y no pueda dar cabida a todos los titulados; y en segundo término, se ha centrado en la calidad educativa, donde la enseñanza universitaria ha sido calificada como anacrónica, poco práctica y alejada de las cualificaciones<sup>4</sup> que demandan los empresarios, logrando este tipo de concepciones estereotipos en los empleadores que les han llevado a priorizar la experiencia profesional a la titulación (Martínez, 2003).

### **Un enfoque de las competencias laborales**

Para Mertens, las competencias laborales surgen en los Estados Unidos a finales de los sesenta y principios de los setenta, cuando David McClelland, se percató de que los exámenes académicos no garantizaban el desempeño en el trabajo ni el éxito en la vida, por lo que consideró necesario buscar otras variables predictoras de éxito. Dichas variables fueron denominadas competencias, y desde entonces conforman un campo de estudio para diversas áreas, como la organizacional ((Rodríguez y Posadas 2007). Fruto de ello, son las necesidades que se empiezan a trabajar mediante competencias, identificando variables que permitan explicar el desempeño en el trabajo (Arana, 2010).

En base a ello, existen aproximaciones metodológicas para analizar y determinar las competencias requeridas para desempeñar correctamente un puesto de trabajo; entre los más comunes, se puede citar: el análisis ocupacional clásico, el análisis funcional, el método ocupacional, el método DACUM, el método SCID, y el método AMOD. (CSNCCCL, 2010). Además del proyecto TUNIG, denominado Cheers. Lo anterior, debido a la velocidad de cambio de nuestros tiempos, donde la sociedad demanda el lograr hacer las cosas de otra manera, por ello la educación hoy en día necesita de una nueva visión que sea congruente con las características de la sociedad de la información y que se acerque cada vez más a las necesidades sociales, culturales y del mundo laboral/profesional.

Ducci planteó que existen dos tipos de competencias, en primer término las competencias técnicas que están relacionadas con las habilidades específicas implicadas en el desempeño correcto en un área funcional específica y las

---

<sup>4</sup> Por cualificación profesional se entiende la conjugación de títulos, certificados y acreditaciones de la experiencia laboral, para referirla a la competencia personal necesaria al buen desempeño de un trabajo (Retuerto, 1997).

competencias generales haciendo referencia a las características o habilidades del comportamiento global del sujeto en el trabajo, y las cuales no están ligadas directamente con una actividad particular ni con un entorno estable.

Así mismo, Levy-Leboyer estableció una distinción análoga. Por un lado están las competencias particulares, que corresponden a las actividades, estrategias y cultura de la empresa; por otro lado, las competencias universales que son útiles de manera general en diferentes contextos. Sin embargo, Saracho, planteó la distinción entre competencias percibidas y atribuidas de índole subjetiva, competencias observables y medibles de índole objetiva y competencias contrastables y certificables de índole institucional.

Por su parte, Varela y Bedoya, en el contexto de la formación de empresarios, propusieron dos tipos de competencias. En primer lugar, las competencias de conocimiento, las cuales tienen que ver con los conocimientos que se requieren para el desarrollo de la empresa, y en segundo lugar las competencias personales, entendidas como las habilidades, comportamientos, actitudes y valores que hacen a un empresario exitoso (Medina, et al., 2010).

Por la variación de tipología, y ante los estudios que existen, se concluye que las trascendentes son:

- Competencias básicas. Hacen referencia a los comportamientos que deben demostrar los trabajadores, asociados a conocimientos de índole formativa, como son la capacidad de leer, interpretar textos, aplicar sistemas numéricos, y comunicación verbal y escrita. Dichas competencias se adquieren gradualmente a lo largo de la vida, así como por la educación formal; destacan comunicación verbal y escrita en razón a que al establecer la relación con cada una de las tareas ocupacionales se vislumbran que muchas de las funciones que se ejercen giran en torno al desarrollo de esta competencia, especialmente con énfasis en la elaboración de proyectos, presentación de propuestas ante diferentes auditorios, elaboración de materiales, capacidad de escucha, al transmitir con claridad sus ideas y conocimientos, y retroalimentar las ideas de los demás compañeros entre otros (López y Chaparro, 2006). El grupo abarca tareas elementales aplicables a cualquier puesto, se observan fácilmente, como ejemplo se cita la aritmética, la lectura, la comunicación oral y escrita (Carvajal y Posso, 2009).
- Competencias genéricas. Se indican los conocimientos y habilidades asociadas al desarrollo de diversas áreas ocupacionales y ramas de la actividad productiva; es decir son las competencias que definen un perfil concreto para las distintas actividades del mundo del trabajo, entre las que se destacan toma de decisiones, creatividad, solución de problemas, procesamiento de información, saber aprender, gestión personal, responsabilidad, autoestima, sociabilidad, integridad y honestidad, gestión de recursos, relaciones interpersonales, gestión información, comprensión tecnológica. Las competencias genéricas más destacadas a partir de las expresiones de los empleadores se indican en la autoestima, responsabilidad, sociabilidad, creatividad, saber aprender y las relaciones interpersonales (López y Chaparro, 2006). Se dice que son habilidades y actitudes que se reflejan en el desempeño en cualquier organización.
- Competencias técnicas o específicas. Son la base del ejercicio profesional en forma particular por estar vinculadas con las funciones laborales específicas, teniendo como referente la descripción de las funciones en cada una de las áreas con sus respectivas acciones a alcanzar; una relación de los conocimientos teóricos que deben poseer los profesionales, son los saberes metodológicos, la política social y el marco legal requeridos en cada una de las áreas del estudio (López y Chaparro, 2006). Es decir, son los conocimientos que se requieren para llevar a cabo una función en especial (Carvajal y Posso, 2009).

Lo anterior, se logró determinar después de la revisión exhaustiva de la conformación del marco teórico de definiciones de tipos de competencias y componentes, obteniendo resultados:

Tabla 1. Tipos de competencias laborales y sus componentes

Autores	Richard Boyatzis en 1982	Chomsky en 1985	Holdaway en 1986	Buck en 1994	Reber 1995		Bigelow 1996	Levy-Levoyer en 1996	UNESCO 1999	A. M. Ducci en 1997	Marelli en 2000	RAE EN 2006	Varela y Bedoya 2006	Argudin en 2007
---------	--------------------------	-----------------	------------------	--------------	------------	--	--------------	----------------------	-------------	---------------------	-----------------	-------------	----------------------	-----------------

Tipos de competencias y componentes								Particulares y universales		Técnicas y generales			Conocimiento y personales	
Alcanzar metas	X								X		X			
Aptitudes idóneas												X		
Actitudes				X										
Capacidades				X			X	X			X			
Comportamiento	X						X		X		X			X
Conocimiento				X							X			
Desempeño	X			X					X		X	X		X
Estilos de aprendizaje			X				X							
Inserción en la industria			X		X									
Habilidades y destrezas	X		X	X			X		X		X	X		
Industria														
Observación de juicios	X													
Potencialidades			X		X									

Fuente: Elaboración propia en base a marco teórico.

### Descripción del Método

#### Preámbulo

Con la propuesta de David McClelland, la cual buscaba identificar otras variables que predijeran el rendimiento laboral y que no estuvieran permeadas por factores adicionales como género, raza o estatus económico. Propuso que, para obtener mayor nivel de predicción en los empleados, era necesario observarlos directamente en los puestos de trabajo con el fin de detectar las características que los hacían eficientes; además, que se debía proponer un modelo comparativo que evaluara las características de las personas con un desempeño sobresaliente en el trabajo frente a las características de aquellas que simplemente obtenían un rendimiento normal o por debajo del promedio (Bustos, 2011).

McClelland planteó un modelo que debía seguir principios claros y definidos en función de una evaluación válida y objetiva. Para lograr identificar esas variables que correlacionaban positivamente con un desempeño superior, propuso:

1. Utilizar muestras representativas: comparar a las personas que han triunfado claramente en su trabajo o en aspectos interesantes de la vida con otras personas que no han tenido éxito, a fin de evaluar e identificar aquellas características personales asociadas con el éxito.

2. Identificar las ideas y conductas operativas causalmente relacionadas con estos resultados favorables; esto es, la medición de las competencias debe entrañar situaciones abiertas en las que el individuo genera una conducta (Bustos, 2011).

Según McClelland, en la vida real y en el trabajo rara vez se presentan condiciones como las propuestas en los test y, normalmente, el mejor medio de predicción de lo que una persona puede y quiere hacer será lo que piense y haga espontáneamente en una situación no estructurada o lo que haya hecho en situaciones similares.

La evaluación de las competencias estudia a las personas que mantienen un desempeño exitoso en el trabajo y define el puesto de trabajo en función de las características y habilidades reportadas por ellas. Con lo planteado por McClelland, la evaluación de las competencias ha estado ligada a una forma de verificar lo que realmente causa un

rendimiento superior y no la evaluación de los factores que describen de manera confiable las características de las personas en un puesto de trabajo (Bustos, 2011).

### **Diseño de la investigación**

Para llevar a cabo algunas propuestas específicas, se debe tener en cuenta que los administradores son los encargados de planear, organizar, dirigir y controlar los procesos administrativos y humanos necesarios para lograr el cumplimiento de los objetivos de una organización o empresa, cuyo impacto resulta del perfil de puestos y descripción de ellos (Robbins y Coulter, 2014).

La investigación fue de tipo descriptivo, prospectivo y transversal, constituyendo la población estudiada las instituciones empleadoras del municipio de Apaseo el Grande, considerando que representa la industria como un manufacturero, y por otra parte, que en ellas se ubican los principales clúster actuales de industrias subrogadas. El instrumento para la captura de la información fue un cuestionario diseñado para ser aplicado en una entrevista directa con los responsables de la contratación del personal. El estudio se llevó a cabo de febrero a septiembre del 2013, identificándose las características de la empresa, perfiles y descripción de puestos prospectadas a la demanda real, los requerimientos de formación así como los campos actuales y potenciales de desempeño.

La investigación se ubica en el paradigma postpositivista debido a que involucra tanto métodos cualitativos como cuantitativos (Ibáñez, 2011). Con el propósito de responder a las preguntas de investigación planteadas y cumplir con los objetivos del estudio, se selecciona un diseño de investigación específico. Una vez precisado el planteamiento del problema, se definió el diseño de la investigación, la cual es de tipo cualitativa y cuantitativa, es decir, mixta; la investigación cualitativa se enfoca a comprender y profundizar los fenómenos, caracterizándose básicamente por ser interactiva y reflexiva. Se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes acerca de sus opiniones y significados (Hernández, et al 2010). El análisis cualitativo o de identificación de las funciones se construye a partir de la identificación de las competencias inherentes al estudio, para ello se trabajo desde el referente teórico del análisis funcional, el cual parte de la identificación de la función principal o propósito clave, que describe la razón de ser de la actividad productiva. El análisis cuantitativo se lleva a cabo a partir de la medición numérica de las conductas asociadas, según la escala de valor asignada a cada una de ellas, para verificar el logro de las competencias objeto de la evaluación (Arroyave, Giraldo y González, 2007).

Por lo tanto, al logro de la combinación, la investigación mixta representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos; así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno de estudio. Las ventajas de su aplicación van en lograr una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno, formular el planteamiento del problema con mayor claridad, producir datos más enriquecedores de información, y por ende, variados mediante la multiplicidad de observaciones, efectuar indagaciones más dinámicas, oportunidad para desarrollar nuevas destrezas o competencias en materia de investigación y apoyar con mayor solidez la inferencia científica que si se emplean aisladamente.

Así mismo, clasificamos la investigación en tipo no experimental, subdividida en diseño transeccional o transversal. Sin embargo, consideramos la manera de clasificar por su dimensión temporal y el número de momentos, en los cuales se recolectan los datos. En estos casos, de diseño apropiado bajo el enfoque no experimental, transversal o transeccional, se define un alcance de tipo descriptivo. Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Así mismo, los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características, los perfiles de las personas, grupos, comunidades, procesos o fenómenos que se someten a un análisis. Es decir, únicamente pretender medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o variables a las que se refiere, esto es, su objetivo no es indicar como se relacionan estas.

Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo el indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables de una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas y así proporcionar su descripción (Hernández, et al 2010). Por ende, la investigación según su propósito, es un proyecto factible con apoyo en un estudio descriptivo de campo, bajo un diseño no experimental, transeccional, por cuanto el sistema de variables no fue objeto de manipulación, se estudiaron en su estado natural, en un único momento (Uribe, Aristizabal, Barona y López, 2009).

#### *Objetivos y variables*

Hoy se puede afirmar que la inserción profesional es, para jóvenes, empresas, universidades y para la sociedad en general, una temática trascendental; debió a la flexibilización del mercado de trabajo, los avances tecnológicos, económicos y demográficos junto a la democratización de la universidad y el aumento de otras posibilidades formativas, ha originado que la preocupación por la búsqueda de un empleo adecuado a una cualificación determinada sea una constante en las personas que obtienen una titulación puedan insertarse con éxito en la empresa y se desarrollen en ella.

Al mismo tiempo, el análisis de los fines de la universidad deja patente que una de sus principales funciones es la capacitación profesional de los titulados. Así, si el grado de excelencia de una institución de enseñanza superior depende, entre otros elementos, del cumplimiento de sus metas y de que éstas se adecuen a las necesidades sociales de un determinado contexto y en un momento dado, la inserción de los titulados en el mercado de trabajo será uno de los criterios de calidad de las universidades. Por tanto, el análisis de la inserción laboral servirá para realizar una evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza universitaria y será útil en la acometida de procesos de acreditación de calidad (Jiménez, 2009).

