

# Violencia psicológica en los noviazgos de adolescentes y su relación con las formas de interacción de sus padres

Luis Rey Yedra, Dr.<sup>1</sup>, Dra. María del Pilar González Flores<sup>2</sup>,  
Dra. Laura Oliva Zárate<sup>3</sup> y Mtra. Elsa Angélica Rivera Vargas<sup>4</sup>

**Resumen**—Se reconoce la importancia de la violencia en las relaciones de noviazgo dada la magnitud y gravedad de las consecuencias en los ámbitos personal y social. Se presentan resultados parciales de una investigación realizada en el Estado de Veracruz; objetivo general de analizar la violencia en la relación de noviazgo que establecen los adolescentes de secundaria y bachillerato; se centra en conocer las formas de afrontamiento de los conflictos por la pareja de padres y la relación que guarda con formas de violencia psicológica, dominancia y comportamiento celoso de adolescentes de bachillerato de la zona norte del Estado. Se realizó una encuesta en las escuelas de las cabeceras municipales; la muestra representativa fue de 756 participantes. Los resultados indican que 35.1% señala violencia entre los padres lo que ha incidido en la presencia de conductas celosas, intentar que el otro no busque ayuda y se presenta el ciclo de violencia. **Palabras clave**— Violencia psicológica, noviazgo, adolescentes, relaciones familiares, desarrollo humano

## Introducción

Es hasta hace pocos años que nuestro país ha percibido la necesidad de acercarse a investigar la realidad de las relaciones interpersonales de noviazgo en los adolescentes y a conocer las situaciones de violencia que se dan en estas edades; es un fenómeno social que tiene graves consecuencias tanto en lo personal como en las relaciones de pareja futuras. Entre los primeros aportes relevantes en nuestro país se encuentran los datos arrojados por la Encuesta Nacional de Violencia en el Noviazgo de 2007 (ENVINOV 2007).

La familia, grupo primario de adscripción, conlleva la paradoja de que puede ser un lugar de máximo afecto, comprensión y apoyo y, por otra, puede ser el escenario en el que se desarrollan gran número de actos violentos (Musitu, 2001). Asimismo, puede influir en sus miembros tanto de forma positiva como negativa. En lo positivo estimula el crecimiento y desarrollo del individuo mientras que en lo negativo puede predisponer al colapso en el equilibrio emocional de las relaciones familiares y el fracaso de la adaptación individual (Ackerman, 1994).

En la Universidad Veracruzana se han desarrollado investigaciones con los estudiantes de licenciatura de las cinco regiones los que muestran que 86.6% consideró que su relación de noviazgo es sana, sin embargo, se presentan manifestaciones violentas en su relación tales como: agresiones verbales, arañazos, bofetadas, en el caso de las mujeres; en los hombres la violencia se manifestó por quemaduras con cigarro, cerillo o encendedor, amenazas con arma de fuego, así como intento de estrangulamiento (Oliva, Yedra, González, Rivera y León, 2010). La violencia en la relación depende de factores como haberla sufrido o vivido en su familia de origen; se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre observar algún tipo de agresión en la relación de los padres y del novio/a y los comportamientos violentos que se manifiestan en la relación de noviazgo (Yedra y González, 2011). Un estudio comparativo entre la UV con una universidad portuguesa encontró que en ambas instituciones los estudiantes reportaron presencia de violencia en el noviazgo asociado con la presencia de violencia de los padres (González, Yedra, Oliva, Rivera y León, 2011). Se deja ver que las agresiones aceptadas desde el principio en una relación de noviazgo se vuelven costumbre y se hacen cada vez más frecuentes e intensas.

Poco se ha investigado en las relaciones de noviazgo de adolescentes entre 12 y 18 años dejando de lado que ellos se ven influidos por una gran cantidad de modelos: parentales disfuncionales, modelos televisivos, en videos en los que se privilegia y destaca un tipo de relación interpersonal caracterizada por agresiones físicas, verbales y psicológicas; más aún, podríamos decir que las relaciones violentas son una moda entre los jóvenes. Así, surge la

<sup>1</sup> Luis Rey Yedra, Doctor en Orientación y Desarrollo Humano es Profesor-investigador de la Maestría en Desarrollo Humano del Instituto de Psicología y Educación y de la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México [lyedra@uv.mx](mailto:lyedra@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. María del Pilar González Flores es Profesora-investigadora de la Maestría en Desarrollo Humano. Instituto de Psicología y Educación de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México [pgonzalez@uv.mx](mailto:pgonzalez@uv.mx).

<sup>3</sup> La Dra. Laura Oliva Zárate es investigadora y profesora de la Maestría en Desarrollo Humano del Instituto de Psicología y Educación de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México [loliva@uv.mx](mailto:loliva@uv.mx)

<sup>4</sup> La Mtra. Elsa Angélica Rivera Vargas es investigadora y profesora de la Maestría en Desarrollo Humano del Instituto de Psicología y Educación de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México [erivera@uv.mx](mailto:erivera@uv.mx)

interrogante ¿Cuál es la dinámica de la relación interpersonal de noviazgo en los adolescentes de secundaria y bachillerato del estado de Veracruz?

#### *Adolescencia y noviazgo*

La adolescencia podría caracterizarse por los “significativos cambios biológicos, por una posición social intermedia entre el niño y el adulto, en cuanto a estatus social, ya que el adolescente continúa siendo un escolar, depende económicamente de sus padres, pero posee potencialidades psíquicas y físicas muy semejantes a las de los adultos” (Domínguez, 2008, p. 74). Es una etapa donde se aprenden o inician una gran variedad de comportamientos que pueden condicionar la vida adulta de las personas (Fuertes, Ramos y Fernández-Fuertes, 2007).

Los primeros noviazgos suelen darse durante la adolescencia. Es la época del “primer amor” en torno al cual existe una paradoja: se le atribuye gran valor sentimental, pero también es considerado como un elemento disruptivo que puede alterar en forma dramática las opciones de vida de los/las adolescentes (Larson, Clore y Wood, 1999). Algunas conceptualizaciones del noviazgo lo indican que se puede entender como *Una relación social explícitamente acordada entre dos personas para acompañarse en las actividades recreativas y sociales, y en la cual se expresan sentimientos amorosos y emocionales a través de la palabra y los contactos corporales* (Rodríguez y de Keijzer, 2002: 42). Para Straus (2004, p. 792) el noviazgo es “una relación diádica que involucra interacción social y actividades conjuntas con la implícita o explícita intención de continuar la relación hasta que una de las partes la termine o se establezca otro tipo de relación como la cohabitación o matrimonio”.

Sus funciones están relacionadas con aspectos evolutivos de los miembros de la diada pues a medida que crecen las funciones del noviazgo se modifican (Zimmer-Gembeck, Siebenbruner y Collins, 2001; Morales y Díaz, 2013). Las relaciones románticas al principio son cortas y pueden proveer intimidad, recreación o estatus (Massa, Pat, Keb, Canto y Chan, 2011). Al acercarse a la universidad existe más posibilidad de conflictos, comportamientos agresivos y dinámicas relacionales basadas en el dominio (Sánchez, Ortega, Ortega y Viejo, 2008).

#### *Violencia psicológica o emocional*

Para explicar la violencia, Sanmartín (2012, pp. 145-147) concluye, después de abundantes estudios e investigaciones que, *es la acción (o la inacción) hecha a propósito que causa o puede causar un daño... es el resultado de poner la agresividad bajo el control de la conciencia. Es el producto de dotar de intencionalidad a la conducta agresiva*. Queda claro que no basta con que se trate de un acto que pueda lastimar a otro sino que lleva implícita la intención de hacerlo.

En este estudio, al tratar las relaciones de noviazgo, la violencia se entiende como: *Actos específicos intencionales de agresión hacia la pareja (novio/a o ex novio/a) –por acción u omisión– por medio de los cuales busca someter y controlar a la otra persona, infligir sufrimiento o daño físico, sexual y/o psicológico, de forma directa o indirecta* (González, Yedra, Oliva, Rivera y León, 2011, p. 13).

Particularmente, en su manifestación psicológica se entiende como el abuso emocional, verbal, maltrato y menoscabo de la estima hacia una o varias personas. Es una forma sutil que no es visible a primera vista, se caracteriza por insultos, amenazas, celotipia, intimidaciones, humillaciones, burlas, aislamiento, infidelidad. No se le identifica fácilmente ya que suele hacerse uso de metáforas y ante la ausencia de evidencias no es fácil de percibir (INEGI, 2007a). No es algo objetivo ni demostrable; no hay huella en el cuerpo. Esta forma de violencia se encuentra siempre presente en todas las otras manifestaciones y precede a la física (Muñoz-Rivas, Graña, O’Leary y González, 2007). Sin embargo, es la única que se puede presentar de forma separada; O’Leary y Smith (2003) encontraron que la violencia psicológica predice la violencia física y que esta tiende a estabilizarse en la relación.

El impacto de este tipo de violencia es de largo plazo, ya que incluye actos de coerción, manipulación y presión, concentrando los eventos de este tipo de violencia en actitudes de control y subestimación. Quien ejerce esta forma de maltrato tiene la intención de humillar, degradar al otro y lleva a una disminución de la autoestima produciendo un daño emocional que vulnera la integridad psicológica (Torres, 2005). Las mujeres que ejercen este tipo de violencia lo hacen a través de la crítica, el control y el menosprecio hacia los hombres. Por su parte, los hombres ejercen este tipo de violencia a través de actitudes de intimidación (IMJ & SEP, 2008).

#### *Violencia en el noviazgo*

Sears, Byers y Price (2007) con adolescentes de 12 a 18 años encontraron que 43% de ellos y 51% de las adolescentes había ejercido alguna conducta de maltrato físico, psicológico o sexual hacia su pareja: los varones habían realizado actos de violencia psicológica (35%), física (15%) y sexual (17%); para las mujeres: 47%, 28% y 5% respectivamente. Los datos muestran que las mujeres ejercen más actos de violencia psicológica y física que los varones, si bien menos actos de violencia sexual que estos.

Para analizar las conductas de tipo verbal y físico, Muñoz-Rivas y sus colegas (2007), utilizando la Modified

Conflict Tactics Scale (Escala Modificada de Tácticas de Conflicto) con jóvenes de 16 a 20 años de edad de escuelas de secundaria de Madrid (España) con relación heterosexual y no casados encontraron que 95.3% de mujeres y 92.8% de varones había ejercido conductas verbales agresivas; 2% de mujeres y 4.6% de varones habían llevado a cabo actos de agresión física. Estos datos confirman que las agresiones verbales son las más comunes y son realizadas más frecuentemente por las mujeres.

En el estado de Morelos, con adolescentes entre 12 y 24 años, se encontró que 28% padeció alguna forma de violencia en el noviazgo: empujones, faltas de respeto, hacer sentir inferior a la adolescente y proferir insultos o gritos con palabras desagradables. Violencia psicológica: 4.21% de mujeres y 4.33% de varones habían ejercido violencia psicológica. Habían ejercido violencia tanto verbal como física: 7.48% de las mujeres y 5.51% de los varones; asimismo, 9.37% de mujeres y 8.57% de varones habían sido víctimas de violencia psicológica; 9.88% de mujeres y 22.71% de varones víctimas de violencia física (8.63% de mujeres y 15.15% de varones fueron objeto de los dos tipos de violencia) (Rivera-Rivera, L., Allen, B., Rodríguez, G., Chávez, R. & Lazcano, E., 2006).

En el Estado de Veracruz, las mujeres con mayor posibilidad de ser violentadas son las de edades de 15 a 29 años, de las cuales el 41 % han sufrido, al menos, un incidente de violencia Este dato es importante ya que es en el que caen los estudiantes de bachillerato, población objetivo de este estudio, en ámbito estatal (INEGI, 2007b).

Según cifras de la ENVINOV 2007, la violencia en el noviazgo llega a estar desapercibida tanto en las instituciones como en los propios jóvenes; sin embargo, detectó que en los jóvenes entre 15 y 24 años hay expresiones de violencia de muy distinto tipo y en diferentes grados: física (15.5%), psicológica (75.8%) y sexual (a 8.1% alguna vez la/lo trataron de forzar para tener relaciones sexuales en contra de su voluntad; y, 1.8% fue forzada/o a tener relaciones sexuales) siendo mayor en todos los casos en el área urbana que en la rural (IMJ & SEP, 2008).