El objetivo general del estudio se dio para determinar las competencias laborales básicas, generales y específicas del egresado universitario de la Región Laja Bajío para su incorporación en las empresas manufactureras ubicadas en el Municipio de Apaseo el Grande, Gto., cumpliendo con cuatro objetivos específicos a saber:

1. Identificar las competencias laborales básicas, generales y específicas que identifica el reclutador de las empresas manufactureras ubicadas en el Municipio de Apaseo el Grande, Gto., en la descripción de puestos para los postulantes universitarios para insertarlos en sus vacantes.
2. Relacionar las competencias laborales básicas, generales y específicas que demuestra el egresado universitario en su desempeño laboral sobre las previstas por la demanda del mercado ubicado en el Municipio de Apaseo el Grande, Gto.
3. Definir el dominio tecnológico en las competencias laborales básicas, generales y específicas del trabajador que se inserta en el campo laboral de las empresas manufactureras ubicadas en el Municipio de Apaseo el Grande, Gto.
4. Identificar las cualificaciones del servicio al cliente y liderazgo que requieren las empresas para la contratación de post-universitarios para cubrir su oferta laboral en el Municipio de Apaseo el Grande, Gto.

Así mismo, se ubican las variables con sus dimensiones e indicadores, a continuación se detallan en la tabla de modelos específicos de variables, a fin de visualizar de forma estructurada la investigación.

Tabla 2. Modelo específico de variables bajo esquema de la revisión literaria.

<i>Variable dependiente</i>	<i>Variable independiente</i>	<i>Dimensiones</i>		<i>Indicadores</i>
Competencias laborales	Descripción de puesto	Competencia laboral básica y genérica	Competencia de logro y acción	Motivación al logro Interés por orden y calidad Iniciativa Espíritu emprendedor Integridad personal
		Competencia laboral específica	Competencia técnica profesionales	Formación para el trabajo Habilidad para introducir cambios Capacidad para redactar informes Capacidad para evaluar opciones
	Desempeño laboral	Competencia laboral básica y genérica	Competencia de eficacia personal	Autocontrol Confianza en sí mismo Compromiso con la empresa Trabajo en equipo

	Dominio tecnológico	Competencia laboral específica	Competencias diferenciadoras	Respeto a las personas Responsabilidad Habilidad para resolver problemas Habilidad para incrementar productividad Capacidad para seleccionar estrategias
		Competencia laboral básica y genérica	Competencia cognitiva	Conocimiento organizativo Aprendizaje continuo Búsqueda de información
Calidad en el servicio y liderazgo		Competencia laboral específica	Competencias operativas	Destreza para el manejo de maquinaria Destreza para el manejo de tecnología Detección de fallas y deficiencias Habilidad de mantenimiento máquinas Capacidad para introducir mejoras
		Competencia laboral básica y genérica	Competencia de ayuda y flexibilidad	Normas de seguridad Comunicación efectiva Flexibilidad
		Competencia laboral específica	Competencia para la ejecución de estrategias	Capacidad para optimizar recursos Sentido de urgencias Habilidad para medidas estratégicas Capacidad la laborar bajo presión Habilidad para establecer prioridades
		Competencia laboral básica y genérica	Competencia de influencia	Sociabilidad Dominio
		Competencia laboral específica	Competencias diferenciadoras	Conocimiento especializado Orientación hacia la excelencia Habilidad para innovar

Fuente: Elaboración propia.

### *Prueba piloto y aplicación de instrumento*

El instrumento aplicado es la encuesta a través de un cuestionario, realizada en una entrevista, que según Ander-Egg toma la forma de un interrogatorio en el cual las preguntas se plantean siempre en el mismo orden y se formulan con los mismos términos. Dicha entrevista se realiza sobre la base del cuestionario previamente preparado y estrictamente normalizado. Además, Sabino opina que este tipo de entrevistas facilita el procesamiento estadístico, dado que guardan homogeneidad y sus respuestas resultan comparables y agrupables.

Algunos objetivos de la entrevista fueron: obtener información, investigar y diagnosticar, tratar el problema, motivar y conciliar. Adicionalmente se utiliza como instrumento las notas de campo para registrar las observaciones (Ibáñez y Castillo, 2011).

La población de la investigación está definida en dos tipos:

- Empleadores, que en la zona del Municipio de Apaseo el Grande, en el Estado de Guanajuato, se cuenta con 41 empresas manufactureras.

- Egresados, al no contabilizarse en número se considera una aproximado de acuerdo al tamaño de las empresas, con un mínimo de 4100 trabajadores.

### Resultados

Al lograr aplicar el instrumento, donde la muestra estuvo integrada por los dos grupos de participantes establecidos:

El primer grupo lo integraron empleadores de los diferentes ámbitos profesionales, que fueron informantes clave de inserción del egresado en las empresas, y el segundo grupo, fue conformado por profesionales graduados en diferentes instituciones (Castro, 2004).

¿Quiénes fueron evaluados? Un total de 27 personas en puesto de mando de reclutamiento, con un tamaño de muestra de 1 persona por empresa, correspondiente al grupo 1 y 20 egresados universitarios entrevistadas por empresa, en un total de 27 empresas, con un resultado de 540 personas.

Es importante considerar que el levantamiento de encuestas en las áreas de trabajo de un centro laboral requiere de permisos específicos, dado que implica la distracción del personal, utilización de su tiempo de trabajo, trastornos en el proceso laboral y costos adicionales a la empresa, por lo que para el desarrollo de este estudio se dependió de la autorización específica que se otorgó en las empresas, motivo por el cual se trabajó bajo el esquema de muestras dirigidas (Zapiain, 2008).

Básicamente, la obtención de información necesaria se obtiene a través de la elaboración de estudios cualitativos y cuantitativos, en cada una de las áreas de actuación. Esencialmente, se utiliza el análisis documental y encuestas.

Los datos son tratados por sistemas estadísticos expertos y, en un nivel más avanzado de análisis, herramientas para análisis de bases de información y de análisis prospectivos: SPSS y Dyane.

Las fuentes básicas de obtención de información son las siguientes:

- a. Encuestas a titulados, y empleadores.
- b. Análisis de distintas fuentes documentales
- c. De la relación directa con las empresas y organismos con los que se colabora.

Concretamente, en la documentación de prácticas se obtiene información destacable de las actividades que se realizan en la empresa. Así mismo, las unidades de fomento de empleo son generadoras de información cuya utilización puede ser de carácter interno para fines específicos de la unidad o bien como utilización externa por otras diferentes, por una parte como generadoras de información sobre el empleo y, por otra parte, como unidades que recogen datos e información de otras fuentes y la integran en su sistema (Allen y Van Der Velden, 2003).

El estudio sobre las competencias profesionales ha permitido, a partir del seguimiento de los egresados y otros estudios sobre funciones y competencias, determinar un modelo o procedimiento para el estudio de las competencias profesionales que, según nuestro criterio, ha de incluir:

- (a) el corpus de conocimiento teórico y científico derivado en torno a la disciplina;
- (b) el análisis de las tareas desempeñadas en el puesto de trabajo; y
- (c) estudio de seguimiento de egresados que permite identificar nuevos perfiles emergentes.

El conjunto de las tres dimensiones aborda las competencias profesionales prospectivamente y no sólo desde lo que es o lo que se hace en el puesto de trabajo. Definir las competencias profesionales a partir solamente del análisis de un puesto de trabajo entraña riesgos de teorizar la práctica (con todos sus defectos y limitaciones), en lugar de innovar la práctica con conclusiones sobre perspectivas y procedimientos contrastados científicamente.

### Conclusiones

En la actualidad la contratación tiende a ser el filtro para demostrar el desempeño de nuestros saberes, actuales y potenciales, en la inserción laboral, por lo que un análisis interno nos muestra la importancia de trabajar en el autoconocimiento, de cara a poder lograr una mejor adecuación al entorno socio-profesional. Conocerse mejor a sí mismo permite sacar más partido a puntos fuertes y minimizar, en la medida de lo posible, las repercusiones negativas que puedan tener en los puntos flacos. Por ende, el identificar competencias laborales es un proceso complejo, que requiere como pasos previos, el definir los perfiles, estructurar en torno a conocimientos, habilidades y conductas

individuales y sociales. Así mismo, es primordial el lograr establecer los instrumentos de medición que den cuenta de las evidencias de cada una de estas competencias, vistas desde una perspectiva integral.

Al obtener la información de empresas mediante instrumentos como cuestionarios y observación, nos dan la pauta para definir las competencias conductuales y académicas relacionadas exclusivamente con las funciones y tareas que el evaluado debe poseer para ser seleccionado e ingresar a la fábrica. Lo anterior, genera el dar cuenta de las competencias que se poseen versus las requeridas para ejecutar adecuadamente las funciones y tareas encomendadas para el trabajo, dando ello como resultado de tales datos una fuente de información de competencias laborales y abriendo líneas nuevas de investigación sobre las necesidades de capacitación del personal.

Finalmente, cabe hacer mención, las competencias laborales son un tema que se aborda desde el interior y exterior de las organizaciones y el lograr ubicarlas, es para extraer competencias que se materializan en facilitar a los universitarios su primera experiencia laboral.

### Recomendaciones

Realizar un estudio en el que se determine por áreas la cantidad de profesionistas que laboran en las empresas manufactureras, las categorías con que actualmente se encuentran contratados y sus condiciones laborales. Al presente estudio es conveniente darle seguimiento, abarcando las variables del usuario del servicio y del prestador del mismo. Es recomendable que la DES-E de la Universidad de Guanajuato formalice la vinculación en las diversas instituciones empleadoras de recursos humanos en enfermería a fin de conocer de forma específica las características de la atención de enfermería que ofrecerán, así como las del personal que contratarán. Aun cuando en este momento el perfil responde a los requerimientos de las instituciones empleadoras es conveniente que la DES-E continúe explorando el mercado laboral de enfermería, estableciendo en forma periódica, sistemática y formal el seguimiento de egresados y la evaluación curricular a fin de responder en forma oportuna a la ampliación del campo laboral y al contexto de la salud.

### Referencias

- Allen, J., Ramaekers, G. y Van Der Velden, R., (2003). La medición de competencias de los titulados superiores. *Centro de Investigación para la Educación y el Mercado Laboral*. Universidad de Maastricht, Países Bajos.
- Arroyabe, M., Giraldo, M. y González, M. (2007). Modelo para la identificación de competencias laborales y definición de criterios de desempeño en salud pública de los profesionales de enfermería y medicina en el departamento de Caldas. *Hacia la promoción de la salud*, 12, 179 – 192.
- Bolívar, C. (2002). Más allá de la formación: El desarrollo de competencias. *Colegio Oficial de Psicólogos de Calalunya*, 154, 1 - 4.
- Bustos, B. (2011). Ocupación y empleo de profesionales en México: enfoques y características. *Perspectivas*, 40, 41–66.
- Canto, A., Canto, J. y Puc, M. (2009). Competencias labores: Análisis y evaluación de la carrera de ingeniería mecánica. *Memorias del XV Congreso Internacional Anual de la SOMIM*.
- Carvajal, M. y Posso, R. (2009). *Competencias institucionales y su relación con las de los programas académicos acreditados en la Universidad de Cartagena*. Tesis de grado de Maestría Grupo RUECA. Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.
- Castro, A. (2004). Las competencias profesionales del psicólogo y las necesidades de perfiles profesionales en los diferentes ámbitos laborales. *Interdisciplinaria*, 21 (2), 117 – 152.
- De la Fuente, J., Ortega, L., Quintero K. y Rivera, J. (2011). Bono demográfico: retos y oportunidades para favorecer el desarrollo en el Estado de Guanajuato. *Ideas CONACYTEG*, 7 (84), 749 – 774.
- Ducci, A. (2009). El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional. Formación basada en competencia laboral. Situación actual y perspectivas. Seminario Internacional OIT/CINTERFOR/CONOCER., pp. 15 - 26. Guanajuato, México.
- Gil, J. (2007). Assessment of professional competences. Universidad de Sevilla. Facultad de Educación UNED. Educación XXI. 10, 2007, 83 -106. España.
- Hernández, R., Collado, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (5ª. Ed.). México, D.F., México: McGraw-Hill Interamericana.
- Ibáñez, N. y Castillo, R. (2011). Lineamientos estratégicos para la formación de competencias laborales. *Negotium*, 6 (18), 88 – 101.
- Uribe, A., Aristizabal, A., Barona A. y López, C. (2009). Competencias laborales del psicólogo javeriano en diferentes áreas aplicativas: clínica, educativa, social y organizacional. *Psicología desde el Caribe*, 23, 21-45.
- Vargas, F. (2000). *De las virtudes laborales a las competencias claves: un nuevo concepto para antiguas demandas*. Boletín CINTERFOR, núm. 142.
- Villa, A. y Poblete, M. (2004). Practicum y evaluación de competencias. *Revista de curriculum y formación de profesorado*, 8 (2), 1 - 19.
- Zapiain, M. (2008). *Modelo organizacional sustentado bajo los paradigmas de la era industrial y la era del conocimiento en el contexto laboral mexicano*. Disertación doctoral no publicada, Universidad de Celaya, Guanajuato, México.

### Apéndice

Tabla 1. Tipos de competencias laborales y sus componentes

Tabla 2. Modelo específico de variables bajo esquema de la revisión literaria.