#### *Influencia de la violencia vivida en la familia*

Es importante mostrar la relación que existe entre violencia vivida en la familia de origen y las manifestaciones posteriores de violencia en las relaciones de pareja. Almeida y Gómez (2005) refieren que la violencia se gesta en la desigualdad y se nutre en el poder y en la familia se reproducen jerarquías sociales de dominación y desigualdad. Las experiencias vividas en la familia de origen constituyen modelos de aprendizaje y respaldo cultural por los que los adolescentes se pueden convertir en victimarios de sus parejas (Rey-Anacona, 2008, p. 237; González-Ortega, Echeburúa y Corral, 2008; IMJ y SEP, 2008). Al respecto, la ENVINOV 2007 muestra que la transmisión de la cultura de una generación a otra es, tal vez, el aspecto más importante que caracteriza a la violencia en las relaciones de noviazgo: 21.3% de los jóvenes encuestados en sus hogares refirió que en sus casas había insultos, teniendo mayor incidencia en los hogares urbanos; 9% mencionó que había golpes. Estar expuestos a la violencia en el hogar tiende a perpetuar en ellos la percepción de hostilidad y la tendencia a repetir esos patrones en sus posibles relaciones.

En otro estudio realizado con estudiantes de secundaria (Sánchez, Muñoz, Barrigüete y López, 2005, p. 74) entrevistaron a profesores y, a pregunta expresa, *¿cómo crees que influye la familia sobre los problemas de violencia en el centro?* la totalidad del profesorado entrevistado dijo que es fundamental la influencia de la familia para la presentación de la conducta violenta: si existe violencia en el núcleo familiar, esto es un modelo que cualquier niño o adolescente reproduce. Crecer en este tipo de familias tiene como consecuencias la pérdida de confianza en sí mismo y en los demás, baja autoestima y problemas subsecuentes en las relaciones íntimas, como el noviazgo (Canales, 2014, p. 51). Los adolescentes son más vulnerables a convertirse en víctimas o victimarios de violencia en las relaciones interpersonales, situación que no solo es determinada exclusivamente por la edad, sexo, clase social (Abad, 2008, p. 1; en Lievano, M., Duque, M., Shears, M. y Castro, K., 2013) sino también por el hecho de vivir o haber vivido en una familia disfuncional caracterizada por la violencia al interior de ella.

#### **Descripción del Método**

Se presentan datos parciales de un estudio más amplio, cuyo objetivo general fue Analizar la violencia en la relación de noviazgo que establecen los adolescentes de secundaria y bachillerato y proponer una estrategia de prevención. Se llevó a cabo una encuesta que abarcó todas las escuelas secundarias y de bachillerato de las cabeceras municipales del Estado. Particularmente, para este artículo, nos interesa conocer las formas de violencia intrafamiliar y la relación que guarda con formas violentas en los noviazgos de adolescentes de bachillerato de la zona norte del Estado de Veracruz.

*Participantes.* La población de estudio que se reporta está conformada por alumnos inscritos en el nivel medio superior durante el ciclo escolar 2012-2013 que al momento de responder el instrumento tuvieran novio/a (o lo hubieran tenido en los seis meses anteriores) y que ellos y sus tutores hubieran firmado la carta de consentimiento informado, correspondiendo a la zona Norte una población de 100 escuelas y 36,571 estudiantes. El muestreo fue estratificado multietápico con un 95% de confianza y margen de error de 0.017 resultando para esta zona 11 municipios, 16 escuelas y 756 estudiantes, de los cuales 41.5% son varones y 56.9 % son mujeres; 1.6% no contestó.

El rango de edad es de 12 a 20 años corresponde: 38.6% a los de 14 – 16 años; 57.9% a los de 17 – 18 años; 1.8% a los de 19 – 20 años; 12 – 13 años 0.2% y no contestó este dato 1.5%.

*Instrumento.* Se diseñó un cuestionario *Relaciones de noviazgo de los adolescentes* que permite conocer la dinámica de las relaciones de noviazgo en esta etapa de la vida. Está integrado por 93 ítems; el primer apartado de datos sociodemográficos (edad, sexo, escuela), otro referente al noviazgo relacionado con el consumo de sustancias adictivas, otro relacionado con información referente a la familia (versión modificada de Escala de Tácticas de Conflicto de Strauss (González y Santana 2001) y a la televisión y otros dos con acciones que los estudiantes pudieran llevar a cabo o recibir en su relación de noviazgo (Kasian y Painter, 1992 en González L., 2009). Estos dos últimos están integrados por 70 ítems en escala tipo Likert con cinco opciones de respuesta (*nunca =1, rara vez =2, algunas veces =3, a menudo =4 y muy a menudo =5*). La consistencia interna del cuestionario se obtuvo mediante el cálculo del coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach ( $\alpha = .911$ ).

*Análisis de datos.* Se utilizó el paquete estadístico SPSS 12.0. Para medir la discrepancia entre una distribución observada y otra teórica se realizó un análisis bivariado haciendo uso de la prueba  $\chi^2$  (Chi-cuadrado de Pearson).

### Resultados

Para cubrir los objetivos de este artículo se relacionaron los resultados obtenidos de tres preguntas del cuestionario: 1) *Las cosas que tú o tu novio/a han podido hacer*; 2) *¿Has observado algún tipo de agresión en la relación de tus padres?*; y, 3) *Cuando tus padres tienen un problema en su relación ¿cómo lo resuelven?*

Respecto de las acciones que llevan a cabo o reciben en su relación de noviazgo y que tienen implícita algunas tácticas de dominancia, conducta celosa y de violencia psicológica los resultados se muestran en la tabla 1 diferenciados por género. Se destacan aquellos que presentan significancia estadística.

Tabla 1. Acciones que llevan a cabo o reciben en su relación de noviazgo. Por género

	Hombre %	Mujer %	Valor	gl	p
Ha intentado que su novio/a no hable o vea a su familia.	4.5	2.3	2.604	1	0.11
Su novio/a intenta que no hable o vea a su familia.	7.7	3.5	6.395	1	<b>0.01</b>
Ha intentado que su novio/a deje de hacer cosas para ayudarse a sí mismo/a.	20.4	30.9	10.671	1	<b>0.00</b>
Su novio/a intenta que deje de hacer cosas para ayudarse a sí misma/o.	21.7	30.9	8.03	1	<b>0.01</b>
Ha amenazado a su novio/a con irse con otro/a.	9.6	5.3	4.746	1	<b>0.03</b>
Su novio/a le ha amenazado con irse con otro/a.	8.3	4.9	3.575	1	0.06
Ha culpado a su novio/a de provocar su conducta violenta.	10.2	15.1	3.965	1	<b>0.05</b>
Su novio/a le culpa de provocar su conducta violenta.	8.9	11.4	1.238	1	0.27
Ha amenazado con dejar la relación.	17.2	24.2	5.287	1	<b>0.02</b>
Su novio/a ha amenazado con dejar la relación.	21.7	14.9	5.559	1	<b>0.02</b>
Ha estado celosa/o de otros/as chicos/as.	56.4	70.2	16.066	1	<b>0.00</b>
Su novio/a ha estado celoso/a de otras/os chicos/as.	59.2	70.2	10.2	1	<b>0.00</b>

Respecto de la convivencia familiar, se encontró que el mayor porcentaje de los estudiantes viven con ambos padres (74.9%), seguido de aquellos que viven solamente con su madre (18.4%); los que viven con alguna otra persona son el 4.1% y los que solo viven con su padre representa el 2.1%; no contestó 0.5%.

En cuanto a la observación de alguna forma de agresión entre los padres, 63.2% señaló que nunca la han observado; señaló que rara vez 22.5%; algunas veces 10.4%; a menudo 1.4% y muy a menudo 0.8%; 1.7% no contestó este ítem.

Se solicitó a los adolescentes que señalaran las formas de comportamiento que observan en sus padres cuando se presentan conflictos entre ellos, encontrando que ambos padres piden explicaciones como principal forma de resolverlos, sin embargo los padres lo hacen en un 57.1% en contraste con el 73% de las madres. Estas suelen utilizar también como estrategias llorar (26.6%), guardarse los problemas (21.1%), dejarle de hablar (19.8%), gritar (19.3%) e insultar (12.8%), principalmente. Los padres también se guardan los problemas 22.1%), le dejan de hablar (18.4%), gritan (18.2%), insultan (14.3%), se marchan por horas (14.0%) y tiran o golpean algún objeto (10.5%) principalmente. Llama la atención que son las madres quienes presentan un porcentaje más elevado (2.5%) de amenazas de violencia física severa en comparación con el 1.1% de los padres; del mismo modo ocurre con la agresión física: 1.9% para las madres y 1.0% para los padres.

Se relacionaron los datos obtenidos de la presencia de agresión entre los padres con las acciones que llevan a cabo o reciben en su relación de noviazgo; se agruparon los resultados obtenidos en las alternativas *Rara vez, algunas veces, a menudo y muy a menudo*, en una categoría que se denominó *Alguna vez*. Las diferencias significativas (destacadas) en función de las respuestas obtenidas se pueden ver en la tabla 2.

Tabla 2. Relación de la presencia de agresión entre los padres con las acciones que llevan a cabo o reciben en su relación de noviazgo.

	Han observado algún tipo de agresión en la relación de sus padres				
	Nunca %	Alguna vez %	Valor	gl	p
Ha intentado poner en contra de su novio/a a su familia y amigos.	2.2	5.7	5.773	1	<b>0.016</b>
Su novio/a ha intentado poner a su familia y amigos en contra suya	2.7	7.7	9.429	1	<b>0.002</b>
Ha intentado que su novio/a deje de hacer cosas para ayudarse a sí mismo/a.	23.8	33.1	6.838	1	<b>0.009</b>
Su novio/a intenta que deje de hacer cosas para ayudarse a sí misma/o.	24.2	34.1	7.899	1	<b>0.005</b>
Ha amenazado a su novio/a con irse con otro/a.	5.4	11.4	8.412	1	<b>0.004</b>
Su novio/a le ha amenazado con irse con otra/o.	4.0	11.0	12.559	1	<b>0.000</b>
Ha culpado a su novio/a de provocar su conducta violenta.	10.9	16.0	3.624	1	0.057
Su novio/a le culpa de provocar su conducta violenta.	7.8	13.4	5.545	1	<b>0.019</b>
Ha amenazado con dejar la relación.	17.4	27.2	9.275	1	<b>0.002</b>
Su novio/a ha amenazado con dejar la relación.	15.0	24.1	8.704	1	<b>0.003</b>
Ha estado celoso/a y sospechaba de los amigos/as de su novio/a.	52.3	65.4	11.141	1	<b>0.001</b>
Su novio/a ha estado celoso/a y sospechaba de sus amigos/as.	56.3	72.4	17.399	1	<b>0.000</b>
Ha estado celoso/a de otros/as chicos/as.	61.5	75.6	14.258	1	<b>0.000</b>
Su novio/a ha estado celoso/a de otras/os chicos/as.	64.0	75.1	8.990	1	<b>0.003</b>
Comprueba lo que hace su novio/a y exige que le diga dónde ha estado.	35.2	42.7	3.794	1	0.051
Su novio/a comprueba lo que hace y le exige que le diga dónde ha estado.	33.3	43.3	6.910	1	<b>0.009</b>
Acusa a su novio/a de salir con otro/a chico/a.	14.1	17.9	1.780	1	0.182
Su novio/a le acusa de salir con otro/a chico/a.	15.4	21.9	4.505	1	<b>0.034</b>
Después de un altercado violento con su novio/a se muestra cariñosa/o, atenta/o o con obsequios y promete que no volverá a ocurrir.	28.7	37.1	5.234	1	<b>0.022</b>
Después de un altercado violento su novio/a se muestra cariñoso/a, atento/a o con obsequios y promete que no volverá a ocurrir.	30.7	36.2	2.159	1	0.142

### Discusión

Como se observa, los adolescentes suelen presentar en sus relaciones de noviazgo comportamientos celosos ya que un alto porcentaje (70.2%) de las mujeres y de los varones (59.2%) lo han reportado como una característica. Esto pudiera parecer irrelevante, sin embargo, si se compara con el dato referente a las amenazas de los varones de irse con otra persona (9.6%) y que han recibido esa amenaza (8.3%), deja ver tácticas de dominancia que concuerdan con lo señalado por otros autores (Almeida y Gómez, 2005; Sánchez y cols., 2008; González, L., 2009); además, se muestran otros estilos de coacción como intentar que el/la otro/a no busque ayudarse a sí mismo/a, así como generar culpa en el otro por provocar su conducta violenta.

Estas manifestaciones están asociadas con la vivencia de formas violentas en la relación de sus padres (35.1%) lo que incide en la presencia de conductas celosas como sospechar de los amigos, exigir saber dónde ha estado buscando comprobar lo que hace, así como acusarse de salir con otro. Es interesante notar que los adolescentes ya ejercen conductas relacionadas con el ciclo de violencia y que, tal vez, las experiencias vividas en la familia de origen pueden ser un modelo que se repite en sus relaciones futuras.