# Conductas Antisociales y Delictivas en Adolescentes Escolares

Mariana Cruz Ramírez<sup>1</sup> y Dra. Leticia Chacón Gutiérrez<sup>2</sup>

**Resumen** --- Según datos registrados por el INEGI, la delincuencia juvenil en México ha ido en aumento en los últimos años, es por esto que el presente trabajo se enfoca en estudiar la conducta antisocial y delictiva en un grupo de adolescentes varones, estudiantes de secundaria, entre 12 y 15 años de edad. El objetivo principal fue saber si se presentaban conductas antisociales y/o delictivas y su frecuencia. Los resultados muestran que los adolescentes de segundo grado de secundaria presentan mayor incidencia en conductas antisociales; mientras que para la conducta delictiva se observan porcentajes de entre 35 y 16% en conductas tales como apostar, robar, pertenecer a una pandilla e incluso, llevar armas por sí es necesario, conductas todas que son de alto riesgo.

**Palabras clave** --- conductas antisociales, delictivas, adolescencia, Guanajuato.

## Introducción

En México, la delincuencia juvenil es cada vez más frecuente, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, año), en el 2010 la participación de jóvenes de 18 a 29 años en la comisión de delitos, asciende a 46.7%. Sobre los jóvenes que participaron en delitos, 6 de cada 10 tienen entre 18 y 24 años (60.5%) y 9 de cada 10 son hombres (91.5%).

Moreno y Toledo (2012), mencionan que la adolescencia trae consigo una estructuración de valores, además se presentará una anormalidad que conducirá al sujeto a una crisis de valores que impedirá su correcta estructuración. En esta etapa el menor expresa una rebeldía que ante la sociedad puede parecer inmotivada y los actos antisociales que lleve a cabo parecerán inexplicables, además debido a la evolución en su desarrollo intelectual y físico es capaz de cometer delitos de mayor gravedad, es por eso que esta es la etapa en la que el menor es más peligroso para los demás y para sí mismo.

## Antecedentes

La definición que se tomará para esta investigación, sobre conducta antisocial, es la que refiere Seisdodos (1988): “la conducta antisocial es todo aquel comportamiento no expresamente delictivo, aunque sí desviado de las normas y de los usos sociales considerados deseables”, este autor plantea la conducta delictiva como todo comportamiento que cae fuera de la ley. Con base en la investigación de Seisdodos, se observó que los hombres presentan un índice mayor de conductas antisociales y delictivas que las mujeres.

Los adolescentes agresivos, mentirosos, ladrones o de bajo desempeño escolar tienen más probabilidad que otros adolescentes de convertirse en delincuentes crónicos (Loeber y Dishion, 1983; Yoshikawa, 1994, citados por Papalia, 2001). Los adolescentes que son delincuentes crónicos (aquellos que habitualmente roban, destruyen propiedades, ejercen crueldad física, etc.), son responsables de muchos crímenes juveniles y probablemente continúen su actividad criminal en la edad adulta (Yoshikawa, 1994).

### *Conducta antisocial y delictiva en México*

La situación de la violencia en el país tiene a los jóvenes como víctimas y como agresores. El Equipo para la Prevención de la Violencia del Banco Mundial y el Equipo de Seguridad Ciudadana (2012), elaboró un documento en el que mencionan que en México, en el 2012 se registraron 27.7 millones de delitos, lo que representa una tasa de 35.139 delitos por cada 100 mil habitantes. El sondeo, realizado entre el 4 de marzo y el 26 de abril de 2013 en 95,810 viviendas, indica que en el 32.4% de los hogares mexicanos hubo al menos una víctima del delito en 2012, esto es, en 10.1 millones de hogares, por encima del 30.4% reportado en 2011.

Según el censo de población y vivienda del año 2010, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en México, el 39% de la población total está conformada por hombres y mujeres de 5 a 24 años de edad. Además, entre los jóvenes de 14 a 29 años, 32.7% sólo estudia, 32.1% sólo trabaja, 11.2% estudia y trabaja, mientras que el restante 24.0% busca trabajo, realiza labores domésticas u otras actividades, o están inactivos; éste

<sup>1</sup> Mariana Cruz Ramírez es estudiante de licenciatura en Psicología de la División de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guanajuato [mariana.cramz@gmail.com](mailto:mariana.cramz@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Leticia Chacón Gutiérrez es Jefa del Laboratorio de Neurociencia de la Universidad De La Salle Bajío Campus Campestre en León, Guanajuato, México [lchacon@delasalle.edu.mx](mailto:lchacon@delasalle.edu.mx)

último sector, en especial, se puede considerar como vulnerable de caer en conductas antisociales y delictivas debido a su inactividad.

### **Planteamiento del problema**

En nuestro país las conductas antisociales y delictivas manifestadas por los adolescentes han incrementado, lo cual es una preocupación que concierne a la sociedad en general, ya que al incurrir en estas conductas se están violando los derechos básicos de otras personas alrededor de ellos y se están dañando los mismos adolescentes, pudiendo llegar a terminar en un proceso judicial y, en el peor de los casos, en la cárcel. En algunas investigaciones se ha planteado que antes de cometer conductas delictivas, se ha caído en conductas antisociales, razón por la que es necesario saber si se presentan éstas últimas, para poder hacer las intervenciones necesarias antes de que se incurra en alguna conducta más grave.

### **Objetivo**

Saber si se presentan o no conductas antisociales y delictivas en una muestra de adolescentes escolares del estado de Guanajuato, así como la frecuencia de las mismas. Identificar en qué grado escolar se presentan más conductas antisociales y delictivas.

### **Justificación**

El interés en este tema reside en el hecho de que en México, el incremento de actos fuera de las normas sociales no sólo se presenta en adultos, sino también en menores de edad. El Sistema Institucional de Información Estadística de la PGR (2011), registró que el número de menores detenidos por delitos federales aumentó de mil 337 casos en 2009 a mil 658 casos en 2011; destaca la población de 10 a 14 años, en la cual hubo un incremento sostenido y considerable (del 21.5%) de 2008 a 2011, sobre todo en los menores del sexo masculino (INEGI 2011).

Según Redondo y Andrés-Pueyo (2007), citados por Vilariño, Amado y Alves (2013) en un estudio sobre psicología jurídica, mencionan que el delincuente tiende a iniciar la carrera delictiva a edades tempranas. De modo que, la adolescencia se concibe como un periodo clave para el inicio y mantenimiento del comportamiento antisocial.

### **Hipótesis**

Un alto porcentaje de participantes presentará conductas antisociales y delictivas, siendo más frecuentes las antisociales.

### **Metodología**

#### *Participantes*

La población en la que se realizó la investigación fue una institución educativa pública de nivel secundaria de la ciudad de León, Guanajuato. Se tomó una muestra de veinte alumnos varones por cada grado escolar, es decir, veinte alumnos de primer grado de secundaria, veinte de segundo grado y veinte de tercer grado, teniendo como total sesenta participantes.

#### *Diseño*

Se trata de una investigación descriptiva, pues las variables se observaron y se describieron tal y como se presentan en su ambiente natural. El diseño es no experimental y de acuerdo a la dimensión temporal es transversal, ya que la recolección de los datos se realizó en un solo momento.

#### *Variables e instrumentos*

Conducta antisocial: “es todo aquel comportamiento no expresamente delictivo, aunque sí desviado de las normas y de los usos sociales considerados deseables”, (Seisdedos, 1988).

Conducta delictiva: De acuerdo a Seisdedos (1988), esta conducta se trata de comportamientos que suelen estar fuera de la ley.

#### Cuestionario de Conducta antisocial-delictiva (A-D)

El Cuestionario de conducta antisocial-delictiva A-D se estandarizó en Yucatán, por lo que se tuvo que adecuar lingüísticamente a la población urbana del Distrito Federal (Ortíz y Lucio, 2008). La consistencia interna (coeficiente alfa de Cronbach=0.88) del instrumento es adecuada.

El cuestionario es dicotómico y los primeros 20 ítems tienen por objetivo detectar la conducta antisocial y del 21 al 40 tratan de identificar la conducta delictiva. Se puede interpretar de dos formas: la primera consiste en hacer la sumatoria en cada una de las escalas, otorgando un punto por cada respuesta afirmativa y obrar en consecuencia; la segunda consiste en obtener los valores relativos mediante la comparación de los resultados directos con los de una muestra normativa.

### Procedimiento

Se obtuvo permiso por parte de las autoridades de la escuela secundaria para el ingreso y aplicación de las pruebas a los adolescentes. Se eligieron los participantes aleatoriamente (teniendo en cuenta que sólo participarían veinte varones de cada grado escolar), se les comentó sobre la confidencialidad de la información y se les preguntó si estaban de acuerdo en participar, además se les comentó que su participación era voluntaria y que podían dejar de contestar el cuestionario si así lo deseaban. Los adolescentes respondieron el cuestionario en el espacio que nos fue asignado para la aplicación: las gradas de las canchas de la institución, haciendo las aplicaciones en grupos de cinco a diez participantes hasta terminar con los sesenta. Antes de que contestaran, el aplicador leía las instrucciones y preguntaba si tenían alguna duda, después se daba la indicación de que podían comenzar a responder.

### Análisis de resultados

Posterior a la aplicación del instrumento se capturaron los datos para realizar un análisis estadístico descriptivo, utilizando el programa IBM SPSS Statistics 21.0.

### Resultados

La muestra total fue de 60 estudiantes de secundaria, de los cuales veinte eran de primer grado, veinte de segundo grado y veinte de tercer grado, teniendo como edad promedio de la muestra 13.7 años de edad. A continuación se hace un análisis por grados escolares tanto para la conducta antisocial como para la conducta delictiva.

La edad promedio del grupo de primer grado fue de 13 años, con una desviación estándar de 0.6. La edad promedio del grupo de segundo grado fue de 14 años, con una desviación estándar de 0.4 y la del grupo de tercer grado fue de 15 años, con desviación de 0.5 (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de la muestra

Grado escolar	N	Edad promedio	Desviación estándar (de edad)
Primero	20	13	0.6
Segundo	20	14	0.4
Tercero	20	15	0.5
N total	60	13.7	1

Para tener una visión general de los resultados de la conducta antisocial y delictiva, se colocan las medias y desviaciones estándar obtenidas en el análisis de la muestra total (N=60) en la tabla 2.

Tabla 2. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones estándar de la conducta antisocial y delictiva de la muestra total (N=60).

Escala	Puntuación mínima posible	Puntuación máxima posible	Media	Desviación estándar
Antisocial	0	20	7.68	3.726
Delictiva	0	20	1.58	1.96

### Conducta antisocial

En este apartado se encuentran conductas desviadas de las normas, aunque no delictivas, que van desde decir groserías hasta hacer daño a personas o lugares públicos. Se realizó un análisis descriptivo para esta variable por grado escolar, obteniendo los datos que se encuentran en la tabla 3.

Tabla 3. Puntuaciones mínimas y máximas posibles y medidas de tendencia central de la conducta antisocial por grado escolar.

Grado escolar	Puntuación Mínima posible	Puntuación Máxima posible	Media±DS	Mediana	Moda
Primero (N=20)	0	20	7.75±3.143	7.5	7
Segundo (N=20)	0	20	8.5±4.818	8	8
Tercero (N=20)	0	20	6.8±2.913	6	5

Los reactivos que forman parte de la escala de conducta antisocial se muestran en la tabla 4, y se observa la frecuencia de incidencia en cada una de las conductas planteadas en el cuestionario, en dicha tabla se muestra la comparativa entre grados escolares.

Tabla 4. Porcentaje de incidencia, por grupos y en la muestra total, en los reactivos de Conducta Antisocial

Reactivo	Primer grado (N=20)	Segundo grado (N=20)	Tercer grado (N=20)	% en la N Total (N=60)
Decir groserías o palabras fuertes	80%	85%	90%	85%
Llamar a la puerta de alguien y salir corriendo	65%	70%	60%	65%

Comer, cuando está prohibido, en el trabajo, clase o calle	50%	55%	65%	56.6%
Hacer bromas pesadas a la gente, como empujarlas dentro de un charco o quitarles la silla cuando van a sentarse	40%	65%	60%	55%
Entrar en un sitio prohibido	60%	55%	35%	50%
Pelearse con otros (con golpes, insultos o palabras ofensivas)	50%	40%	60%	50%
Ensuciar las calles/aceras rompiendo botellas o tirando botes de basura.	50%	60%	30%	46.6%
Llegar tarde al trabajo, colegio o reunión	30%	55%	45%	43.3%
Mentir con frecuencia para obtener beneficios y/o evitar obligaciones	55%	30%	40%	41.6%
Alborotar o silbar en una reunión, lugar público o de trabajo	35%	40%	25%	33.3%
Salir sin permiso (del trabajo, casa o colegio)	30%	35%	35%	33.3%
Negarse a hacer las tareas encomendadas (trabajo, clase o casa)	40%	30%	30%	33.3%
Contestar mal a un superior o autoridad (trabajo o calle)	35%	35%	25%	31.6%
Tirar basura al suelo cuando hay cerca un bote de basura	35%	35%	20%	30%
Hacer trampas (en examen, competencia importante, y/o modificar calificaciones)	20%	40%	15%	25%
Arrancar o pisotear flores o plantas en un parque o jardín	20%	30%	20%	23.3%
Hacer pintadas en lugares prohibidos (pared, encerado, mesa, etc.)	35%	25%	5%	21.6%
Romper o tirar al suelo cosas que son de otra persona	20%	25%	5%	16.6%
Molestar a personas desconocidas o hacer daños en lugares públicos	15%	25%	10%	16.6%
Maltratar a los animales	10%	15%	5%	11.6%

### Conducta delictiva

Se refiere a aquellos comportamientos que están fuera de la ley. Se realizó un análisis descriptivo para esta variable por grado escolar, obteniendo los datos que se encuentran en la tabla 5, mientras que los reactivos presentes en el instrumento utilizado se muestran en la tabla 6, donde también se puede observar el porcentaje de incidencia por grupos y en la muestra total.