Conocer la dinámica de los padres para resolver sus conflictos y cómo inciden en los estilos de relación de noviazgo adolescente puede dar un panorama para el diseño de estrategias de prevención e intervención y así fomentar relaciones funcionales de noviazgo.

### Referencias

- Ackerman, N. W. (1994). *Diagnóstico y tratamiento de las relaciones familiares. Psicodinamismos de la vida familiar*. Buenos Aires: Hormé.
- Almeida C. & Gómez, P. M. (2005). *Las huellas de la violencia invisible*. Barcelona: Ariel.
- Baron, R. & Byrne, D. (2005). *Psicología Social*. Barcelona: Pearson.
- Canales, J. L. (2014). *Padres tóxicos. Legado disfuncional de una infancia*. México: Paidós.
- Domínguez, L. (2008). La adolescencia y la juventud como etapas del desarrollo de la personalidad. Distintas concepciones en torno a la determinación de sus límites y regularidades. *Notas: Boletín Electrónico de Investigación de la Asociación Oaxaqueña de Psicología*, 4(1), 69-76.
- Fuertes, A., Ramos, M. & Fernández-Fuertes, A. (2007). La coacción sexual en las relaciones de los y las adolescentes y jóvenes: naturaleza del problema y estrategias de intervención. *Apuntes de Psicología*, 25(3), 341-356.
- González, M.P., Yedra, L.R., Oliva, L., Rivera, E.A. & León, D. (2011). *Violencia en el noviazgo en universitarios. Comparación entre Universidad Veracruzana, México y Universidade Autónoma de Lisboa, Portugal*. Reporte Técnico. México: Universidad Veracruzana.

- González L., M.P. (2009). *Violencia en las relaciones de noviazgo entre jóvenes y adolescentes de la comunidad de Madrid*. Tesis doctoral. Facultad de Psicología. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/8435/1/T30765.pdf>
- González-Ortega, I., Echeburúa, E. & Corral, P. (2008). Variables significativas en las relaciones violentas en parejas jóvenes: una revisión. *Psicología Conductual* 16(2), 205-225.
- González, R. & Santana, J. D. (2001). *Violencia en parejas jóvenes. Análisis y prevención*. Madrid: Pirámide.
- INEGI. (2007a). Panorama de violencia contra las mujeres. ENDIREH 2006. Estados Unidos Mexicanos. Recuperado de: <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=10205>
- INEGI. (2007b). *Panorama de violencia contra las mujeres. ENDIREH 2006. Veracruz de Ignacio de la Llave*, Recuperado de: <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default>
- Instituto Mexicano de la Juventud (IMJ) y Secretaría de Educación Pública (SEP). (2008). *Encuesta Nacional de Violencia en las Relaciones de Noviazgo 2007 (ENVINOVI)*. México: Autor. Recuperado de: [http://www.imjuventud.gob.mx/contenidos/programas/encuesta\\_violencia\\_2007.pdf](http://www.imjuventud.gob.mx/contenidos/programas/encuesta_violencia_2007.pdf)
- Larson, R., Clore, G. & Wood, G. (1999). The emotions of romantic relationships. Do they wreak havoc on adolescents? En W. Furman, B. Brown & C. Feiring (Coords.). *The Development of Romantic Relationships in Adolescence* (pp. 19-49). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lievano, M., Duque, M., Shears, M. & Castro, K. (2013). La problemática de la violencia en los estudiantes de secundaria en el estado de Nuevo León. *Primer Congreso Internacional de Investigación Educativa RIE-UANL. Eje Temático: 1. Educación, Sociedad y Cultura. b. Educación y violencia social*. Recuperado de: [http://www.reddeinvestigacioneducativa.uanl.mx/documentos/MEMORIAS/4-Educaci%C3%B3n%20Sociedad%20y%20Cultura/b/04\\_54\\_121.pdf](http://www.reddeinvestigacioneducativa.uanl.mx/documentos/MEMORIAS/4-Educaci%C3%B3n%20Sociedad%20y%20Cultura/b/04_54_121.pdf)
- Massa, J. E., Pat, Y. M., Keb, R. A., Canto, M. V. y Chan, N. (2011). La definición de amor y dependencia emocional en adolescentes de Mérida, Yucatán. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 14(3), 176-193.
- Morales, M. y Díaz, D. (2013). Noviazgo: evolución del significado psicológico durante la adolescencia. *Uaricha*, 10 (22), 20-31.
- Muñoz-Rivas, M. J., Graña, J. L., O'Leary, K. D. & González, M. P. (2007). Aggression in adolescent dating relationships: Prevalence, justification, and health consequences. *Journal of Adolescent Health*, 40, 298-304.
- Musitu, G. (2001). Prólogo. En González, R. & Santana, J. D. (2001). *Violencia en parejas jóvenes. Análisis y prevención*. Madrid: Pirámide. 13-17.
- O'Leary, K. D. & Smith Slep, A. M. (2003). A dyadic longitudinal model of adolescent dating aggression. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 32 (3), 314-327.
- Oliva, L., Yedra, L.R., González, M.P., Rivera, E.A., León, D. (2010). "Relaciones de Noviazgo en Universitarios" en Formas de Relación Interpersonal en el Noviazgo en Universitarios. Reporte técnico. Instituto de Psicología y Educación. Universidad Veracruzana. México: Universidad Veracruzana.
- Rey-Anacona, C. (2008). Prevalencia, factores de riesgo y problemáticas asociadas con la violencia en el noviazgo: una revisión de la literatura. *Avances en Psicología Latinoamericana*, Julio-Diciembre, 227-241. Recuperado de: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=79926209>
- Rivera-Rivera, L., Allen, B., Rodríguez, G., Chávez, R. & Lazcano, E., (2006). Violencia durante el noviazgo, depresión y conductas de riesgo en estudiantes femeninas (12-24 años). *Salud Pública de México* Vol. 48 suplemento 2: 288-296. Recuperado de: <http://bvs.insp.mx/rsp/antiores/numero.php?year=2006&vol=48&num=2&tipo=suplemento>
- Rodríguez & de Keijzer. (2002). En Vázquez, V. y Castro, R. (2008). "¿Mi novio sería capaz de matarme?" Violencia en el noviazgo entre adolescentes de la Universidad Autónoma Chapingo, México. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 6 (Julio-Diciembre):709-738. Recuperado de: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=77360208>
- Sánchez, P., Muñoz, V., Barrigüete, L. & López, J. (2005). *La violencia en la Educación Secundaria Obligatoria: Análisis de la situación y propuesta de la intervención educativa*. Madrid: Grupo Editorial Universitario.
- Sánchez, V., Ortega, F. J., Ortega, R. y Viejo, C. M. (2008). Las relaciones sentimentales en la adolescencia: satisfacción, conflictos y violencia. *Escritos de Psicología*, 2(1), 97-109. 54.
- Sanmartín, J. (2012). Claves para entender la violencia en el siglo XXI. *Ludus Vitalis*, vol. XX, num. 38, 2012, pp. 145-160.
- Sears, H. A., Byers, E. S. & Price, E. L. (2007). The co-occurrence of adolescent boys' and girls' use of psychologically, physically, and sexually abusive behaviours in their dating relationships. *Journal of Adolescence*, 30, 487-504.
- Straus, M. A. (2004). Prevalence of violence against dating partners by male and female university students worldwide. *Violence against women*, 10(7), 790-811.
- Torres, M.F. (2005). *La violencia en casa*. México: Paidós.
- Vega, T.; Salazar, L. M.; Garavito, J. G. & Cardona, D. H. (2011). *Estilos de interacción parental y conducta agresiva en jóvenes de 14 a 19 años*. Psicología USB Medellín. Recuperado de <http://hdl.Handle.Net/10819/269>
- Yedra, L.R. & González, M.P. (2011). La influencia de la familia en la manifestación de la violencia en las relaciones de noviazgo en universitarios. *Psique*, v. VII, 9-22
- Zimmer-Gembeck, M. J., Siebenbruner, J. & Collins, W. A. (2001). Diverse aspects of dating: associations with psychosocial functioning from early to middle adolescence. *Journal of Adolescence*, 24, 313-336.

# IMPORTANCIA DE LA CERTIFICACIÓN EN EL CAPITAL HUMANO

Yareli Ricardo Carpio<sup>1</sup>, Ruth Noemí Correa Huitron<sup>2</sup>, Michel De Jesús Hernández<sup>3</sup>, Hileadina Mayo Gómez<sup>4</sup>.

**RESUMEN:** Las competencias laborales que nuestro capital humano debe desarrollar ante un mundo globalizado y con ello lograr la competitividad así como la certificación en áreas estratégicas de la empresa para elevar su nivel de competitividad.

**Palabras clave:** competitividad, capital humano, certificación

## INTRODUCCIÓN

Actualmente en el entorno empresarial se cuenta con acreditaciones, que existen a nivel mundial algunos de ellos surgieron por preocupaciones otros por iniciativas empresariales. A partir del reconocimiento hacia el capital humano no solo como un recurso que integra a la organización cabe señalar que su papel es fundamental para llevar a cabo las metas y objetivos y con ello llevar a la organización a la cumbre del éxito.

Como es sabido, la certificación aporta confiabilidad, tratándose de su capital humano impulsa el talento y ventajas competitivas que contribuyen en el crecimiento organizacional.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

### *Definición de certificación*

En términos generales certificar es emitir un documento que atestigüe que un producto, persona o empresa se ajustan a unas normas técnicas determinadas. La certificación es el proceso mediante el que una tercera parte da garantía escrita de que un producto, proceso o servicio es conforme con unos requisitos específicos. Organismo acreditador, la acreditación es el procedimiento mediante el cual un organismo autorizado reconoce formalmente que una organización es competente para la realización de una determinada actividad de evaluación de la conformidad (Francisco Javier Miranda González, 2007)<sup>5</sup>.

Lo cierto es que la certificación del capital humano permite a la empresa conocer las fortalezas y debilidades para así permitir invertir en la capacitación para éste de manera adecuada, además de añadir valor a la empresa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<sup>1</sup> Yareli Ricardo Carpio, estudiante de Administración en C.U UAEM Atlacomulco, Edo de Mex, [yareliadm\\_24@outlook.com](mailto:yareliadm_24@outlook.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Ruth Noemí Corre Huitron, estudiante de Administración en C.U Atlacomulco, Edo de Mex, [ruth\\_mi\\_17@hotmail.com](mailto:ruth_mi_17@hotmail.com)

<sup>3</sup> Michel de Jesús Hernández, estudiante de Administración en C.U Atlacomulco, Edo de Mex, [micheldj-12@hotmail.com](mailto:micheldj-12@hotmail.com)

<sup>4</sup> Hileadina Mayo Gómez, estudiante de Administración en C.U Atlacomulco, Edo de Mex, [angelmartinez2345@hotmail.com](mailto:angelmartinez2345@hotmail.com)

<sup>1</sup> Yareli Ricardo Carpio, estudiante de Administración en C.U UAEM Atlacomulco, Edo de Mex, [yareliadm\\_24@outlook.com](mailto:yareliadm_24@outlook.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Ruth Noemí Corre Huitron, estudiante de Administración en C.U Atlacomulco, Edo de Mex, [ruth\\_mi\\_17@hotmail.com](mailto:ruth_mi_17@hotmail.com)

<sup>3</sup> Michel de Jesús Hernández, estudiante de Administración en C.U Atlacomulco, Edo de Mex, [micheldj-12@hotmail.com](mailto:micheldj-12@hotmail.com)

<sup>4</sup> Hileadina Mayo Gómez, estudiante de Administración en C.U Atlacomulco, Edo de Mex, [angelmartinez2345@hotmail.com](mailto:angelmartinez2345@hotmail.com)

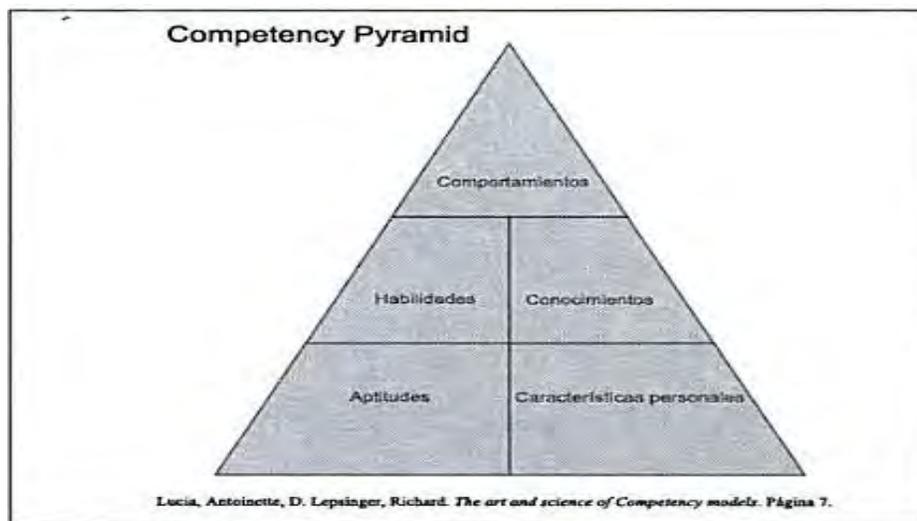
<sup>5</sup> Francisco Javier Miranda González, A. C. (2007). *Introducción a la gestión de la calidad*. Espana: Jacaryan S.A.