Tabla 5. Puntuaciones mínimas y máximas posibles y medidas de tendencia central de la conducta delictiva por grado escolar.

Grado escolar	Puntuación Mínima posible	Puntuación Máxima posible	Media±DS	Mediana	Moda
Primero (N=20)	0	20	1.8±1.64	1	1
Segundo (N=20)	0	20	1.75±2.55	1	0
Tercero (N=20)	0	20	1.2±1.57	1	0

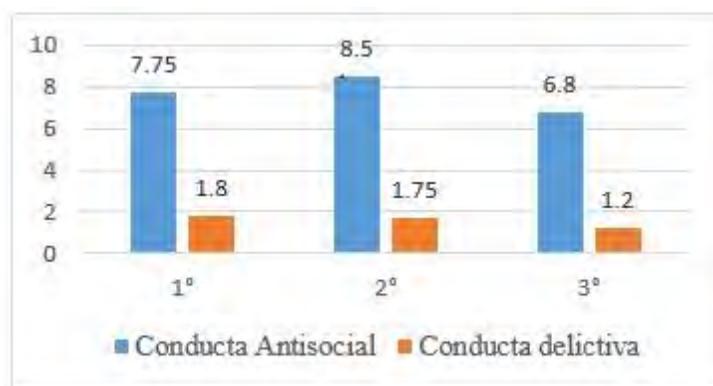
Tabla 6. Porcentaje de incidencia, por grupos y en la muestra total, en los reactivos de Conducta Delictiva

Reactivo	Primer grado (N=20)	Segundo grado (N=20)	Tercer grado (N=20)	% en la N Total (N=60)
Gastar frecuentemente en el juego más dinero del que se puede	40%	30%	35%	35%
Robar cosas o dinero en las máquinas tragamonedas	15%	40%	15%	23.3%
Pertener a una pandilla que arma desorden, se mete en peleas o crea disturbios	25%	15%	15%	18.3%
Llevar algún arma (cuchillo/navaja) por si es necesaria para una pelea	20%	15%	15%	16.6%
Destrozar o dañar cosas en lugares públicos	15%	15%	15%	15%
Forcejear o pelear para escapar de un policía	15%	5%	5%	8.3%
Entrar en un club exclusivo solo para miembros	0%	20%	5%	8.3%
Tomar drogas	5%	10%	5%	6.6%
Robar cosas de un lugar público	5%	10%	0%	5%
Robar cosas de grandes almacenes, supermercados, etc.	10%	0%	0%	3.3%

Tomar el carro o la moto de un desconocido	5%	5%	0%	3.3%
Robar materiales o herramientas a gente que está trabajando	5%	5%	0%	3.3%
Forzar la entrada de un almacén, garaje, bodega o tienda de abarrotes	5%	0%	0%	1.6%
Entrar en una tienda que está cerrada, robando o sin robar algo	0%	0%	5%	1.6%
Robar ropa de un tendero o cosas de los bolsillos	0%	5%	0%	1.6%
Conseguir dinero amenazando a personas más débiles	5%	0%	0%	1.6%
Planear de antemano entrar en un casa para robar cosas de valor	5%	0%	0%	1.6%
Tomar la bicicleta de un desconocido y quedarse con ella	0%	0%	5%	1.6%
Entrar en una casa, apartamento, etc. y robar algo sin haberlo planeado	5%	0%	0%	1.6%
Robar cosas de los carros	0%	0%	0%	0%

Para una mejor visualización de los resultados y a manera de resumen ver la Figura 1, donde se muestran las medias de las conductas antisociales y delictivas para cada grado escolar.

Figura 1. Medias de las conductas antisocial y delictiva de cada grado escolar.



### Comentarios Finales

Con base en el análisis de datos obtenidos, se puede observar que los adolescentes de esta muestra reportan un índice mayor de conductas antisociales que delictivas, presentándose aquellas más frecuentemente en los estudiantes de segundo grado de secundaria, mientras que las delictivas se presentan más en los adolescentes de primer grado. Resultando así los estudiantes de tercer grado, con un índice menor tanto de conducta antisocial como delictiva, lo cual contradice lo observado por Sanabria y Uribe (2009) y Rechea (2008), quienes mencionan que las conductas antisociales y delictivas tienen puntuaciones más altas conforme aumenta la edad y los grupos de doce a catorce años son los que presentan menores puntuaciones. En esto es posible que haya influido el hecho de que al estar en tercer grado de secundaria, próximos a egresar, los adolescentes hayan querido dar una buena impresión sobre sí mismos por temor a que sus resultados pudieran presentarse ante los directivos o profesores de su escuela, aun habiéndoseles dicho que su participación sería anónima; además de esto, no existe punto de referencia de los alumnos de tercer grado, es decir, podría haber una comparación de sus resultados si se les hubiera evaluado cuando cursaban primer grado para ver si anteriormente presentaban más o menos conductas antisociales y/o delictivas.

Asimismo puede ser que se hayan presentado más conductas delictivas en los menores de primer grado debido a que ellos aún están en una etapa de transición, pues acaban de ingresar a la secundaria, lo cual puede provocarles más confusión que a sus compañeros de otros grados, al enfrentarse en un ambiente muy diferente al de la primaria, esto aunado a los retos que implica el comienzo de la adolescencia. Lara-Tapia (2002), menciona que un factor favorecedor de las conductas antisocial y delictiva es el factor biológico, dentro del cual se encuentran alteraciones hormonales, como el exceso de testosterona, la cual incrementa por lo general con el principio de la pubertad; cabe mencionar que dentro del factor biológico también se encuentran las anomalías funcionales en neurotransmisores como la serotonina.

Los adolescentes reportan haber realizado más conductas antisociales que delictivas, no obstante es de suma importancia prestar atención a estas manifestaciones del quebrantamiento a la ley, ya que como menciona

Yoshikawa (1994): “los adolescentes que suelen robar, destruir propiedades, entre otras cosas, probablemente continuarán con este tipo de conductas en la vida adulta, afectándose tanto a ellos mismos como a las personas que los rodean”. En la muestra evaluada en esta investigación, vemos que un alarmante 23.3% de los adolescentes reporta haber robado, un 18.3% pertenece a alguna pandilla y un 16.6% llevan algún arma por si es necesaria para alguna pelea, éstas conductas delictivas son las que se hacen más presentes en los adolescentes, mismas que pueden llevarlos a cometer conductas aún más graves, violentando los derechos de terceras personas y como menciona Yoshikawa, se perjudican a sí mismos, situación que no son capaces de ver o que no les es relevante.

Así como las conductas delictivas pueden persistir y hacerse aún más graves, ocurre también con las conductas antisociales. A pesar de esto, comúnmente no se le da la importancia que debiera a algunas manifestaciones de esta conducta, siendo que son una muestra de poca capacidad para controlar los impulsos, pues los sujetos simplemente actúan para satisfacer alguna “necesidad” inmediata sin importar las consecuencias, es decir, no son realmente necesidades, sino deseos o caprichos. Siendo así que este tipo de conductas desviadas tienen que corregirse de inmediato, de modo que se visualicen los efectos que tendrá, para evitar caer en ellas. Como es sabido, debido al desarrollo del ser humano, en muchos adolescentes no existe una gran capacidad de reflexión sobre las consecuencias de sus actos, siendo éste otro factor que lleva a cometer conductas antisociales y delictivas, por ello es urgente la prevención e intervención en esta población vulnerable que son los adolescentes.

Como sugerencia para estudios posteriores sería interesante evaluar en la población leonesa a las mujeres, para ver las diferencias que se establecen entre los sexos, pues algunos estudios (Seisdedos, 1988; INEGI, 2011) indican que los varones son los que más incurren en este tipo de comportamientos y en otras investigaciones se ha encontrado que los hombres puntúan más alto que las mujeres en conductas delictivas, sin embargo en conductas antisociales se observan proporciones iguales tanto en hombres como en mujeres (Rechea, 2008).

Para poder hacer generalizaciones a la población de León, Guanajuato, se recomienda hacer un estudio con una muestra más grande. Asimismo, sería interesante poder aplicar este instrumento a población tanto escolarizada como no escolarizada de este mismo rango de edades, ya que en la adolescencia es donde se presenta la agresividad de distintas maneras, por lo que debe ser canalizada y evitar su uso de forma antisocial (Moeller, 2001). Este tema es muy amplio y de gran preocupación social en nuestro país, por lo que podría haber muchos estudios relacionados con esta clase de conductas, para que con base en ellos pueda realizarse algún plan de intervención con el fin de disminuir los problemas que conlleva la conducta antisocial y delictiva.

### Referencias

Equipo para la Prevención de la Violencia del Banco Mundial y el Equipo de Seguridad Ciudadana. “La Violencia Juvenil en México: Reporte de la situación, marco legal y programas gubernamentales.” *Defensoría IPN* (en línea), 2012. Consultado por internet el 6 de octubre de 2014. Dirección de internet: <http://www.defensoria.ipn.mx/Documents/Promotores/Estudio-Violencia-juvenil-en-Mexico-BM.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Población. “Distribución por edad y sexo. Población, Hogares y Vivienda, Censo 2010”. *Inegi.org* (en línea). Consultado en internet el 4 de septiembre de 2014. Dirección de internet: <http://www3.inegi.org.mx/Sistemas/temas/Default.aspx?s=est&c=17484>

Lara-Tapia, H. “Enfoques actuales en la psicobiología contemporánea de la conducta violenta y delictiva”. 2002. *Revista Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría*. Vol. 1, No. 38, 2005. Departamento de psicofisiología. Facultad de psicología, UNAM.

Moeller, T. “La agresión y la violencia en los niños, un enfoque psicológico”. *Lawrence Erlbaum Associates*. New Jersey, 2001.

Moreno, C. y Toledo, A. “Los menores de edad en la delincuencia organizada en México”. *Revista Letras Jurídicas*, Vol. 15, 2012. Pp. 13-41.

Ortiz, M. y Lucio, M.E. “Validación del Cuestionario de conducta antisocial-delictiva (A-D) para adolescentes mexicanos de zonas urbanas”. *Revista Infomed, Investigaciones Médicoquirúrgicas*, Vol. 2, No. 2, 2008. Consultado en internet el 4 de septiembre de 2014. Dirección de internet: <http://www.revmeiq.sld.cu/index.php/imq/article/view/116>

Papalia, D., Wendkos, S. y Duskin, R. “Desarrollo humano”. *McGraw-Hill*. Colombia, 2001.

Rechea, C. “Conductas antisociales y delictivas de los jóvenes en España”. Universidad de Castilla- La Mancha, Centro de Investigación en Criminología. Castilla- La Mancha, 2008.

Sanabria, A. y Uribe, A. “Conductas antisociales y delictivas en adolescentes infractores y no infractores”. *Pensamiento psicológico*, Vol. 6, No. 13. 2009. Pp. 203 – 217.

Seisdedos, N. “Cuestionario A-D: conductas antisociales y delictivas”. *TEA*, Madrid, 1988.

Vilariño, M., Amado, B. y Alves, C. “Menores infractores: un estudio de campo de los factores de riesgo”. *Anuario de Psicología Jurídica* 2013. Pp. 39-45.

## Retroalimentación entre Iguales en Sesiones Virtuales Síncronas

Cruz Ramos María de los Milagros MA<sup>11</sup>, Sandoval Sánchez Mario Alberto MA<sup>22</sup>

**Resumen**— En este artículo se presentan los resultados de una investigación-acción cuyo objetivo era crear un espacio en el cual fuese posible reforzar contenidos vistos previamente en clase de inglés. Los datos y resultados obtenidos a partir de esta investigación sugieren que los estudiantes percibieron diferentes beneficios, entre los cuales se destacó la retroalimentación entre iguales, o pares; es decir, las correcciones o comentarios que los alumnos se hacían entre sí. El presente artículo se aboca a brindar un panorama detallado sobre las actitudes de los alumnos, así como sobre los beneficios que los mismos señalan, al recibir y brindar retroalimentación no sólo con la intervención del profesor sino también gracias al apoyo de sus iguales. Del mismo modo, se busca resaltar la importancia de la retroalimentación entre iguales en el aprendizaje del idioma inglés en un medio de colaboración virtual.

**Palabras clave**—Retroalimentación, interacción, colaboración, sesiones virtuales síncronas

### Introducción

La interacción da pie al proceso de aprendizaje, en especial si se trata de un idioma, y sin importar si dicho aprendizaje es implícito o explícito. Ellis (2008) señala que el aprendizaje implícito se define normalmente como el aprendizaje que tiene lugar sin intencionalidad ni conciencia, mientras que el aprendizaje explícito es un proceso consciente y muy probablemente intencional. Es por ello, que al pedir a los alumnos asistir a sesiones virtuales síncronas para reforzar lo previamente visto en clase, se pretende hacerlos más conscientes de su propio aprendizaje y, en consecuencia, lograr que el aprendizaje sea más explícito. DeKeyser (2003) añade que el aprendizaje explícito se lleva a cabo a través de la enseñanza, y que puede ser deductivo y explícito, o inductivo y explícito. El primero se encuentra cuando los alumnos disponen de reglas para formar estructuras sintácticas, el segundo alienta a los estudiantes a encontrar las reglas por medio de ejemplos y modelos que estudian con cuidado. Dichos modelos constituyen información de entrada o *input*.