### ***Competencias laborales***

La organización internacional de trabajo impulsa a nivel mundial una serie de programas tendientes a lograr la certificación de competencias laborales de personas que no poseen un título o certificado que les permita acreditar un conocimiento o especialidad. Las competencias mentales o cognoscitivas incluyen pensamiento analítico (pensamiento de información y datos, determinación de causa y efecto, organización de datos y planos). Las competencias de conocimiento y habilidad tienden a ser características visibles y relativamente superficiales. Las competencias de conceptos de sí mismo, características y motivaciones están más escondidas más adentro de la personalidad.

Las competencias individuales permiten saber lo que cada individuo aporta al ejercicio de una misión que le ha sido encargada para realizarla lo mejor posible. Las competencias de la empresa permiten definir los espacios del mercado en los que la empresa es competitiva a largo y corto plazo (Alles, 2008)<sup>6</sup> Véase figura 1

Figura 1 Pirámide de Competencias



Lo que nos lleva a decir que las competencias laborales determinan el éxito de la organización, si bien las competencias individuales y las empresariales se da una en consecuencias de la otra, debo agregar que si contamos con personal que posee competencias laborales, nos dará el preámbulo una adecuada capacitación que conlleve a una certificación en las actividades realizadas y con ello desarrollar personal competente logrando así ventajas y valor a nuestra organización.

### **COMENTARIOS FINALES**

En México contamos con organismos acreditadores uno de ellos es la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en su página podemos encontrar la siguiente ventana denominada inclusión laboral capacitación a distancia que nos permite incursionar a PROCADIST aula virtual. Es así como la STPS oferta cursos referentes a tecnología, productividad laboral, formación empresarial, alineación a estándares de competencias por mencionar algunos temas referentes a lo antes mencionado. Dado que en México el concepto de competencia laboral se emplea en los años noventa por el Gobierno Federal impulsado por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales.

<sup>6</sup>Alles, M. A. (2008). *DIRECCION ESTRATEGICA RECURSOS HUMANOS, Volumen 1*. Mexico: Ediciones Granica S.A.

Concluimos entonces que, la importancia de la acreditación nos permitirá contar con las competencias laborales antes mencionadas generando así la competitividad empresarial entre los individuos de la organización y un determinado sector empresarial.

## REFERENCIAS

### Bibliografía

Alles, M. A. (2008). *DIRECCION ESTRATEGICA RECURSOS HUMANOS, Volumen 1*. Mexico: Ediciones Granica S.A.

Francisco Javier Miranda González, A. C. (2007). *Introducción a la gestión de la calidad*. Espana: Jacaryan S.A.

## NOTAS BIOGRÁFICAS

Yareli Ricardo Carpio, estudiante de Administración en C.U UAEM Atlacomulco, Edo de Mex, (autor corresponsal).

Ruth Noemí Corre Huitron, estudiante de Administración en C.U Atlacomulco, Edo de Mex.

Michel de Jesús Hernández, estudiante de Administración en C.U Atlacomulco, Edo de Mex.

Hileadina Mayo Gómez, estudiante de Administración en C.U Atlacomulco, Edo de Mex.

# Diseño y construcción de un tribómetro perno en disco para la medición de desgaste entre dos superficies

M.C Víctor M. Ríos Rubio<sup>1</sup>, M.C. Javier Resendiz Hidalgo<sup>2</sup>, M.C. Ricardo López de Lara González.<sup>3</sup>, M.C. Macario López Meza<sup>4</sup>.

**Resumen**— El presente trabajo, trata sobre la fabricación de un equipo didáctico “Tribómetro perno en disco para la medición de desgaste entre dos superficies en contacto”, que permitan a los maestros el desarrollo de tecnología propia y brindar al alumno la competencia en el campo de los diversos procesos de manufactura, Así mismo impulsar la investigación y desarrollo de proyectos tecnológicos que permitan caracterizar los coeficientes de fricción y el desgaste de materiales en la industria de la región. Se realiza un análisis funcional de equipos similares para la comprensión de la ingeniería a aplicar en el tribómetro, así como el modelado matemático a aplicar en el equipo y que cumpla con las características del experimento a realizar. Además a partir del modelo matemático se llegó a la caracterización del equipo, en conjunto con los requerimientos del mismo al haberse estudiado los antecedentes y el estado del arte del mismo.

**Palabras claves**—Tribómetro, desgaste, tribología.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día se observa que en el ámbito escolar se desconocen los ensayos por los cuales se determina el coeficiente de fricción entre dos o más superficies que se encuentran en contacto, además del desgaste que este involucra, ya que no se cuenta con los equipos o máquinas necesarias para realizar este tipo de ensayos en la Universidad Tecnológica de Altamira. Esto representa una oportunidad de mejora, ya que esta institución se encarga de forjar profesionistas altamente competitivos e innovadores para satisfacer las necesidades del sector productivo, de bienes y servicios, a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad.

El conocimiento de las características mecánicas de los materiales que se utilizan en la construcción de máquinas que cumplan los requerimientos tanto de las personas como de la industria, es un factor importante en el diseño y el mejoramiento de las mismas. El desgaste de los materiales ha sido un fenómeno que siempre se ha evidenciado buscando combatirlo y prevenirlo. Para esto se han diseñados máquinas especiales que determinan el desgaste de las piezas a prueba siguiendo una norma establecida. Estas máquinas reciben el nombre de tribómetros, entre los cuales se tienen los siguientes: Tribómetros disco en disco, tribómetros perno en disco, tribómetros de Impacto Chorro Líquido, máquina para medición de fricción interna, dispositivo para medición de desgaste en Cangilones, vehículo Sumergible operado por control remoto, etc. Para realizar éste trabajo, se han analizado algunos tribómetros que se comercializan actualmente en el mercado, algunos de los cuales se mencionan a continuación:

Uno de los primeros tribómetros fue desarrollado por el inventor C.A. Coulomb durante el primer cuarto del siglo XX, básicamente consistía en un instrumento sencillo que servía para demostrar las leyes del rozamiento. Éste aparato era tan sencillo que sólo consiste en una mesa sobre la cual desliza un prisma de madera con una varilla de metal incrustada en su parte superior, en la cual se pueden insertar diversas pesas; el prisma va unido a un cordón que pasa por una polea y que se une finalmente al extremo de un dinamómetro. Variando la masa total del conjunto prisma-pesas con la inserción de las mismas, se aprecia que la fuerza necesaria para ponerlo en movimiento varía proporcionalmente con la masa total, mostrando con ello que la fuerza de rozamiento estática máxima es directamente proporcional a la fuerza normal ejercida por la superficie sobre el prisma, que en este caso es el producto de la masa total por g. Las dimensiones de éste aparato son 40 cm x 12 cm x 22 cm.

A menudo los diseños que se realizan son muy caros y la posibilidad que exista un error es grande por lo cual se recomienda fabricar prototipos a escala, los cuales permitan poder observar los detalles del diseño y del producto en cuestión. Los prototipos se pueden clasificar en dos dimensiones. La primera es el grado al cual el prototipo es físico en oposición al analítico. Los prototipos físicos son tangibles semejantes al producto.

Los prototipos analíticos representan el producto en una forma no tangible, generalmente matemática o visual. Los aspectos interesantes del producto se analizan.

## OBJETIVO

Diseñar y fabricar un tribómetro de perno en disco que ayude a determinar el coeficiente de fricción de los materiales. Diseñar la máquina de acuerdo a las especificaciones.

<sup>1</sup> M.C. Víctor Manuel Ríos Rubio es Profesor Investigador en la Universidad Tecnológica de Altamira

<sup>2</sup> M.C. Javier Resendiz Hidalgo es Profesor Investigador en la Universidad Tecnológica de Altamira.

<sup>3</sup> M.C. Ricardo López de Lara González es Profesor Investigador en la Universidad Tecnológica de Altamira.

<sup>4</sup> M.C. Macario López Meza es Profesor Investigador en la Universidad Tecnológica de Altamira.

## METODOLOGIA DEL PROYECTO

Se describe el método a seguir para el desarrollo del diseño y construcción de un tribómetro perno en disco. Los pasos considerados se detallan a continuación, teniendo en cuenta que fue importante primeramente definir claramente el proyecto, así como estudiar sus requisitos y posteriormente la investigación de trabajos ya realizados que son similares. Continuándose con la caracterización del equipo y así modelar tanto el experimento como los elementos del diseño a realizar, para con ello pasar a la construcción de un prototipo inicial que permita plasmar las intenciones del diseño, por último se pasa a las pruebas de funcionalidad del prototipo. Es importante saber que los pasos pueden ser realizados nuevamente según las limitantes que se vayan teniendo.

- Paso 1.- Definición del proyecto
- Paso 2.- Estudio de los requisitos del proyecto
- Paso 3.- Investigación del estado del arte.
- Paso 4.- Análisis funcional de equipos similares
- Paso 5.- Caracterización del equipo
- Paso 6.- Modelado del experimento
- Paso 7.- Modelado y simulación por computadora.
- Paso 8.- Fabricación de un primer prototipo
- Paso 9.- Pruebas funcionales.

## ANALISIS FUNCIONAL DE LOS EQUIPOS SIMILARES

Se realizó un análisis de ingeniería de reversa a un durómetro Rockwell para alcanzar el entendimiento de la operación que realiza el aparato al realizar la medición de la dureza a través de la aplicación de cargas variables (15, 30, 45, 60, 100 Y 150 KG). Lográndose encontrar consideraciones importantes para la definición del equipo a diseñar. A continuación se presentan los análisis encontrados de la aplicación de la carga. La figura muestra como a partir de la aplicación de una carga conocida (masa) sobre un eje, se puede producir una fuerza sobre un punto, en el cual se aplicará sobre la probeta de estudio. La aplicación hacia la dureza no interesa, más bien la manera en que se aplica la carga. Al realizar un análisis por medio de la aplicación de momentos, así como la medición de las masas mediante una báscula, se pudo comprender que la fuerza conocida sobre la probeta se debe a la aplicación de una masa a través de una palanca, así como al peso de la palanca y a la resistencia de un resorte utilizado para que al finalizar la prueba permita el retroceso de la carga.

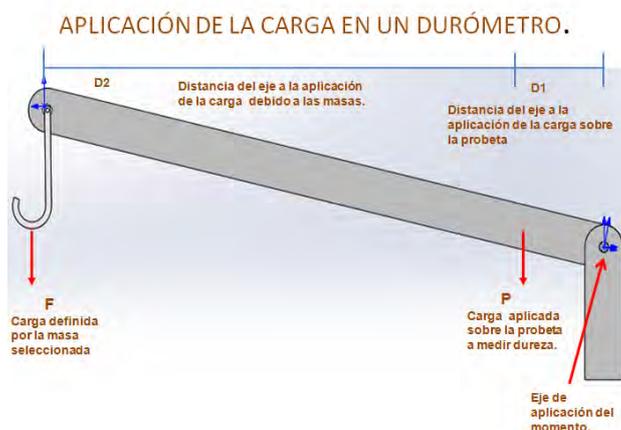


Figura 1.- Análisis de la carga de un durómetro

A continuación se presenta el análisis experimental realizado para el entendimiento de la aplicación de las cargas en el durómetro. La figura 1 muestra la presencia de 5 masas compuestas las cuales generan las masas aplicadas en cada carga del durómetro. Por ejemplo para la máxima carga aplicada de 150 Kg se reúnen las fuerzas  $F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5$ , las cuales fueron medidas por medio de una báscula y así se pudo realizar el cálculo por medio de la sumatoria de los momentos en el eje los valores de las incertidumbres debido a los resortes.

## CARACTERIZACIÓN DEL DISEÑO

El objetivo principal de este proyecto, es la fabricación de un dispositivo, que permita medir la fricción entre dos superficies que tienen movimiento y están en contacto. La primera propuesta es de realizarlo del tipo perno y disco, por lo que aplicando el método de árbol de objetivos en diseño, obteniéndose lo siguiente: Se consideran cuatro objetivos principales para el diseño, por ejemplo; Operación confiable, Producción sencilla, Buenas características de operación, y Confiabilidad en la medición.

Los objetivos secundarios para la **operación confiable** son, reproducción buena de la curva par de torsión, que nos lleva a bajo desgaste de las partes, baja susceptibilidad a vibraciones, y tolerancia a sobrecarga.

Para una **producción sencilla** se consideran los siguientes puntos, que los componentes se puedan producir, número de componentes a producir, poca complejidad de componentes, piezas estandarizadas y compradas, así como un ensamble sencillo al ser modelado por computadora.

Para tener buenas características de operación se propone que haya facilidad para dar mantenimiento, facilidad de manejo, que tenga intercambio rápido de sistemas de pruebas, buena accesibilidad a los sistemas de medición.

Por último para la confiabilidad de la medición, el objetivo a buscar es que la medición sea normalizada, que la medición realizada sea segura y confiable, que haya facilidad para la lectura. De tal manera que se pueda calibrar, que tenga instrumentos de medición actualizados y que los indicadores de medición se muestren a la vista.

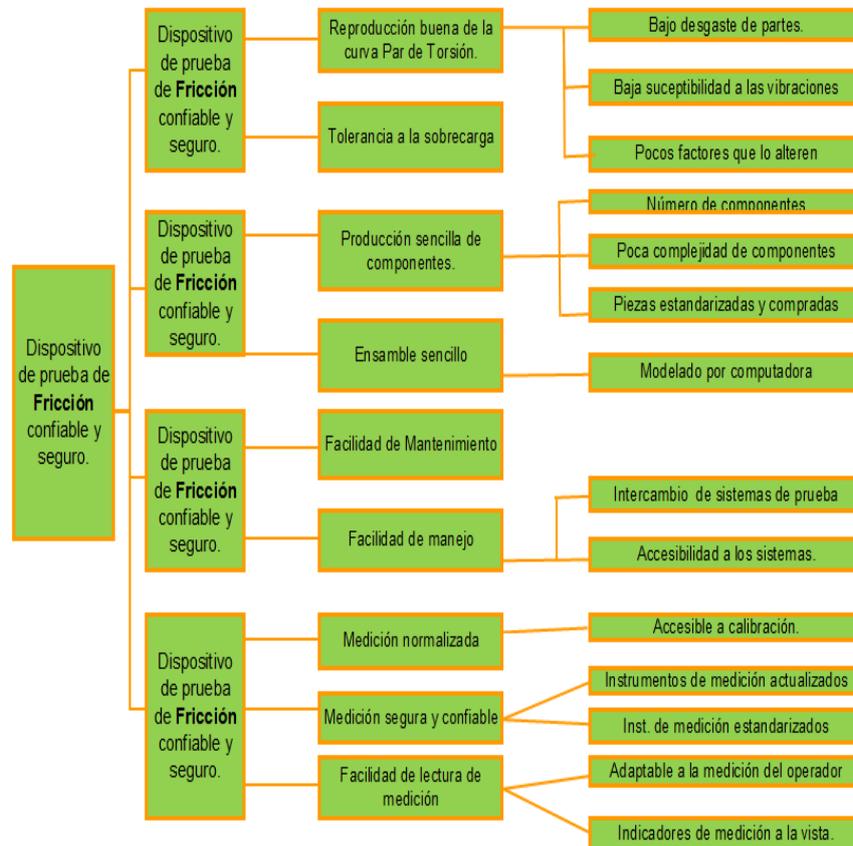


Figura 2.- Requerimientos del diseño

Continuando con la conceptualización del tribómetro, y habiendo clarificado los objetivos, se procede a establecer las funciones para el dispositivo. Primeramente se considera que las funciones principales y como caja negra lo siguiente:

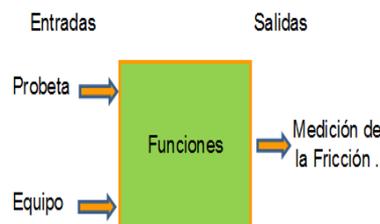


Figura 3.- Caja negra de funciones.

Para clarificar las funciones y haciendo que la caja sea transparente, Se considera las entradas y salidas proponiéndose de manera inicial lo siguiente:

Cuatro entradas; Una probeta, Energía eléctrica, datos, y Equipo. Así mismo como salidas, fricción, resultados, energía y cero vibraciones.

De la probeta se tienen las funciones de localización y soporte de las mismas, el movimiento, y por último la fricción.

Para la energía eléctrica, se considera un elemento de transformación, que lleve la energía a elementos electrónicos para el control de la operación, control del movimiento, y la lectura de giro y fuerza, así como la entrada de datos y presentación de resultados.

Por último deben considerarse las funciones de diseño de equipo, materiales robustos, e instalación segura para provocar cero vibración. La figura muestra un diagrama de las funciones antes mencionadas.

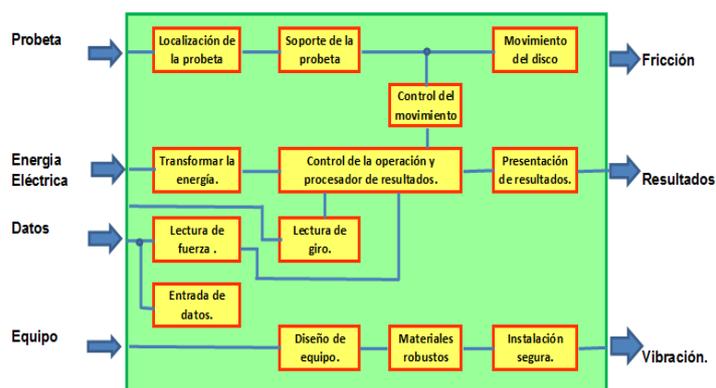


Figura 4.- Caja negra de funciones del tribómetro

De los dos ejercicios anteriores, (árbol de objetivos y caja negra de funciones), se considera la siguiente información obtenida con anterioridad los siguientes requerimientos: Giro de la probeta 900RPM, 10 N de fuerza sobre el pin, Cumplir con la norma, Control electrónico, Procesamiento de resultados, Potencia 1500 Watts, Máximo peso 20 Kg, Máximo costo de producción \$150000 pesos, Voltaje de uso 120 Volts y 220 Volts, Capacidad de analizar cualquier material, Presentación de resultados de forma digital, Transmisión del movimiento de acoplamiento directo

### MODELADO DEL EXPERIMENTO

El análisis matemático del fenómeno dinámico descrito por el rozamiento se plantea de la siguiente manera: Habiendo analizado los antecedentes del proyecto, se seleccionó el diseño de un prototipo de perno y disco, por lo cual se consideran lo siguiente en el modelo. De la norma se investigó que la medición de fricción entre dos superficies, se debe realizar bajo condiciones de operación controladas, las cuales tienen los siguientes datos característicos y conocidos, El procedimiento básico de operación de la prueba es que la probeta a analizar debe girar a una cantidad de revoluciones de 900 rpm y se le debe aplicar una carga de 10 N, bajo esas condiciones y dejando que tanto la probeta como la carga actúen por si solas se debe llegar a un valor de revolución de cero y subsecuentemente realizar el análisis del coeficiente de fricción. Bajo estas consideraciones se proponen dos fórmulas matemáticas para llevar a cabo el experimento de medición de fricción entre superficies.

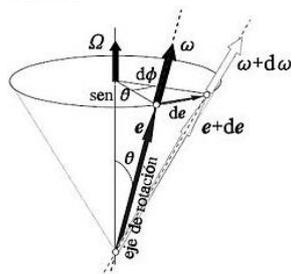


Figura 5.- modelado matemático

$\tau - \tau_K = m * a$  como existirá una desaceleración en el disco se puede considerar que existirá un par generado por la fuerza normal aplicada, mas sin embargo existe una fuerza de fricción que genera un torque debido a la fricción, dicho torque se incrementará y el inicial por la fuerza normal se reducirá, por lo tanto y considerando un movimiento circular con aceleración uniforme :

### MODELADO Y SIMULACIÓN POR COMPUTADORA

En la figura 1 se muestra el diagrama de bloques del circuito de control electrónico. El sistema estará gobernado por un micro controlador, el cual tendrá como entradas un botón de inicio y un sensor de velocidad angular y como salidas un motor, un actuador lineal y un display. El funcionamiento se genera oprimiendo el botón de inicio, con lo cual el micro controlador hará funcionar al motor eléctrico que se encarga de hacer girar al disco base. Al mismo tiempo en el procesador comenzará a funcionar un temporizador que controlará el tiempo que estará girando el motor. Cuando el tiempo del temporizador haya terminado, el microcontrolador apagará al motor y se activará el actuador lineal, el cual tiene la función de permitir que la probeta entre en contacto con el disco base. Simultáneamente con lo anterior, empezará un nuevo temporizador, el cual se detendrá cuando el sensor de velocidad angular marque cero (cuando el

disco deje de girar). Con el tiempo del segundo temporizador se realizará el cálculo del coeficiente de fricción cinética entre la probeta y el disco base. Finalmente el dato obtenido se visualizará en el display.

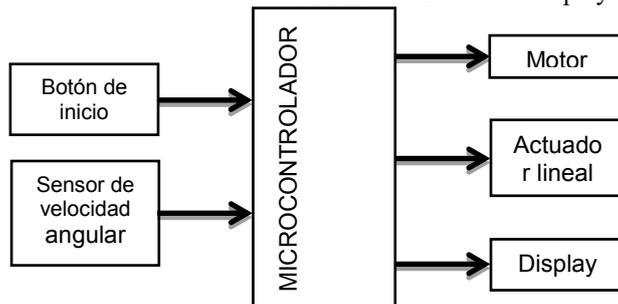


Figura 6.- Diagrama de bloques del circuito de control

### FABRICACIÓN DE UN PROTOTIPO

En una primera etapa se desarrolla la construcción del prototipo de la maquina tribológica, basándose en los planos de diseño se empieza a darle forma a las piezas que van a formar parte del tribómetro. Se ocupó el taller de la carrera de mantenimiento industrial de la UTA y las herramientas de trazo, desbaste y corte con las que se cuentan. Una vez que se seleccionó el material (aluminio) y se hicieron los trazos en las placas se selecciona la maquina apropiada para el maquinado, que en este caso es la maquina Fresadora. Con el fresado se tiene una mayor rapidez para el conformado, además de la calidad y la exactitud de las operaciones realizadas. Se utiliza sierra cinta para los cortes de las placas de aluminio. Las placas de aluminio son de espesores de 5/8" y de 1/2" pulgada que fueron seleccionadas previamente en su análisis de funcionalidad y resistencia.



Figura 7.- Se hacen los trazos en las placas de aluminio para definir las magnitudes.

Se empieza a darle forma a cada una de las piezas para que tengan las formas que se establecieron en el modelado para el ensamble de estas, se trata que con la fresa los errores se reduzcan.



Fig. 8.- Se marcan las líneas que definen las magnitudes y realizar con facilidad el corte

En esta primera etapa se determina el tipo de maquina tribológica de pin on disk para medir el desgaste en los materiales, se realizaron los dibujos y modelados de la piezas para la unión, así como los componentes y equipos electrónicos que van a formar parte del prototipo.



Fig. 9.- Corte con de las placas, Ensamblados de piezas y equipo electrónico

Este prototipo llega a un 70 % de avance, para una segunda etapa se instalara el brazo de palanca para aplicar la carga en la probeta, también se instalara una pantalla de recolección y manipulación de datos que permitan visualizar los datos de la prueba, utilizando los programas y la interface de comunicación hombre-máquina. Para esto se tendrá que solicitar los recursos descritos para lograr terminar el prototipo.

#### CONCLUSIONES

En base a todo lo expuesto anteriormente se concluye el diseño y construcción de un tribómetro de perno en disco para realizar ensayos de desgaste abrasivo en el laboratorio mecánica de materiales de la Universidad Tecnológica de Altamira. Se maquinas todas la piezas del tribómetro en el laboratorio de la institución, ocupando los planos que se generaron en el modelado de piezas. También se puede decir que en lo referente a la investigación tecnológica se fortalecerá significativamente el desarrollo de equipo con tecnología propia e incursionar en el desarrollo de patentes.

#### REFERENCIAS

- [2] Richard G. Budynas y J. Keith Nisbett, Diseño en Ingeniería mecánica de Shigley. Editorial Mc Graw Hill, Octava Edición.
- [3] Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger, Diseño y desarrollo de productos. Editorial Mc Graw Hill, Cuarta Edición.
- [5] - Mónica García Melón, Jorge Alcaide Marzal, Tomas Gómez Navarro, Daniel Collado Ruíz, Jordi Perez Blanes, Rafael Monteverde Díaz, Pablo Ferrer Gisbert, Eliseo Gómez- Senet Martínez, Fundamentos del diseño en la Ingeniería. Grupo Editorial Limusa, Primera Edición.
- [6] CROSS , Métodos de Diseño( Estrategias para el Diseño de Productos). Editorial Limusa Wiley.