La interacción social no es sólo un medio para la obtención 'input' que los alumnos puedan reproducir e imitar, sino que también puede conducir a la corrección de errores. Los errores son una parte natural del proceso de aprendizaje, y la corrección de ellos es esencial para ayudar a los estudiantes a mejorar y continuar el desarrollo del lenguaje que están aprendiendo. Ellis (2008) señala que los errores se corrigen a través de una negociación de significado, la cual puede ir desde una simple solicitud de aclaración, hasta la corrección explícita de un segundo hablante o participante. Lightbown y Spada (2006) afirman que los maestros tienen la responsabilidad de ayudar a los estudiantes a mejorar, y que esto incluye brindarles retroalimentación explícita en caso de que comentan un error. Bajo esta perspectiva, nos atrevemos a ir más lejos y declarar que la retroalimentación y corrección de errores no necesariamente debe ser proporcionado por los profesores para que sea útil o beneficiosa.

*Peer-correction* es un término común para los maestros de inglés como una segunda lengua, alrededor del mundo; dicho término representa *input*, en forma de reparación del discurso (también conocido como retroalimentación correctiva) cuando sus iguales lo proporcionan unos a otros. *Peer-correction* es una tarea que se puede lograr a través del trabajo colaborativo. Creemos firmemente que los estudiantes tienen más oportunidades para corregir y ser corregidos por sus iguales al interactuar en una sesión virtual síncrona porque la retroalimentación se limita ser brindada de forma oral, gracias a los diferentes medios de interacción permitidos por las herramientas de conferencia web.

### Sesiones Virtuales Síncronas

Una de las principales ventajas del trabajo colaborativo es su nivel de flexibilidad, y gracias a la tecnología, la interacción colaborativa no necesariamente tienen que tener lugar en una clase presencial; la interacción se puede fomentar en espacios virtuales, ya sea de forma sincrónica o asincrónica. Rodríguez (1999) describe el término 'interacción sincrónica' como la de un grupo de individuos que trabajan juntos al mismo tiempo, como lo harían de forma presencial. Si bien existen distintas tecnologías que permiten interactuar de forma síncrona, Cabero (2007) reconoce las muchas ventajas y potencial de las sesiones de conferencias web describiéndolo como la herramienta

<sup>1</sup> María de los Milagros Cruz Ramos es Profesora de Inglés en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana Campus Veracruz. [mariacruz@uv.mx](mailto:mariacruz@uv.mx)

<sup>2</sup> Mario Alberto Sandoval Sánchez es Profesor de Inglés en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana Campus Veracruz. [marsandoval@uv.mx](mailto:marsandoval@uv.mx)

que esencial a utilizar para el trabajo colaborativo síncrono. Nuevas plataformas para sesiones de conferencias web, tales como Adobe © Connect™ y Elluminate®, es posible que los profesores y alumnos interactúen visual, gráfica y verbalmente.

En la institución privada donde se llevó a cabo este proyecto, los estudiantes estaban en necesidad de una alternativa que les ayudase a cumplir con las exigencias del programa de idioma Inglés, así como a reducir el impacto de factores tales como un calendario escolar estrecho (con relación a los contenidos programáticos) e incluso de la inasistencia a clases. En nuestra opinión, esta alternativa podría ser el uso de una plataforma de videoconferencia o en la web de forma síncrona después de la escuela a fin de proporcionar a los estudiantes con sesiones de refuerzo al menos una vez a la semana, y observar su funcionamiento, que eran los objetivos de este proyecto. Debido a todo lo anterior se eligió la herramienta Adobe © Connect™, ya que ésta permite diferentes tipos de interacción en tiempo real a través chat, micrófono y pantallas compartidas. La Figura 1 nos muestra la distribución de elementos en la herramienta seleccionada.



Figura 1. Secciones de una pantalla de sesión síncrona en la herramienta utilizada.

Las sesiones normalmente comenzaban con una revisión del vocabulario visto en clase. La presentación (Power Point o Prezi) usualmente mostraba una imagen, la cual los alumnos generalmente competían para ser los primeros en proporcionar; otras veces se turnaban para nombrar los diferentes elementos que se presentaban. También se les pedía utilizar las palabras oraciones. Al reforzar gramática, por lo general, se iniciaba recordando el uso y la forma de la estructura vista en clase. A partir de ahí, los participantes procedían a resolver ejercicios diseñados con el fin de permitirles utilizar el contenido en distintas formas.

Por cada una de éstas actividades, se brindaba a los participantes un tiempo de 3 a 6 minutos para terminar. Durante esos minutos de trabajo, se procedíamos a cerrar nuestros micrófonos, como presentadores, para así permitirles reflexionar sobre el trabajo que se encontraban realizando de forma individual. Al terminar el tiempo brindado, se utilizaban distintos patrones de interacción para verificar las respuestas. En ocasiones, se pedía a los participantes abrir sus micrófonos y simplemente leer la respuesta en voz alta; en otras se les permitía, también, copiar / pegar para el chat sus respuestas en el chat, o incluso se les promovía a presentadores, tras lo cual escribían sus respuestas en una nueva sección de notas al centro de la pantalla, tal como se muestra en la Figura 2.

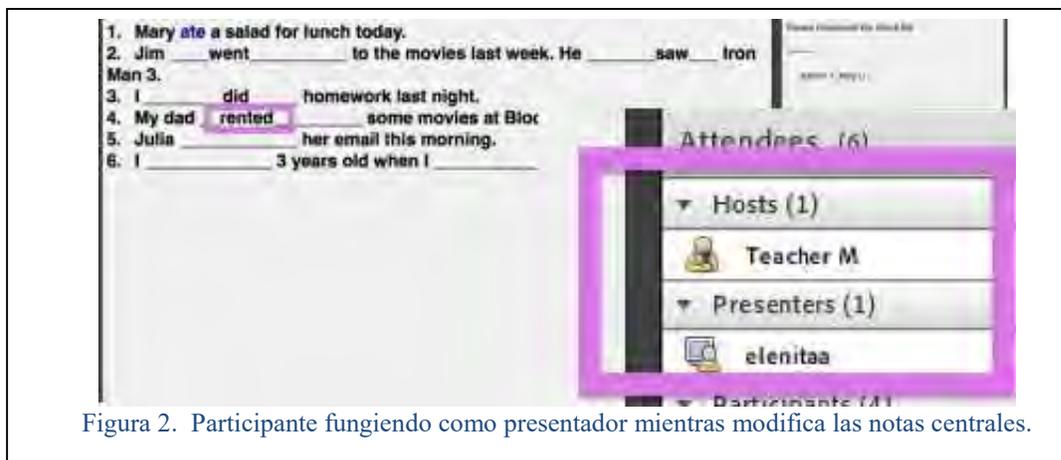


Figura 2. Participante fungiendo como presentador mientras modifica las notas centrales.

### Retroalimentación entre iguales

En todo momento, se animó a los participantes a brindarse retroalimentación entre sí, sin esperar a que el facilitador o presentador lo hiciera. Del mismo modo, se les animaba a compartir sus respuestas con el resto del grupo, lo cual eventualmente constituiría otra forma de retroalimentación entre iguales. Fue, principalmente, al promoverlos a presentadores dentro de la sesión y modificar la sección de notas con sus observaciones y respuestas cuando más participantes se ofrecían a participar y parecieron disfrutar compartir sus respuestas en la pantalla central.

Se encontró que tanto la interacción en el chat, como el trabajo como presentadores conducía a que los participantes se brindasen retroalimentación entre sí. Por ejemplo, cuando alguien publicaba una estructura incorrecta de las notas centrales, el resto de los participantes incluía posibles correcciones en el chat. Muchas veces, dichas correcciones se proporcionaban incluso antes de que el profesor señalase que había algo incorrecto. Sin embargo, los participantes no solían proporcionar retroalimentación sobre las participaciones que sus compañeros hacían al micrófono. Es por ellos que en muchas ocasiones era el profesor quien se veía a cargo de proporcionar retroalimentación sobre las participaciones orales, en especial si el tiempo de la sesión se encontraba cerca de terminar.

### Percepciones y opiniones de los participantes respecto a la retroalimentación entre iguales durante las sesiones sincrónicas

Al término de la implementación, los participantes fueron entrevistados sobre diversos aspectos de las sesiones sincrónicas de refuerzo. El papel que jugaba la retroalimentación obtenida fue muy relevante ya que, en primer lugar y como se puede ver en los extractos presentados a continuación, los participantes expresaron que los diversos tipos de interacción llevados a cabo les permitían aprender de los errores de sus compañeros, beneficiándose de la retroalimentación brindada.

En primer lugar, los participantes parecían aprovechar las respuestas de sus iguales para compararlas con sus propias respuestas y así determinar si su propia participación era adecuada, o si se habían equivocado y en qué:

A: “Mis compañeros hacían correcciones, o respondían bien y entonces yo podía ver en qué me había equivocado” (ver Figura 3)

E: “Veíamos las respuestas de nuestros compañeros y ahí podíamos ver si estábamos bien o mal”

F: “Luego mis compañeros hacían las preguntas de dudas que yo tenía o por ejemplo cuando leíamos pues nos ayudabas mejorar nuestra pronunciación.”

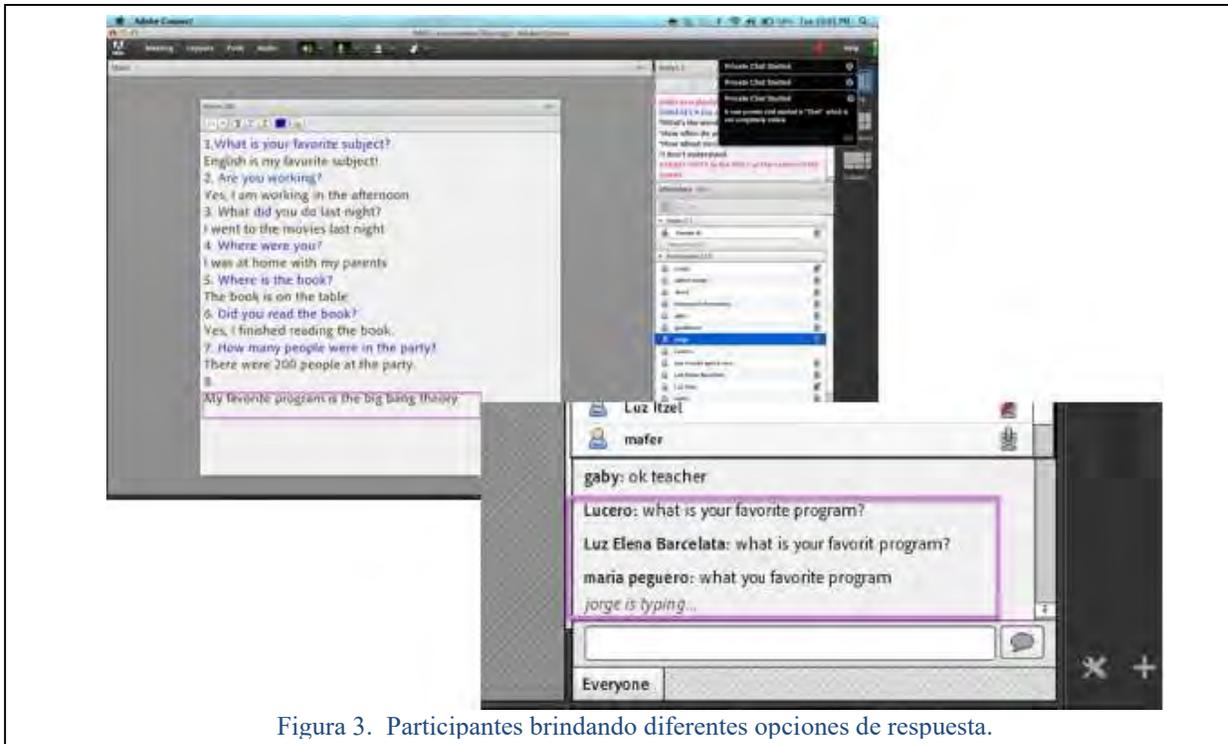


Figura 3. Participantes brindando diferentes opciones de respuesta.

Por otro lado, los participantes corregían explícitamente los errores de sus iguales:

B: “A veces yo corregía a los errores de los demás”

C: “Tenía retroalimentación de mis errores en gramática. Había una compañera que siempre me corregía y entonces a veces yo también ayudaba a otros a corregir sus errores”

D: “A veces otros compañeros contestaban bien y de ahí la maestra nos explicaba la respuesta”

La figura 4 nos muestra a un par de participantes brindándose retroalimentación.