# Propuesta de utilización de la Logística Inversa para la destrucción de unidades de carga pesada mediante el Programa de Chatarrización

Elsa Adriana Rivadeneyra Castañeda<sup>1</sup>, Dr. Héctor Domínguez Martínez<sup>2</sup>,  
M.C. Miguel Ángel Ramírez Lozada<sup>3</sup> y Dr. Jorge Luis Castañeda Gutiérrez<sup>4</sup>

**Resumen**— La presente investigación pretende utilizar la logística inversa como un medio para la reutilización de los productos que cumplieron con su ciclo de vida, en este caso las unidades de carga pesada inscritas al servicio público Federal, mediante el Programa de Chatarrización vigente en el territorio nacional a partir del 30 de Octubre de 2003. La Logística Inversa ayuda a recuperar y aprovechar económicamente los productos que dejaron de ser útiles para el cliente final, generando una oportunidad para la empresa de ofrecer beneficios alternativos y generar una ventaja competitiva significativa. El objetivo de este artículo es utilizar las ventajas y modelos de la Logística Inversa, para la creación de un modelo que ayude a optimizar el proceso dentro de una empresa dedicada a la venta de tractocamiones.

**Palabras clave**— Modelo de gestión, chatarrización, Logística Inversa.

## Introducción

En la actualidad se promueve constantemente la concientización por el desarrollo de las empresas, y la creación de ventajas competitivas que les permitan de manera fructífera mejorar su desempeño y hacer crecer el negocio, situaciones que entran en conflicto al considerar los costos de operación, en todos los sectores de la economía del país se enfrentan estas situaciones, la industria del transporte de carga no es la excepción, específicamente, se hace referencia a los excesivos costos de operación que genera un parque vehicular añejo, que contamina el ambiente y son inseguras para la población, para ayudar a este problema, es necesario, poner a disposición de las organizaciones herramientas eficaces de sistemas de gestión de logística inversa de fácil y rápida implantación.

En México, existe un gran número de unidades con muchos años de servicio que además de generar gastos excesivos a sus propietarios, contaminan el ambiente y son inseguras, el promedio de la edad de la flota vehicular de carga en la actualidad es de 17.4 años (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2010), así mismo estas empresas dedicadas al transporte operan en la actualidad el 50% de la carga en el país.

Las empresas del sector del transporte, así como otras, tienen que afrontar diversos aspectos como son: la globalización económica, la regulación en las empresas, los altos costos de operación, los avances tecnológicos, la seguridad industrial, la satisfacción del cliente, entre otros; lo cual obliga a buscar nuevos enfoques para mantener su presencia en el mercado; es por ello que se debe mantener en constante actualización y adecuación para enfrentar los cambios en su estructura y esto implica considerar factores operativos, técnicos y económicos que se necesitaran para su adecuación, entre estos, el diseño del modelo de gestión para destruir unidades mediante el programa de chatarrización de manera programada, en el que se requiere la participación de todos los involucrados en el proceso.

Para ayudar al diseño del modelo será necesario apoyarse en el programa de chatarrización vigente en nuestro país desde octubre de 2003. Este programa del Gobierno Federal es dirigido por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en coordinación con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y las agencias de ventas de tractocamiones nuevos y seminuevos establecidas en el territorio nacional y nace como respuesta a la necesidad de renovar/modernizar las unidades de carga que circulan en el país, trayendo como beneficio, flotillas de vehículos actualizadas para la satisfacción de las necesidades de los transportistas así como de los usuarios de estos servicios y generando menores costos de operación para sus propietarios. En nuestro país al ingresar al programa se obtiene un incentivo con el que el transportista cuenta para, la modernización de su parque vehicular, trayendo consigo una ventaja competitiva al contar con unidades que cumplen con las normas establecidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

<sup>1</sup> Elsa Adriana Rivadeneyra Castañeda es Licenciada en Administración y estudiante de la maestría en Ingeniería Administrativa impartida en el Instituto Tecnológico de México Campus Apizaco, Tlaxcala. [a\\_rivadneyra@hotmail.com](mailto:a_rivadneyra@hotmail.com)

<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> El M.C. Miguel Ángel Ramírez Lozada Profesor de la maestría en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico Nacional de México Campus Apizaco, Tlaxcala. [marodrilo@hotmail.com](mailto:marodrilo@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Jorge Luis Castañeda Gutiérrez es Profesor de la maestría en Ingeniería Administrativa en el Tecnológico Nacional de México Campus Apizaco, Tlaxcala. [jlcastgu@gmail.com](mailto:jlcastgu@gmail.com)

Esta investigación se apoya en los principios básicos de la Logística inversa para elaborar un diseño de un modelo de gestión como apoyo a esta actividad, convirtiéndola en una herramienta de competitividad para la empresa, cuya finalidad es la atención al cliente para que renueve su parque vehicular de manera eficiente.

### Descripción del Método

Las investigaciones que se presentan a continuación se relacionan con el tema de investigación y muestran la importancia que tiene la logística inversa en las operaciones de la empresa y el programa de chatarrización, en la primera investigación realizada por la Escuela Politécnica del Ejército, en ella se analizan los factores, las condiciones y consecuencias del plan “REN-OVA” en el distrito Metropolitano de Quito en Ecuador, dentro de la investigación encontramos que, debido a la antigüedad del parque automotor y a los niveles de contaminación que se presentaban, el gobierno en 2007 se suscribe un Convenio por el cual se establece el Programa de Renovación del parque Automotor “REN-OVA”. Considerando que el parque vehicular del distrito tiene más de 10 años y el aumento progresivo de la tasa per cápita de viajes motorizados (de 0.91 a 1.35 viajes día por persona) como consecuencia de la explosiva expansión de la urbanización. (EMOP-Q, 2008), por estas razones se crea el Plan Maestro de Movilidad del Distrito Metropolitano de Quito 2008-2025 el cual proyecta consolidar un sistema de transporte multimodal, integrado y con cobertura metropolitana. Este sistema de movilidad comprende los medios de transportes incluido el transporte de carga pesada. De 2008 a 2012 como resultado del programa de “REN-OVA” se han destruido 472 unidades de carga pesada.

Por otro lado en la investigación realizada por Universidad del Norte (2012), se relacionan algunas formas de aplicación de Logística Inversa de las organizaciones con sus estrategias competitivas, se hace referencia a aspectos como lo son los procesos y actividades relacionadas, así como también algunas formas de enfocarla teniendo en cuenta criterios de competitividad. En esta investigación resaltan la importancia que tiene el cliente como parte de la cadena de abastecimiento ya que es quien determina la permanencia de una empresa en el sector y a su vez las organizaciones se preocupan por el servicio al cliente en busca de la completa satisfacción, esto se puede conseguir si se procede a priorizar el proceso de devoluciones.

La logística inversa, es el proceso de planificación, desarrollo y control eficiente del flujo de materiales, productos e información desde el lugar de origen hasta el de consumo, de manera que se satisfagan las necesidades del consumidor, recuperando el residuo obtenido y gestionándolo de modo que sea posible su reintroducción en la cadena de suministro, obteniendo un valor agregado y/o consiguiendo una adecuada eliminación del mismo. (Rubio & Bañegil). La gestión del flujo de retorno de estas mercancías es un proceso complejo debido al motivo, destino o uso que puede tener, desde su reutilización, recuperación de algunos componentes; hasta su reciclado y/o destrucción; es necesario considerar la procedencia de los bienes para saber en qué proceso serán colocados.

De acuerdo a Dekker, R. (2001), la logística inversa incluye una serie de actividades como son:

- Retirada de la mercancía
- Clasificación de la mercancía
- Reacondicionamiento de los productos
- Devolución al origen
- Destrucción
- Procesos administrativos
- Recuperación, reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos.

En la implantación de un sistema de logística inversa dentro de una organización es común encontrar errores, ya que no es fácil; algunos de estos son: fallos en el ajuste de los sistemas y procesos internos y externos (información, comunicación, información financiera, servicio a los clientes, etc.); no reconocer que la logística inversa puede crear una ventaja competitiva, para ello es importante planear las actividades necesarias para la implantación del sistema de logística inversa, algunos factores que pueden ayudar al éxito son: la asignación de recursos (tiempo, personal, presupuesto), la capacitación para todos los involucrados, mapear o dibujar sus componentes o interrelaciones,

realizar alianzas o acuerdos para conseguir mejores resultados, ente otros. (Dekker, R. 2001).

En el entorno actual de las organizaciones se ha potencializado el desarrollo de modelos que les permita lograr mejoras en la calidad, medio ambiente y el rendimiento general de la empresa, es por ello que se apoyan de herramientas y programas que ayuden fortalecer o crear una ventaja competitiva que los distinga de sus competidores. Esta investigación se apoya en el programa de chatarrización.

El programa de chatarrización en México tiene como finalidad que los transportistas cuenten con un parque vehicular moderno, y así ser más competitivos y productivos, de igual forma ser partícipes de una mejor ecología, facilitando a todos los transportistas de carga y pasaje, la renovación y modernización de sus vehículos, mediante un estímulo fiscal que el Gobierno Federal ofrece y que se traduce en una reducción en los pagos que se realizan por la unidad nueva. Cabe destacar, que dicha renovación podrá ser por vehículos nuevos o seminuevos. (DOF, 2003).

En la Tabla 1 se muestra la cantidad de unidades que han sido destruidas mediante este programa desde abril de 2004 a la fecha. Como resultado entre 2004 y 2014 fueron destruidas 40 mil 478 unidades, lo que equivale a un promedio anual de tres mil 740. En los últimos dos años fueron destruidas 14 mil 92 unidades. Para 2016 se espera destruir una cuota de seis mil unidades por año de las cuales tres mil unidades deben ser destinadas al denominado Hombre-Camión, es decir, aquellos que no tienen más de cinco unidades.

VEHÍCULOS DESTRUIDOS 2004-2014*												
MES/AÑO	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL
Enero		52	104	115	170	108	57	297	467	427	657	2454
Febrero		69	64	131	239	152	205	459	434	667	363	2783
Marzo		5	101	234	206	142	190	678	464	834	626	3480
Abril	16	74	81	224	270	101	269	569	429	728	376	3137
Mayo	38	66	182	174	299	45	207	592	493	665	495	3256
Junio	51	64	217	198	367	64	386	500	467	652	316	3282
Julio	46	51	227	198	291	147	335	1197	382	683	588	4145
Agosto	45	81	121	231	304	171	369	581	498	670	584	3655
Septiembre	50	99	168	242	202	162	353	454	440	344	478	2992
Octubre	53	70	194	251	338	214	393	493	528	364	748	3646
Noviembre	76	75	158	351	185	194	443	483	579	374	716	3634
Diciembre	72	197	150	371	127	287	656	563	522	436	633	4014
TOTAL	447	903	1767	2720	2998	1787	3863	6866	5703	6844	6580	40478

Tabla 1. Concentrado de destrucciones del 2004 al 2014. Fuente: ANPACT con datos obtenidos a través del IFAI recuperado el 14 de Abril de 2015.

Procedimiento para adquirir una unidad mediante el programa de chatarrización:

1) El transportista decide la compra de un vehículo nuevo o seminuevo, así como el sumarse al Programa de Chatarrización.

2) La distribuidora; a) Ofrece unidad, precio y condiciones crediticias y confirma la factibilidad de apoyo del Programa de Chatarrización, b) Ingresa a la página del SICAF (<http://www.sct.gob.mx/dgaf/chatarrizacion/>) para

conocer la posibilidad de apoyo, y si procede se inicia el procedimiento de baja e imprime la “Constancia” que cumple con los requisitos del Programa de Chatarrización. Se actualiza la constancia de la SCT y se procede al bloqueo. c) Deberá revisar el monto del estímulo fiscal a otorgar, con base en lo que marca la ley.

3) El centro de destrucción, otorga cita a la Distribuidora para llevar a cabo la destrucción de los vehículos, los cuales deberán llegar por su propio impulso y contener todos sus componentes tanto visibles como ocultos, y las placas metálicas de identificación del servicio público federal, así como el engomado y tarjeta de circulación. También se deberá presentar copia de la constancia de la consulta de baja (Bloqueo) del vehículo, ya que de no hacerlo no se podrá destruir el vehículo de que se trate.

4) La distribuidora y el transportista. Deberán acudir juntos al centro de destrucción autorizado por el SAT para que se destruya el vehículo. El transportista deberá acudir a la SCT a finalizar la baja del vehículo chatarrizado y a dar de alta el vehículo nuevo y obtener sus placas. Para la baja es necesario contar con la copia del “Certificado de Destrucción” emitido por la CHATARRIZADORA. Para el alta de la unidad nueva se deberá de cumplir con todo lo estipulado por la SCT.

5) La distribuidora. Aplica el estímulo fiscal acreditando impuestos federal (impuesto sobre la renta a su cargo, las retenciones efectuadas a terceros por dicho impuesto, impuesto al activo o el impuesto al valor agregado que deban entrar en las declaraciones de pagos provisionales, definitivos o, en la declaración anual según se trate) y cumplir con todas las disposiciones de la SHCP.

En la Figura 1, se ilustra el procedimiento que se debe seguir al ingresar una unidad al programa de chatarrización, de acuerdo a la ANPACT.

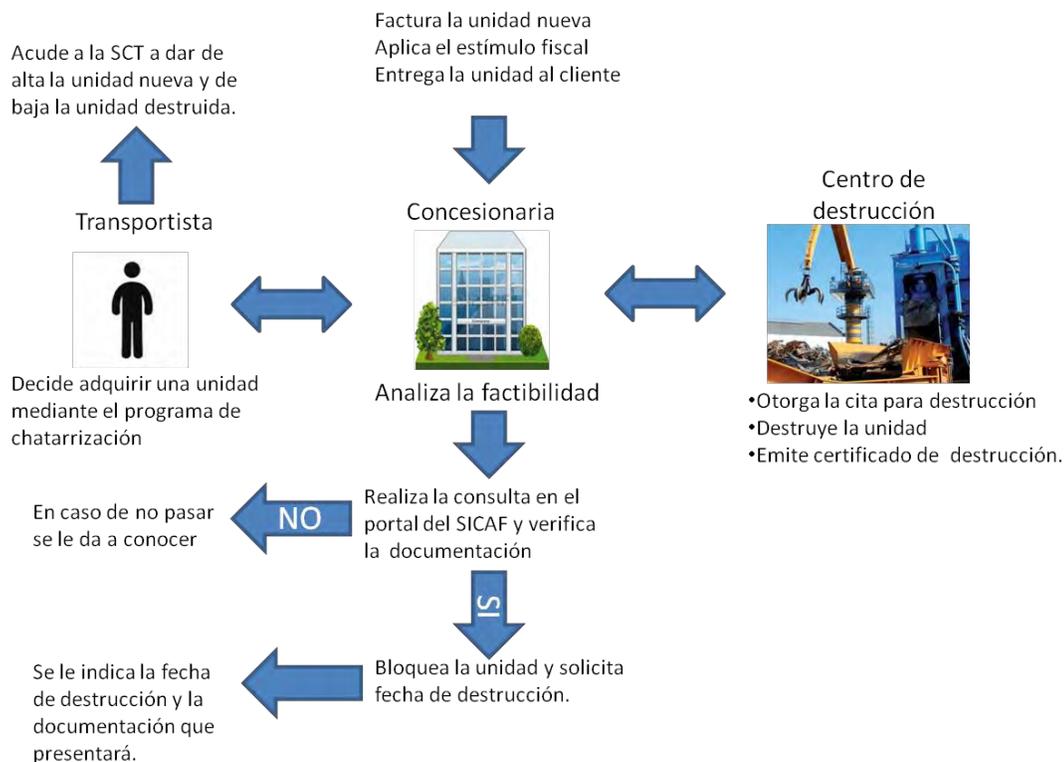


Figura 1. Procedimiento de chatarrización. Fuente. Elaboración propia.

Recientemente la revista T21 (2015), dio a conocer que se incrementa el importe de los estímulos actuales entre 55.3% y 81.3%, respectivamente, y se actualizarán con la inflación en diciembre de 2015. El estímulo fiscal tendrá un plazo de cinco años para su aplicación contados a partir del momento en que el interesado reúna los requisitos, entre los que destacan estar al corriente con sus contribuciones fiscales y contar con la FIEL. En el caso de los Hombres-Camión, la subsecretaria de Transporte, de la Secretaría (Ministerio) de Comunicaciones y Transportes (SCT), Yuriria Mascott, señaló que tendrán atención especializada a través de créditos bancarios y no bancarios

con 80% de garantía de Nacional Financiera (Nafin), con un monto máximo de cuatro millones de pesos por acreditado, plazo de cinco años para unidades nuevas y de cuatro años para unidades seminuevas, con enganche de 10% a 20% dependiendo del número de unidades que posea el permisionario y el tipo de unidad a adquirir.

### Comentarios Finales

Para el sector del transporte público de carga el factor más relevante en sus costos de operación son los mantenimientos (preventivos y correctivos), ya que es vital realizarlos para garantizar la seguridad de su recorrido. En promedio una unidad nueva gasta bimestralmente en un mantenimiento preventivo la cantidad de \$ 4,200.00 (cuatro mil doscientos pesos 00/100 m.n.) este cálculo corresponde a unidades que recorren alrededor de 12,500 kms al mes. En el caso de las unidades con más de 10 años de antigüedad y con más de un millón de kilómetros recorridos los gastos de operación se incrementan, por motivo de desgaste natural de la unidad, generando otros costos aunados a los mantenimientos preventivos denominados mantenimientos correctivos los cuales pueden generar hasta un cambio de componentes principales (motor, ejes y transmisión). Es por ello que adquirir una unidad de modelo más reciente que reemplace a la unidad vieja trae consigo ahorro a los transportistas de este sector al evitar que sus unidades pasen mucho tiempo en talleres de servicio.

Con estas reformas y ventajas que se obtienen con la Logística Inversa es necesario diseñar un modelo de gestión para el reemplazo de unidades de transporte de carga, mediante un enfoque de logística inversa, que permita incrementar el número de unidades destruidas mediante el programa de chatarrización y de a la empresa la oportunidad de vender más unidades nuevas y seminuevas, ofreciendo a sus clientes una ventaja que lo diferencie de sus competidores. El cliente es lo más importante para todas las organizaciones y ofrecerles una unidad nueva o seminueva que les beneficie en la reducción de los costos de operación es una estrategia que ayuda a que se interesen en ser partícipes del programa de chatarrización.

### Referencias

- ANPACT. (2015) Recuperado el 14 de abril de 2015, de ANPACT: <http://anpact.com.mx/PlanEstrategicoSustentable/estadistica>
- Castillo, O. (2015). Actualizan programa de chatarrización de vehículos de carga y pasaje. *T21*. Recuperado el 21 de abril de 2015, de T21: <http://t21.com.mx/terrestre/2015/03/24/actualizan-programa-chatarrizacion-vehiculos-carga-pasaje>
- Dekker, R. (2001) "Reverse Logistics, impact, trends and issues". 1st Reverse Logistics Pilot International Meeting. Zaragoza, Spain. 7-8 May.
- DOF. (2015) Recuperado el 14 de abril de 2015, de DOF: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=689441&fecha=30/10/2003](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=689441&fecha=30/10/2003)
- Empresa Municipal de Movilidad y Obras Públicas, EMOP-Q, (2008). Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2008-2025.
- Herrera Noroña, Jaime F. (2012) Análisis de la reducción en la emisión de contaminantes del aire como resultado del Plan de Chatarrización "REN.-OVA" en el Distrito Metropolitano de Quito. Sangolquí, Ecuador.
- Rubio Lacoba, Sergio y Bañegil Palacios, Tomás M. *El diseño de la función inversa de la logística: Aspectos Estratégicos, Tácticos y Operativos*.
- SCT. (2015) Recuperado el 3 de abril de 2015, de SCT: <http://www.sct.gob.mx/dgaf/chatarrizacion/>

# Generación de caso práctico de los entornos de trabajo de los DBMS como apoyo didáctico

M.C. Emmanuel Zenén Rivera Blas<sup>1</sup>, M.C. Erica María Lara Muñoz<sup>2</sup>,  
M.S.I. Rogelio Reyna Vargas<sup>3</sup> y Ing. Nayeli Rodríguez Contreras<sup>4</sup>

**Resumen**—El presente trabajo tiene como objetivo generar mediante un caso práctico el esquema de bases de datos relacional con diversos Sistemas Manejadores de Bases de Datos DBMS (SqlServer, Oracle, MySQL y PostgreSQL). Elaborar una tabla comparativa de sentencias SQL equivalentes con dichos DBMS que sirvan como apoyo didáctico a estudiantes y docentes. Para obtener el esquema de bases de datos se utiliza la siguiente metodología: a) Se realiza un caso práctico de un modelo Entidad-Relación; b) Se obtiene el grafo relacional a partir del inciso anterior; c) Se crea un diccionario de datos con tipos de datos genéricos; y d) Se desarrollan las estructuras de tablas (esquema de la base de datos) mediante sentencias SQL para cada manejador. Para la elaboración de la tabla comparativa se prueban sentencias SQL equivalentes en cada DBMS para obtener los mismos resultados de ejecución.

**Palabras clave**— entornos de DBMS, caso práctico, apoyo didáctico, esquema de base de datos, tabla SQL comparativa.

## Introducción

El presente trabajo consiste en una investigación acerca de las sentencias de Lenguaje Estructurado de Consultas (SQL) que se utilizan en el Lenguaje de Definición de Datos (DDL) y Lenguaje de Manipulación de Datos (DML) para trabajar con los Sistemas Manejadores de Bases de Datos (DBMS).

Se trabaja con cuatro DBMS (Microsoft SQL Server 2012, ORACLE Database 11g, MySQL y PostgreSQL) para las pruebas que se hicieron en la investigación.

La presente investigación tiene dos propósitos: el primero es obtener un esquema de base de datos relacional con los DBMS; y el segundo obtener una tabla comparativa de sentencias SQL equivalentes en dichos DBMS.

Para obtener el esquema de base de datos relacional se utiliza la siguiente metodología: a) Se toma como ejemplo con un caso práctico de un modelo Entidad-Relación; b) Obtención del grafo relacional a partir del inciso anterior; c) Creación del diccionario de datos con tipos de datos genéricos y d) Creación de las estructuras de las tablas (esquema de la base de datos) mediante sentencias SQL para cada manejador.

Para la elaboración de la tabla comparativa se probaron sentencias SQL equivalentes en cada DBMS para obtener los mismos resultados de ejecución.

## Descripción del Método

### Esquema de bases de datos relacionales

#### *Caso práctico del modelo Entidad-Relación “Control Escolar”*

Se utiliza un caso práctico para modelar la base de datos de un sistema de Control Escolar, el cual sirve como base para los objetivos propuestos en este trabajo de investigación. Cabe hacer mención que el caso práctico está diseñado para fines didácticos. La Figura 1 muestra el modelo entidad-relación “Control Escolar” y utiliza la simbología propuesta por de Miguel *et al* (2000).

#### *Grafo relacional*

El grafo relacional consiste en un proceso de conversión del modelo entidad-relación al modelo relacional lógico en la cual se siguen reglas: a) Todo tipo de entidad se convierte en una relación; b) Todo tipo de interrelación N:M se transforma en una relación; c) Para todo tipo de interrelaciones 1:N se realiza lo que se denomina propagación de llave (regla general), o bien se crea una nueva relación; y d) Aplicar las reglas de propagación de llaves para interrelaciones 1:1. La Figura 2 muestra el grafo relacional ya implícitamente normalizado con las reglas de conversión aplicadas anteriormente, así el próximo paso será la creación del diccionario de datos.

<sup>1</sup> M.C. Emmanuel Zenén Rivera Blas es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz. [zenen10@hotmail.com](mailto:zenen10@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La M.C. Erica María Lara Muñoz es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz. [emlm78@hotmail.com](mailto:emlm78@hotmail.com)

<sup>3</sup> El M.S.I. Rogelio Reyna Vargas es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz. [rogreyna@hotmail.com](mailto:rogreyna@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Ing. Nayeli Rodríguez Contreras es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz. [nrcitsav@hotmail.com](mailto:nrcitsav@hotmail.com)

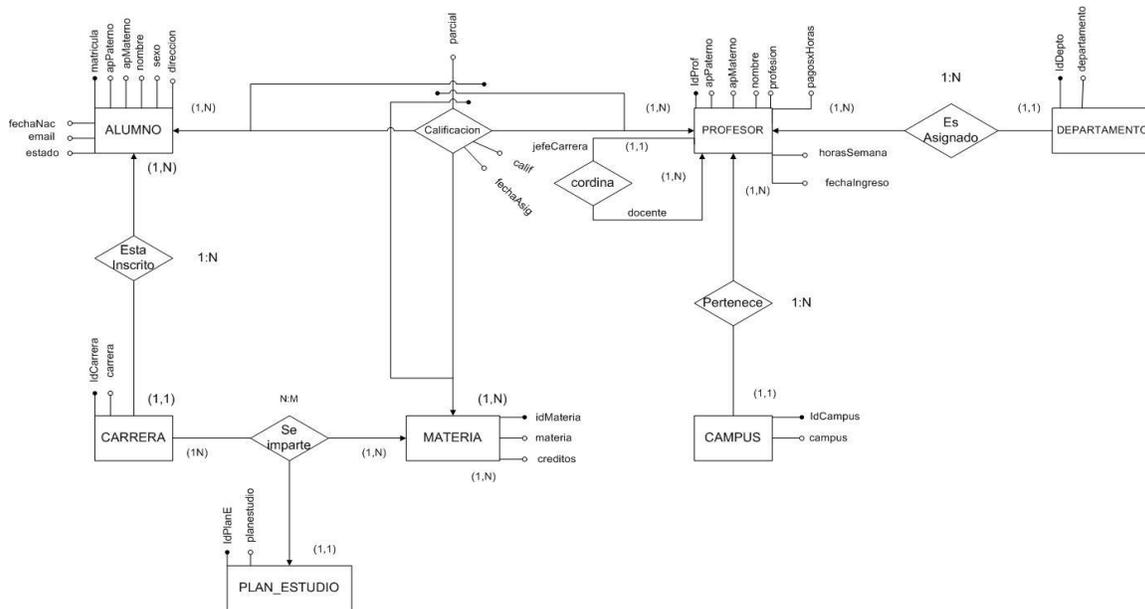


Figura 1. Modelo entidad-relación del sistema de control escolar.