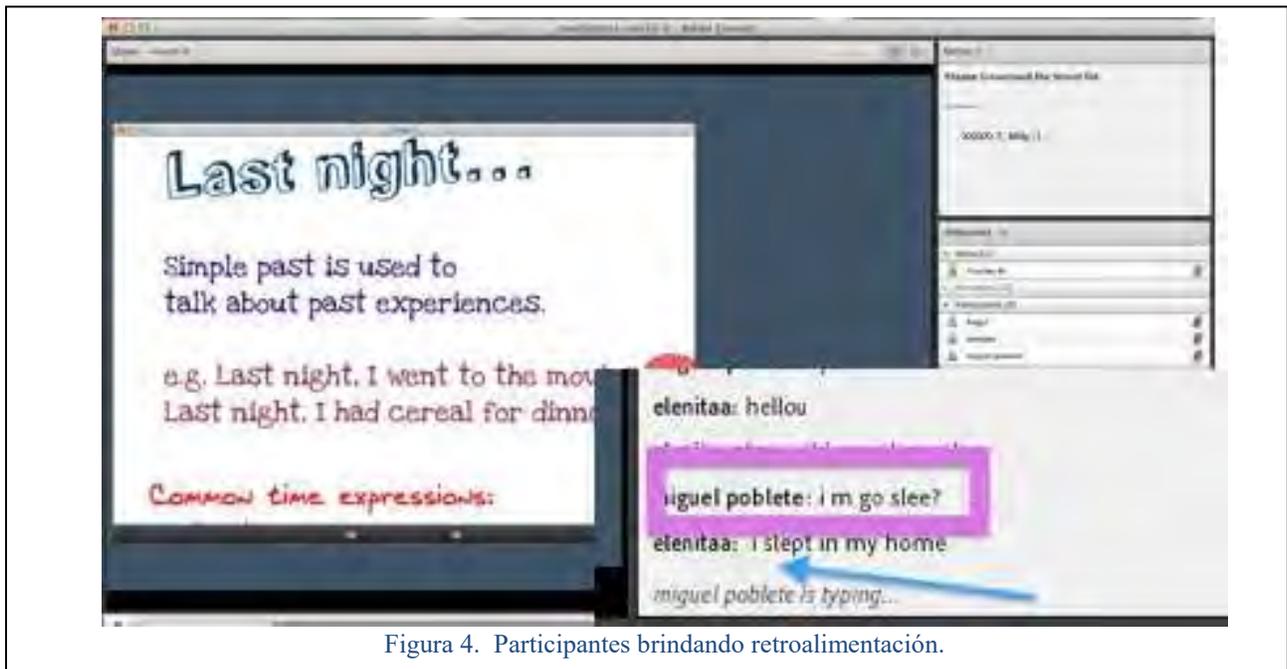
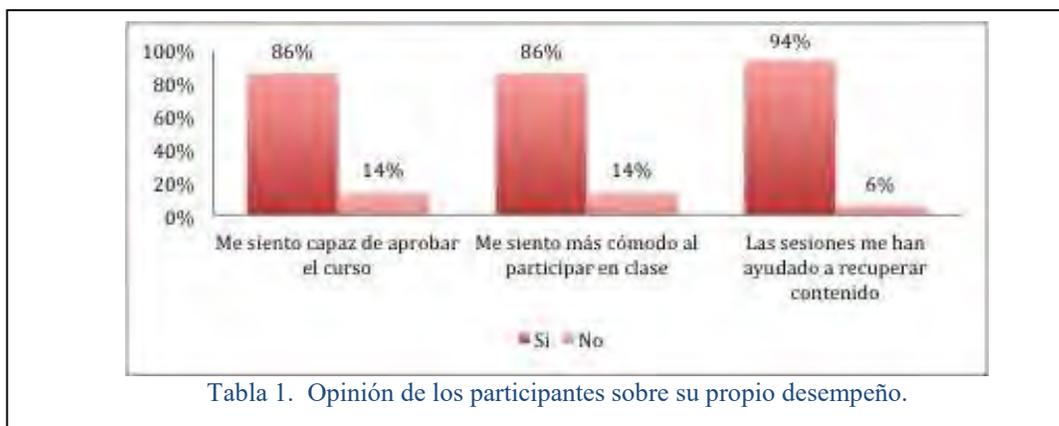


Figura 4. Participantes brindando retroalimentación.

De acuerdo con las entrevistas, algunos participantes consideraron que la retroalimentación propiciada durante las sesiones fue uno de los aspectos más relevantes de las sesiones de refuerzo. Algunos participantes encontraron la colaboración en corrección de errores muy atractiva, ya que involucró no sólo ser corregido, sino también como aprender de los errores de otros. Lo anterior parece haber permitido que se construyeran y reforzaran sus conocimientos a través de la interacción social.

Las entrevistas y encuestas mostraron los participantes se quedaron con una impresión positiva de la intervención. Dado que la mayoría los estudiantes señalaron que se concentraban mejor durante las sesiones que durante la clase, podríamos afirmar que encontraban la interacción durante las conferencias web más significativa que la instrucción e interacción cara a cara clase. De forma similar, se encontró un incremento en su confianza en aprobar el curso. Somos conscientes de que este cambio podría ser considerado un resultado de ya sea el curso natural de su proceso de aprendizaje o como una consecuencia de la intervención. Sin embargo, existen diversas razones para creer que los participantes de las sesiones síncronas de refuerzo podrían haberse la interacción en las mismas. La tabla 1 nos muestra las opiniones de los participantes sobre su propio desempeño al final de la intervención.



### Comentarios Finales

Aquellos estudiantes que decidieron participar en el proyecto parecieron entender el uso de la herramienta de conferencia web seleccionada fácilmente, gracias a su familiaridad con el uso de la tecnología e Internet. Después de leer acerca de las diferentes formas de corrección de errores mencionadas por Ellis (2008), era nuestro principal interés que la retroalimentación jugase un papel importante y que se diese durante las sesiones tanto entre profesor y alumnos, así como entre estudiantes, es decir entre iguales. Sin embargo, lo que no previmos era que los participantes estarían conscientes del valor y relevancia la retroalimentación brindada por y a sus compañeros, o iguales.

De acuerdo con las entrevistas realizadas al término de la implementación, algunos participantes consideraron a dicha retroalimentación como uno de los aspectos más relevantes de las sesiones de refuerzo virtuales síncronas. Algunos participantes encontraron particularmente atractiva la estrategia de colaboración entre iguales para la corrección de errores que involucró la corrección de su propio trabajo y el de otros. Del mismo modo, los participantes resaltaron el haber aprendido de los errores de sus iguales, lo cual parece haber permitido que se construyeran y reforzaran conocimientos a través de la interacción social.

Los participantes de las sesiones afirmaron haber percibido que las conferencias web les ayudaron a revisar el contenido de su curso presencial, corregir errores y mejorar sus calificaciones en las pruebas realizadas al final de cada unidad en sus clases presenciales. No obstante, es necesario investigar más a fondo, en una investigación futura, la posible influencia que las sesiones de refuerzo virtuales síncronas tienen realmente en el rendimiento de los participantes en evaluaciones sumativas.

Esperamos que el presente proyecto sirva a otros profesores para obtener ideas que sean adaptables y utilizables en su propio entorno, y que les permitan ayudar a sus estudiantes a incrementar su confianza, nivel del idioma y en última instancia, a tener éxito académico.

### Referencias

Cabero, J. (2007). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: McGraw-Hill.  
Ellis, R. (2008). *The study of second language acquisition (2nd ed.)*. Oxford: Oxford University Press.

*DeKeyser, R. (2003). Implicit and Explicit Learning. In C. Doughty, & L. Michael, Handbook of Second Language Acquisition (pp. 341-438).*

*Oxford: Blackwell Publishing.*

*Lightbown, P., & Spada, N. M. (2006). How Languages are Learned? Oxford: Oxford University Press.*

*Rodriguez, H. (1999). Aprendizaje Colaborativo (1a ed.). Mexico City: Universidad de Guadalajara.*

### Notas Biográficas

La **M.A. María de los Milagros Cruz Ramos** es profesora de inglés en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana en el puerto de Veracruz. Ha colaborado como tutora y moderadora en línea en diversos proyectos del British Council, así como en el Diplomado en Enseñanza del Inglés en Educación Básica desarrollado por Santillana Docentes en colaboración con la UNAM. Realizó sus estudios de posgrado en Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera, obteniendo el grado de Maestra en 2014.

El **M.A. Mario Alberto Sandoval Sánchez** es profesor de inglés en el Centro de Idiomas de la Universidad Veracruzana en la ciudad de Veracruz, además de ser tutor en línea para diversos proyectos del *British Council*. Del mismo modo, ha participado como moderador en línea en cursos de redacción académica por parte de *Walden Universities*. Realizó sus estudios de posgrado en Enseñanza del Inglés como Lengua Extranjera, obteniendo el grado de Maestro en 2014.

### APÉNDICE

Preguntas utilizadas para obtener las percepciones de los alumnos en entrevista

1. ¿Estabas al tanto de las sesiones de asesoría extra?
2. ¿Tuviste conflictos de horario?
3. ¿Qué ocurría en una sesión?
4. ¿Te gusto el tipo de interacción que se dió en las sesiones?
5. ¿Qué fue lo que más te agradó de las sesiones?
6. ¿Dirías que las sesiones tuvieron un efecto en tu desempeño en los *quizzes*?
7. ¿Las sesiones te permitieron participar y obtener retroalimentación?
8. ¿El profesor aclaró tus dudas?
9. ¿Corrigió tus errores?
10. Si tus compañeros cometían errores, ¿los ayudabas?
11. ¿Descargabas el material disponible a tu computadora?

# Un modelo para el análisis de datos cualitativos en investigación social con el uso de CAQDAS

MD. Delfino Cruz Rivera<sup>1</sup>

**Resumen**— El análisis de datos en la investigación social cualitativa es una actividad compleja para la interpretación científica. Los investigadores sociales requieren de estrategias y modelos que les permitan emprender un análisis pertinente. Con base en un diagnóstico en investigadores sociales y el emprendimiento de diversos talleres y diplomados de capacitación en esta área, además de los referentes teóricos vigentes, se presenta un modelo para el análisis de datos cualitativos con software CAQDAS. Dicha propuesta se centra en articular el componente epistemológico, dos perfiles de codificación y el empleo de software, para la consolidación de la interpretación profunda de los datos recolectados. Se ha constatado que dicho modelo ha facilitado la forma de interactuar con el software dando fluidez a la tarea de análisis e interpretación.

**Palabras clave**—Análisis de datos cualitativos, modelos de análisis de datos, investigación cualitativa, software para análisis cualitativo, codificación.

## Introducción

Para los investigadores sociales, el desarrollar habilidades relacionadas con las formas de proceder al analizar datos cualitativos mediante software en las investigaciones cualitativas o al menos las que adoptan metodologías de este tipo, se convierten en un elemento esencial para la producción de conocimiento científico dentro de las Ciencias Sociales. Se puede decir que algunas situaciones que se viven en las universidades y en los centros especializados en investigación es la dificultad que muchas veces se presenta para analizar datos cualitativos debido al desconocimiento de un perfil idóneo para su análisis o en su caso de modelos específicos y claramente aplicables a cierto tipo de enfoques dentro de la investigación social cualitativa.

El modelo que se presenta es resultado de un análisis a partir de la implementación de diversos talleres y diplomados que han permitido extraer elementos importantes para la consolidación del modelo. Debido a que son evidentes las dificultades para procesar el dato cualitativo, principalmente por dos situaciones: en primer lugar, aunque se conoce teóricamente cómo se procesa el dato cualitativo, al momento de efectuar el proceso de análisis con el uso de software, se evidencian dificultades relacionadas con la lógica de proceso, situación que dificulta la apropiación y buen uso de las opciones que el software ofrece.

En segundo lugar, se apreciaron inconsistencias epistemológicas en cuanto a la estrategia de análisis y a los conceptos que se emplean para este fin, dificultando de alguna manera el flujo de análisis y el empleo pertinente del Software para Análisis de datos Cualitativos Asistido por Computadora mejor conocido como CAQDAS (*Computer Assisted Qualitative Data Analysis software*) por sus siglas en inglés, “lo cual dificulta los procesos necesarios para interpretar y producir información al emplear el software”. (Rubio, comunicación personal, 18 de octubre, 2012)

Quienes han recurrido a capacitación principalmente son docentes investigadores que tienen proyectos cualitativos atrasados o han encontrado dificultades en el manejo de software de análisis de datos cualitativos. Siendo requerido el “conocimiento y la consolidación de estrategias para categorizar y emprender el análisis cualitativo”. (Rubio, comunicación personal, 18 de octubre, 2012)

Lo anterior es un elemento crucial que referencia cierto nivel de competencia investigativa, razón por la cual la presente propuesta se centra en explicar el modelo para el análisis de datos cualitativo que ha sido implementado en dichos talleres y por los cuales se han tenido resultados favorables al proveer de elementos base para el análisis de datos con uso de CAQDAS.

Así también, es importante destacar que la situación no es un problema local, ya que estudios como el de Morse (2005) plantean que “el problema que tenemos en el análisis cualitativo es que los investigadores no están empujando bien su análisis – a veces ni siquiera pasan del análisis de contenido” (p. 53). De tal manera, “es importante que se reconozca por el propio investigador, la pertinencia y alcance del objeto de estudio, la existencia de una tradición para la investigación..., las posibilidades de apoyo en equipo y tecnología para el desarrollo de la investigación”(Montaño, 2006, p. 194). Como también resulta relevante hablar en la actualidad de las herramientas digitales que se tienen al alcance para eficientar, agilizar y emprender un análisis de datos más fiable, lo que obliga a

<sup>1</sup> Delfino Cruz Rivera MD, es Profesor del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma de Nayarit. [delfinocruzriv@gmail.com](mailto:delfinocruzriv@gmail.com) (autor corresponsal)

los investigadores sociales a transitar hacia otros escenarios y desarrollar nuevas habilidades como señala Sevillano García (2009), uno de los principales retos para los profesionistas de la actualidad es el empleo de herramientas virtuales.

### **Fundamentos teóricos**

#### *El análisis de datos en investigación social*

Como se ha mencionado anteriormente, una de las labores esenciales en la producción de conocimiento en las Ciencias Sociales en el paradigma de investigación cualitativo en cualquiera de sus enfoques metodológicos o estrategias, es la de emprender un análisis de datos confiable, en este sentido, Gibbs (2012) especifica que el análisis de datos cualitativos exige identificar las clases de datos a encontrar de tal forma que permitan describir, explicar e integrar prácticas que facilitan su manejo dado la elevada cantidad de datos recolectados (p. 21), comprende los procesos cognitivos, la identificación de datos relevantes, tratamiento del dato, proceso de codificación, proceso de manipulación del dato, proceso de interpretación del dato, así como el proceso de construcción teórica.

Para Spradley (1980, p. 70) es “el proceso mediante el cual se organiza y manipula la información recogida por los investigadores, para establecer relaciones, interpretar, extraer significados y sacar conclusiones”. Dicho proceso es caracterizado por un ciclo que no es común al que se aborda en el análisis de datos cuantitativos (Rodríguez, 2003). Por otra parte, en el análisis de datos cualitativos los elementos de análisis se retoman una y otra vez hasta lograr interpretaciones profundas y consistentes, requieren de una labor de retroalimentación al retomar los contenidos en los diarios de campo, las entrevistas videos, notas de campo, anécdotas, actas, fotografías, audios, entre otras fuentes que constituyen la parte primordial para el análisis.

#### *Los CAQDAS en la investigación*

Debido a que el análisis de datos lleva mucho tiempo para lograr amplias interpretaciones, se ha incorporado como alternativo el uso de Software para la investigación social en el afán de dotar de herramientas al investigador que faciliten la labor de análisis, de acuerdo con Gibbs (2012, p. 142), “permiten a los investigadores mantener buenos registros de sus corazonadas, ideas, búsquedas, análisis, y da acceso a los datos de manera que sea posible examinarlos y analizarlos”.

Los CAQDAS promueven la integración de habilidades para la manipulación de la interface y la capacidad de manejo del software, con pertinencia y adecuación de sus opciones o menús ofrecidos al enfoque de investigación asumido por el investigador social; al favorecer la incorporación de documentos de primera fuente o documentos base para ser analizados, tales como: diarios de campo, anecdotarios, narraciones, notas, memos, entrevistas profundas textuales, audio, video, fotografía, entre otros instrumentos empleados para la recolección de datos.

Además de agilizar y facilitar el trabajo de procesamiento de datos cualitativos para la producción de conocimiento científico a partir de estrategias metodológicas de triangulación, construcción de redes conceptuales – semánticas, diagramas de relaciones, teoría fundamentada, entre otros.

#### *Algunos modelos para el análisis de datos*

Un aspecto importante a considerar en el análisis de datos es que existen diversos modelos que permiten al investigador asumir la labor interpretativa en esta etapa de la investigación social. El Modelo Interactivo de las fases del Análisis de Datos Cualitativos de Gutiérrez (1997), plantea que el proceso de análisis de datos comienza en la reducción de datos, continua con la disposición y transformación de los datos y finaliza con la formulación y verificación de conclusiones. Véase la figura 1:

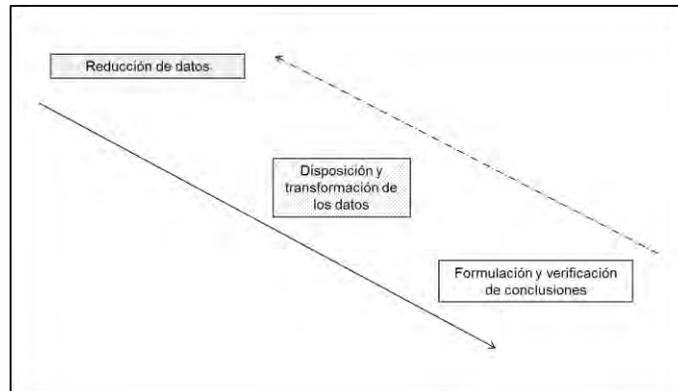


Figura 2: Modelo interactivo de las fases del ADC de Gutiérrez (1997), reelaborado para para mostrar las fases de manera secuenciada

Tesch (1990) sugiere un proceso para el análisis de datos, lo cual puede denominarse modelo o método de Tesch, en el cual considera que esta actividad requiere de dos etapas la descontextualización y la recontextualización. En la primera se encuentra la actividad de segmentación y separación de datos, mientras que en la segunda la reorganización y la clasificación. Véase la figura:

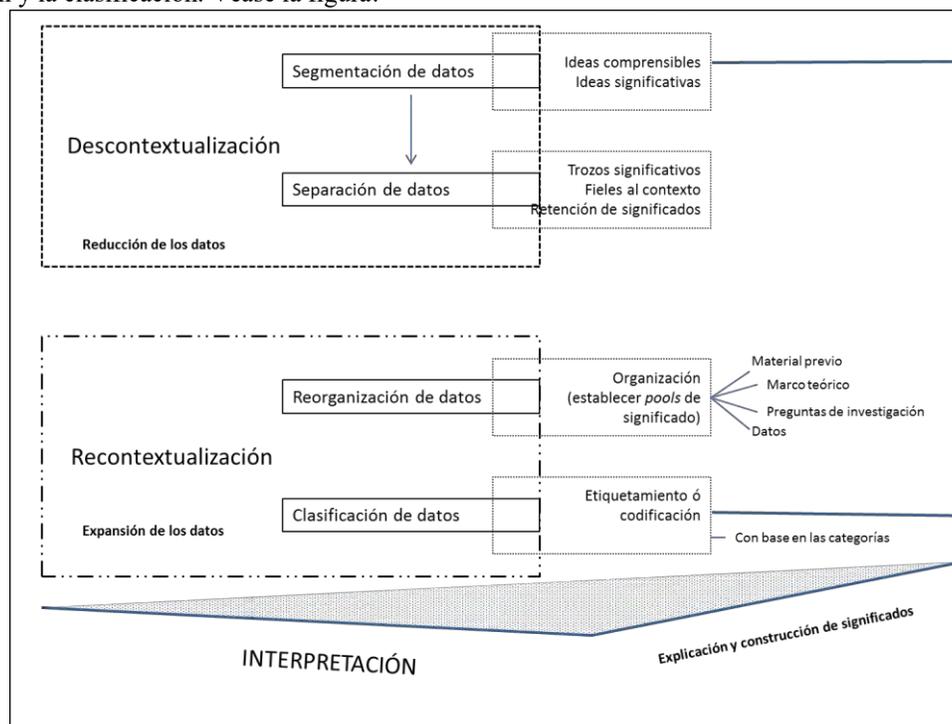


Figura 2: Modelo Tesch, esquema construido para mostrar las fases del análisis de datos cualitativos que plantea el autor.

De acuerdo con Creswell (2011), Tesch expone ocho pasos para el análisis: aprender el sentido de las transcripciones, explorar y extraer el sentido implícito y hacer anotaciones, organizar por temas similares y colocarlos en columnas, abreviar los temas como códigos y revisarlos a fin de encontrar nuevas categorías o códigos, encontrar las palabras que mejor describan el tema hasta convertirlas en nuevas categorías y encontrar relaciones, decidir sobre la reducción y ordenas códigos, unificar el material para armar un análisis preliminar, y finalmente, explicar y construir significados.

Por su parte el modelo de Spradley (1980), se centra en manipular la información, interpretar la información, extraer significados y establecer conclusiones. En este sentido el autor al referirse a la información, hace alusión al conjunto de datos que se extraen del contexto de estudio específico. Véase la figura:

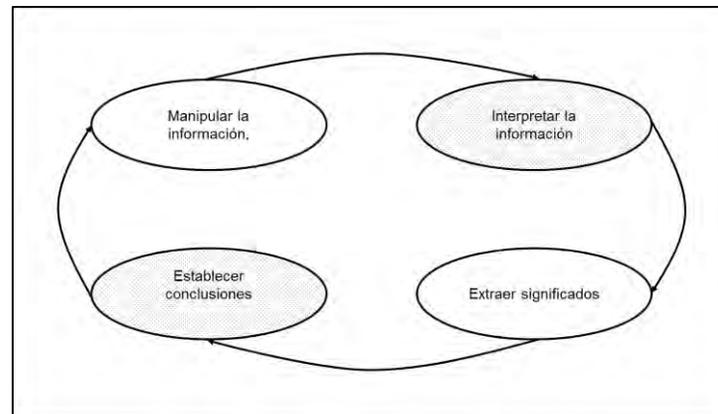


Figura 3: Modelo interactivo de las fases del ADC de Gutiérrez (1997), reelaborado para mostrar las fases de manera secuenciada.

De tal forma que la actividad inicial de resumen de datos, denominada también etapa de reducción, la cual de acuerdo con Mejía (2011, p. 49), “es la etapa de simplificación, resumen, selección, ordenamiento y clasificación de los datos cualitativos para hacerlos abarcables y manejables de tal manera que puedan ser susceptibles de ser analizados”, es primordial para emprender un adecuado proceso de análisis de datos cualitativos.

Lo anterior, requiere de un proceso de descontextualización y recontextualización como lo argumenta Tesch (1990). El cual requiere de la extracción de un dato desde su contexto conservando el sentido fiel y la posterior ubicación en la reorganización que constituya la explicación que llevará a la interpretación. Ayudando en la reducción en el proceso de descontextualización y la expansión de los mismos en la recontextualización como lo plantea el autor.

Por otra parte, Osorio (2007) expone que es necesario ubicar el análisis de los datos a partir de otras perspectivas epistémicas como el criticismo, específicamente desde la teoría emancipatoria (teoría crítica expuesta por Habermas en 1968); así como del paradigma de los estudios culturales - post estructuralistas, según Heras (2009, p. 50), los cuales se basan en las teorías del feminismo iniciadas por Gouges y Wollstonecraft (1790), y la teoría *queer* que, de acuerdo con Fonseca y Quintero (2009, p. 46), tiene como precursores a Foucault (1976), Boswell (1980), Dover (1980), Rich (1996), Weeks (1998), entre otros.

Denzin y Lincoln (2011, p. 90) advierten que "la investigación cualitativa es ilimitadamente creativa e interpretativa... las interpretaciones cualitativas surgen de un proceso de construcción" siendo necesario aplicar en el proceso de análisis. Principalmente a partir de la puesta en práctica de las habilidades necesarias para construir un informe científico o en su caso nueva teoría científica.

Con base en lo anterior, se puede decir que el análisis de datos cualitativos exige al investigador poner en práctica habilidades creativas, ya que para diversos estudiosos del tema esta labor es una actividad artística y que de acuerdo con Rodríguez (2003, p. 4), existe una “variedad y singularidad de tradiciones que tratan el mismo y, por ende, la falta de consenso acerca de las etapas en que debe materializarse”. Entonces, el análisis de datos ha tomado diversas formas debido a la personalidad de los investigadores, estando presente en este proceso la creatividad y los procesos cognitivos avanzados a efectos de lograr interpretaciones pertinentes.

#### *La codificación y sus perfiles*

Es importante destacar que el proceso de análisis de datos cualitativos basado en la codificación, es considerada un paradigma, como el caso del paradigma del análisis de secuencias. Aunque esta discusión es reciente, debido a que el paradigma epistémico es diverso, ambos tienen la intención de favorecer la interpretación de los datos. Independientemente del tipo de estudio que se emprenda, las dos opciones tienen ventajas y desventajas. Mientras que el primero permite construir representaciones semánticas o modelos explicativos complejos; el segundo basado en el enfoque hermenéutico, pretende la búsqueda del significado y objetivo de la expresión lingüística.

Gürtler y Günter (2007) plantan que el paradigma de la codificación facilita la categorización de datos cualitativos pudiendo llevar a análisis más complejos. El paradigma de análisis de secuencias constituye una estrategia de investigación diversa, en la cual se emprende una reconstrucción estructuradamente lógica sobre el sentido de los textos. Éste último constituye un análisis secuenciado que permite la formulación de hipótesis, misma que se comprueba en tanto se analiza texto.

Para efectos de esta propuesta, se considera el paradigma de codificación. De acuerdo con Gibbs (2012, p. 63), “la codificación es el modo en que usted define de qué tratan los datos que está analizando. Implica identificar y registrar uno o más pasajes de un texto u otros datos como parte de un cuadro que, en cierto sentido, ejemplifican la misma idea teórica o descriptiva”.

Dichas formas para emprender el análisis de datos cualitativos, se ubican en los denominados perfiles de codificación, los cuales de acuerdo con Saldaña (2006) constituyen formas predeterminadas o específicas predefinidas por los investigadores. Con estos es posible emprender diversas formas de análisis. Actualmente se reconocen veintinueve perfiles de codificación. Sin embargo, es importante destacar que conforme los investigadores se enfocan en otros estudios, el propio paradigma epistémico ha empujado hacia nuevos perfiles.

Los perfiles de codificación de acuerdo con el autor, se agrupan en métodos como el gramatical, elemental, afectivo, literario y de lenguaje, exploratorio, procesal, por tematización, estos conocidos como métodos de primer ciclo, y entre los cuales encuentran veintitrés perfiles y los de segundo ciclo que comprenden los perfiles de codificación por patrón, enfocada, axial, teórica, ampliada y longitudinal. Sin embargo, es importante contemplar otro tipo de codificación como la codificación analítica, la conceptual o guiada por conceptos y la codificación guiada por los datos.

Considerando las aportaciones de Gibbs (2011), la codificación analítica integra diversos códigos para producir una interpretación en la que estos se relacionan, ocurren a la vez o se contraponen. La codificación guiada por conceptos

### Descripción del Método

Para efectos de emprender una adecuada capacitación con profesores investigadores en diversas universidades, fue necesaria la construcción de un modelo que integrara las bases del análisis de datos cualitativos y los procesos generales del manejo de software, debido a que la mayoría de los CAQDAS se centran en las labores esenciales para el análisis cualitativo. El modelo es denominado MICACS (Modelo Integrador Contextual para el Análisis Cualitativo con Software) diseñado para efectos de integrar las bases generales de la codificación y el tratamiento de los datos con Atlas.ti, Nvivo, MAXQDA, QDAMiner, AQUAD 7, entre otros.

#### Descripción general de modelo

Aunque ciertamente y de acuerdo al paradigma asumido para la investigación social, la forma de codificar es determinante para construir una narrativa o en su caso generar teoría, lo cual es posible gracias a esta actividad clasificadora u organizadora de ideas. La codificación permite incluso, agrupar en categorías o subcategorías dándole más sentido a los datos, llevando al investigador a construir explicaciones de lo concreto (en este caso la codificación) a lo abstracto (en el sentido de la categorización) que ha de llevar a la organización de temas, tópicos o conceptos, base para la construcción de teoría.

El modelo comienza por comprender que los códigos mantienen cierta complejidad que permiten ser interpretados de manera más crítica y pertinente, de ahí que el modelo es integrador contextual. Por ello, una de las propiedades de los códigos es que son multidimensionales, ya que estos pueden mirarse desde la dimensión social, política, económica, cultural, siempre que el sentido atribuible a lo social lo permita, tal como se muestra en la siguiente figura:

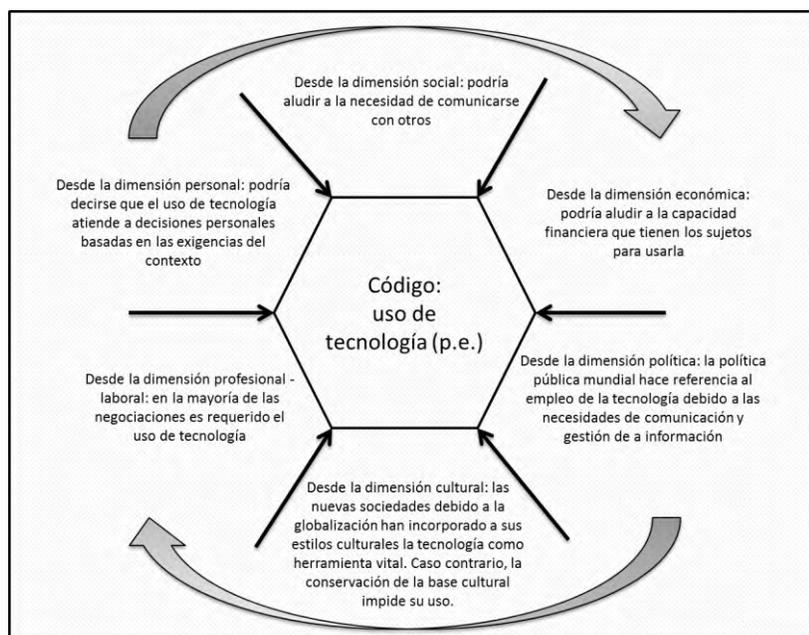


Figura 4: Multi e interdimensionalidad de los códigos. Construcción propia a partir de un análisis crítico sobre la codificación.

En dicho modelo, los códigos han de adquirir un sentido a partir de una mirada interdisciplinar, es así que un código puede proveer de explicaciones desde diversas disciplinas o ciencias, como la pedagogía, la psicología, la filosofía, la sociología, entre otras. Es de esta manera que el investigador social puede emprender una comprensión más profunda de la realidad y por tanto construir interpretaciones claramente sustentadas. Véase la figura:

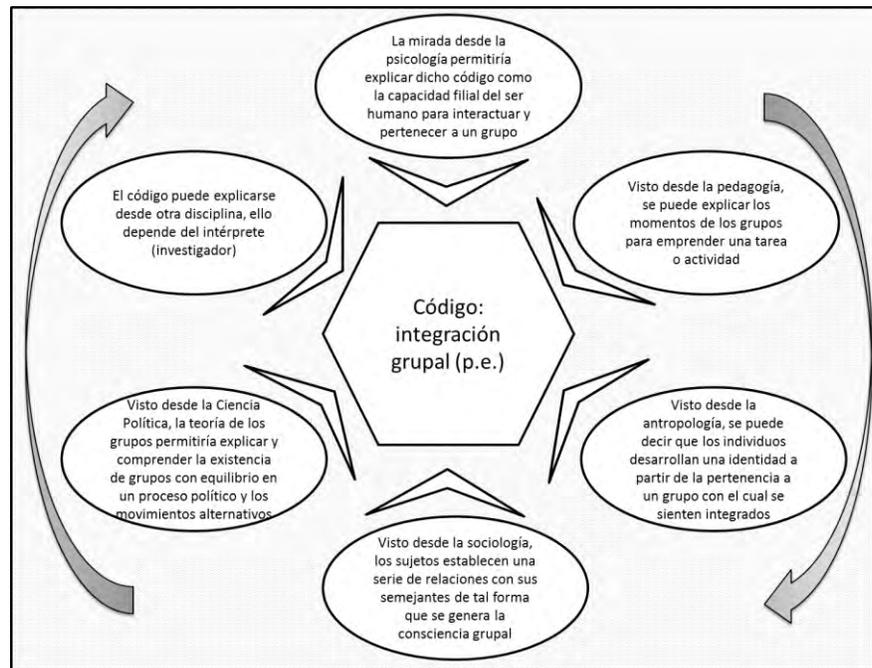


Figura 3: Multi e interdisciplinariedad de los códigos. Construcción propia a partir de un análisis crítico sobre la codificación.

Debido al área social en la que se enmarque el estudio y la especialidad del investigador, ha de contemplarse el paradigma epistémico que se asume en el sentido de darle más contextualidad e interacción a los datos con la base científica que se empleará para construir conocimiento. Para tales efectos, es importante mirar a los procedimientos propuestos para cada enfoque del paradigma cualitativo, los modelos vigentes y las técnicas, instrumentos y estrategias empleadas para la recolección de los datos.

Organizar los documentos base a partir de los requerimientos y exigencias de los softwares en el afán de encajar con la metodología nata de cada enfoque y las bases epistémicas para la producción del conocimiento (pospositivismo, construccionismo, estudios culturales, criticismo, teoría *queer*, entre otros). Con lo anterior se comienza un proceso de depuración de los datos y de toma de decisiones con respecto de aquellos elementos que no podrían considerarse relevantes para la investigación, es decir eliminar todo aquello que pueda entorpecer un adecuado análisis o conducir a un sesgo. Proceder con la integración y organización previa de los datos en el sentido de comenzar una revisión a manera de sondeo o de identificación de categorías, subcategorías y códigos generales, palabras, frases o elementos significativos. A este proceso se le aúna un primer acercamiento a la codificación considerando la multi e interdimensionalidad y la multi e interdisciplinariedad de los códigos.

En esta faceta se integran comentarios, memos, impresiones, pseudointerpretaciones en el afán de transitar de la perspectiva *émic* a la *étic*. En este proceso la descontextualización de los datos es altamente importante para comprender desde la subjetividad de los sujetos el sentido de los mismos en su realidad y contexto. Al recontextualizar, se integran explicaciones teóricas o bases que fundamentan las acciones, ideas, significados que se dan en las evidencias de la realidad. Al integrar una construcción crítica y explicativa de la realidad se retoman los elementos esenciales con una revisión cada vez más profunda hasta agotar la comprensión y poder construir una aplicación pertinente, es decir trascender del *explanans* al *explanandum*. En este proceso se reincorporan las ideas a

la vez que se van determinando relaciones entre códigos. Para lo anterior, el uso del CAQDAS resulta altamente importante ya que agiliza la tarea de depuración, de codificación y de construcción de explicaciones sea cual sea el enfoque de la investigación.

Por otra parte, los diversos softwares para análisis cualitativo proveen de herramientas importantes para la construcción de matrices, esquemas, redes, reportes, nubes, entre otros elementos que favorecen el análisis a partir de fotografías, audios, videos, documentos de texto o en formatos aceptables por los mismos. Este proceso de integración de los datos en el afán de reconstruir la realidad y explicarla, adquiere importancia contextual ya que los resultados de la investigación en muchos de los casos aplican a otros contextos similares o que al menos son parecidos al que se consideró para la investigación.

Finalmente con el uso del CAQDAS se construye el informe final tomando en cuenta la citas que emergen del análisis de datos, los comentarios, memos, teorías, apreciaciones, explicaciones, traducciones y cualquier otro elementos que ayude a enriquecer teoría, reafirmarla o en su defecto construirla.

### Comentarios Finales

#### *Discusión de avances en la implementación*

El modelo expuesto al ponerse en práctica en diversos talleres y diplomados cuya finalidad ha sido capacitar y actualizar en el análisis de datos cualitativos con el empleo de CAQDAS, ha resultado altamente significativo y pertinente a los contextos de formación para quienes se dedican a la investigación social cualitativa, de tal forma que se han identificado elementos para enriquecer el modelo de manera significativa, los cuales han sido integrados a la versión final expuesta en este artículo. Es importante señalar que el modelo se encuentra en fase de implementación siendo el siguiente paso la evaluación integral del mismo a efectos de consolidarlo como un modelo más para el análisis cualitativo con sus respectivos perfiles de codificación, así como de su reconstrucción a manera de contribuir con elevada pertinencia en el proceso de análisis que es necesario empatizar con el CAQDAS.

### Referencias

- Denzin, N. y Lincoln, Y. (comps.) (2011). El campo de la investigación cualitativa. Barcelona, España: Gedisa.
- Fonseca Hernández, C. y Quintero Soto, M. (2009). La Teoría *Queer*: la de-construcción de las sexualidades periféricas. *Revista Sociológica*, 69, 43 - 60. Dirección de internet: de: <http://www.revistasociologica.com.mx/pdf/6903.pdf>
- Gibbs, G. (2012). El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa. España: Ediciones Morata.
- Gutiérrez, J. (1997). *La lógica de la investigación interpretativa*. Lección Magistral para concurso a plaza de profesor titular de Facultad. Universidad de Granada. Inédito, pág. 15. Dirección de internet:
- Gürtler, L. y Huber, G. L. (2007). Modos de pensar y estrategias de la investigación cualitativa. *Liberabit. Revista de Psicología*, 13( ) 37-52. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68601305>
- Heras Aguilera, S. (2009). Una aproximación a las teorías feministas. *Universitas*, 9, 45 -82. Dirección de internet: <http://universitas.idhbc.es/n09/09-05.pdf>
- Morse, J. M. (2005). Emerger de los Datos: Los Procesos Cognitivos del Análisis en la Investigación Cualitativa. *Asuntos críticos en los métodos de investigación cualitativa*. 53-76. Dirección de internet: [http://go.galegroup.com.ezproxylocal.library.nova.edu/ps/i.do?id=GALE%7CCX1832800015&v=2.1&u=novaseu\\_main&it=r&p=GPS&sw=w](http://go.galegroup.com.ezproxylocal.library.nova.edu/ps/i.do?id=GALE%7CCX1832800015&v=2.1&u=novaseu_main&it=r&p=GPS&sw=w)
- Osorio García, S. (2007). La teoría crítica de la sociedad de la escuela de Frankfurt. Algunos supuestos teórico- críticos. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 1, 104 - 119. Dirección de internet: [http://exordio.qfb.umich.mx/archivos%20pdf%20de%20trabajo%20umsh/libros/RevNo1vol1.Art8\[1\].pdf](http://exordio.qfb.umich.mx/archivos%20pdf%20de%20trabajo%20umsh/libros/RevNo1vol1.Art8[1].pdf)
- Rubio, comunicación personal del 18 de octubre, 2012.
- Saldaña, J. (2013). *The coding manual for qualitative researchers*. (2a. ed.). Sage Publications Limited.
- Sevillano García, M. (dir.) (2009). Competencias para el uso de herramientas virtuales en la vida, trabajo y formación permanentes. Madrid: Pearson Educación S.A., Dirección de internet: [http://go.galegroup.com.ezproxylocal.library.nova.edu/ps/i.do?id=GALE%7CA228505325&v=2.1&u=novaseu\\_main&it=r&p=GPS&sw=w](http://go.galegroup.com.ezproxylocal.library.nova.edu/ps/i.do?id=GALE%7CA228505325&v=2.1&u=novaseu_main&it=r&p=GPS&sw=w)
- Spradley, J.P. (1980). *Participant observation*. New York. Rinehart & Winston.
- Tesch, R. (1990). *Qualitative research: analysis types and software tools*. The Falmer Press. New York.

### **Notas Biográficas**

El **M.D. Delfino Cruz Rivera** es egresado del Doctorado en Educación, Liderazgo Educativo y Currículum por la Nova Southeastern University; docente investigador del Área de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma de Nayarit. Ha publicado diversos artículos en congresos internacionales. Es diseñador curricular, responsable del Centro de Capacitación, Consultoría y Desarrollo Profesional del Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma de Nayarit.