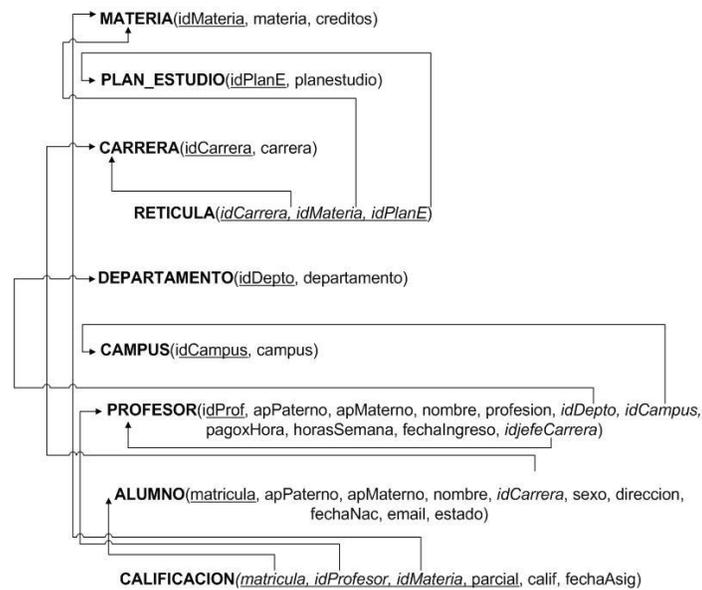


Figura 2. Grafo relacional del sistema de control escolar.

*Diccionario de datos genérico y específicos de los DBMS*

El diccionario de datos (DD) sirve como base para crear el esquema de la base de datos relacional físico (esquemas de bases de datos relacionales con sentencias SQL), del DD se pueden obtener: nombre de los campos y de la tabla, los tipos de datos y respectiva longitud, así como la relación que tendrán con otras tablas. Por aspectos de espacio en el presente artículo, únicamente se presentara la estructura de una tabla genérica como se muestra en Tabla 1. Por cuestión de espacio únicamente se mostraran tablas y figuras de los resultados obtenidos en los DBMS SQL Server y ORACLE.

9		CALIFICACION				
Nombre	Tipo	Longitud	Llave Primaria	Llave Foránea	NOT NULL	Descripción
matricula	texto	8	✓	✓	✓	
idProfesor	texto	4	✓	✓	✓	
idMateria	texto	8	✓	✓	✓	
parcial	texto	1	✓		✓	1 a 3
calif	entero				✓	Entero de 0 a 100
fechaAsig	fecha				✓	

**Tabla 1. Diccionario de datos de la Tabla CALIFICACION.**

Para poder elaborar el diccionario de datos para los DBMS en SQL Server, Oracle, MySQL y PostgreSQL; se tuvo primero que investigar los tipos de datos: caracteres, numéricos enteros, numéricos flotantes, fecha y hora. Con estos se tiene una descripción detallada del tamaño de almacenamiento y su descripción para poder utilizar el que mejor se adapte a las necesidades del campo del esquema de base de datos. La Tabla 2 muestra lo anteriormente descrito. Se ponen como ejemplo para dar una idea general de lo que se investigó en el presente trabajo.

Tipos de datos	Sinónimos	Tamaño de almacenamiento	Descripción
char [ ( n ) ]	character [ ( n ) ]	n bytes.	Datos de caracteres no Unicode de tamaño fijo con longitud de n caracteres, donde n es un valor de 1 a 8000.
varchar [ ( n   max ) ]	char varying [ ( n   max ) ]	Longitud real de los datos introducidos.	Datos de cadena no Unicode de longitud variable. n define la longitud de la cadena y puede ser un valor entre 1 y 8.000. max indica que el tamaño máximo de almacenamiento es de 2 <sup>31</sup> -1 bytes (2 GB).
	character varying [ ( n   max ) ]		

**Tabla 2. Tipos de datos de caracteres en Microsoft SQL Server 2012.**

El DD con tipos de datos genérico se toma como base para poder generar los DD con tipos de datos específicos de cada DBMS como se muestran en la Tabla 3 y Tabla 4.

9		CALIFICACION				
Nombre	Tipo	Longitud	Llave Primaria	Llave Foránea	NOT NULL	Descripción
matricula	char	8	✓	✓	✓	
idProfesor	char	4	✓	✓	✓	
idMateria	char	8	✓	✓	✓	
parcial	char	1	✓		✓	1 a 3
calif	tinyint				✓	Entero de 0 a 100
fechaAsig	date				✓	

**Tabla 3. Diccionario de datos de la Tabla CALIFICACION en SQL Server.**

9		CALIFICACION				
Nombre	Tipo	Longitud	Llave Primaria	Llave Foránea	NOT NULL	Descripción
matricula	char	8	✓	✓	✓	
idProfesor	char	4	✓	✓	✓	
idMateria	char	8	✓	✓	✓	

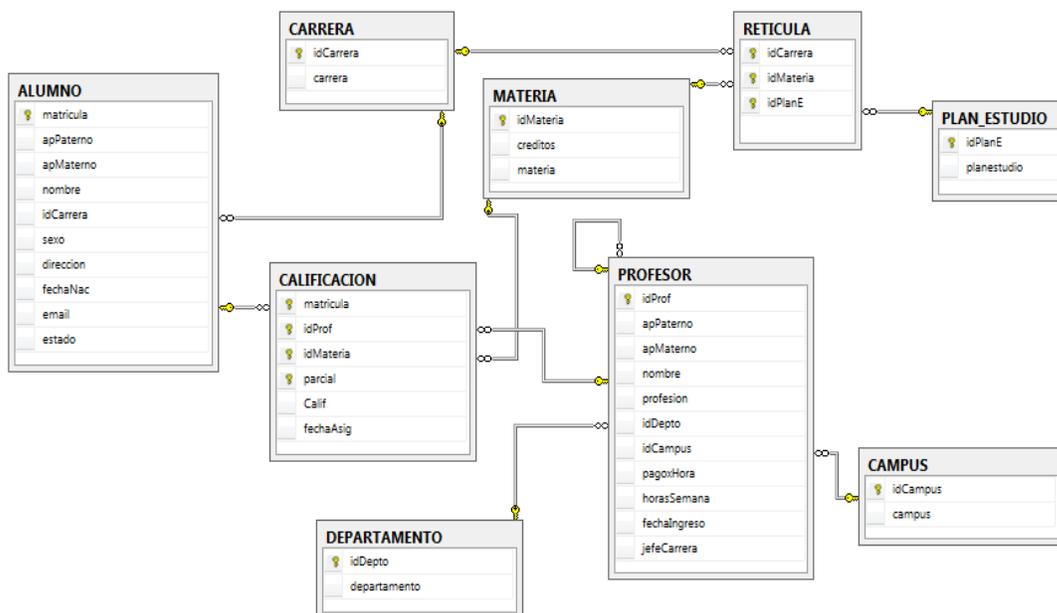
parcial	char	1	✓	✓	1 a 3
calif	smallint			✓	Entero de 0 a 100
fechaAsig	date			✓	

**Tabla 4. Diccionario de datos de la Tabla CALIFICACION en Oracle.**

*Esquema de base de datos relacional*

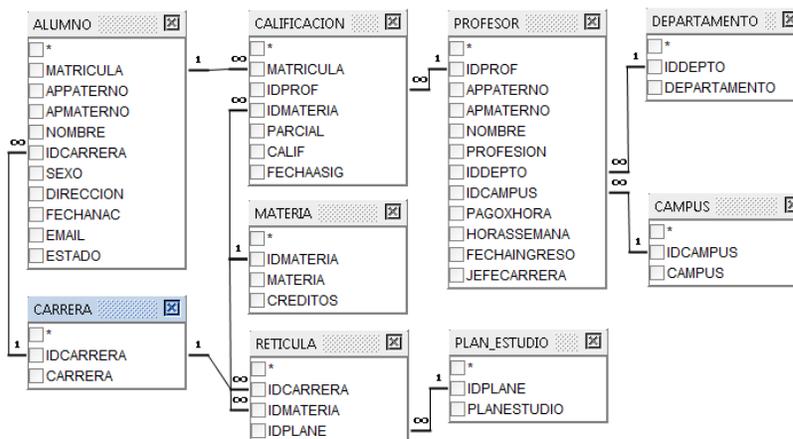
Con los metadatos tomados del DD presentado en el punto anterior. A continuación, se usan los códigos del Script SQL para generar las tablas relacionales del modelo de base de datos para el sistema del control escolar. Para facilitar la creación de las tablas del script se elaboró la Tabla 5.

El esquema de la base de datos al ejecutar el Script SQL para Microsoft SQL Server 2012 es el que se muestra en la Figura 3.



**Figura 3. Esquema de base de datos relacional generado por Microsoft SQL Server 2012.**

El esquema de la base de datos al ejecutar el Script SQL para ORACLE es que se muestra en la Figura 4.



**Figura 4. Esquema de base de datos relacional generado por ORACLE.**



tabla origen		WHERE ROWNUM < N	ORDER BY contrato LIMIT 2	EMPLEADOS ORDER BY contrato LIMIT 2 OFFSET 0;
Patrones de correspondencia con la sentencia LIKE	<b>Símbolo</b>		<b>Patrón de correspondencia</b>	
	( ) Guión bajo		Cualquier Carácter	
	( % ) porcentaje		Cero o más caracteres	

**Tabla 5. Tabla comparativa de sentencias SQL equivalentes en los DBMS.**

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se puso en práctica en la materia de fundamentos de bases de datos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales con los alumnos del cuarto semestre del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado y se pudo observar mayor interés por la materia con el caso práctico y al mismo tiempo mayor comprensión de las bases de datos al haberse visto más de un DBMS.

#### Conclusiones

El presente trabajo de investigación aportó una visión más amplia acerca del manejo de sentencias SQL equivalentes en los diversos DBMS (Microsoft SQL Server 2012 y ORACLE Database 11g), además sirve como apoyo didáctico a los docentes y alumnos que se inician en el manejo de sentencias SQL a través de los DBMS.

#### Recomendaciones

Para ampliar más el contenido de esta investigación se recomienda seguir trabajando con procedimientos almacenados, triggers, vistas, y así poder hacer más competente al docente y a los alumnos para su formación profesional y laboral. Y así poder contribuir como apoyo didáctico la próxima materia de Taller de bases de datos.

### Referencias

De Miguel, A., Piattini, M. y Marcos E. (2000). *Diseño de Bases de Datos Relacionales*. México, D.F. México: Alfaomega.

### Notas Biográficas

El **M.C. Emmanuel Zenén Rivera Blas** es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz. Termino sus estudios de maestría en ciencias de la computación con especialidad en Sistemas de Información y Bases de Datos en el Centro de Investigación del Instituto Politécnico Nacional en México. D.F. Ha impartido cursos de desarrollo de aplicaciones web y desarrollado software para cubrir necesidades en su centro de trabajo.

La **M.C. Erica María Lara Muñoz** es docente del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado en área de especialidad de la carrera de Ingeniería en Sistemas. Tiene su nombramiento de Perfil Deseable por la Secretaría de Educación Superior y distinciones por certificaciones de Microsoft, ha publicado diversos artículos, ha sido conferencista y ponente en distintos eventos, autora del libro Fundamentos de Investigación, un enfoque por competencias primera y segunda edición.

El **M.S.I. Rogelio Reyna Vargas** trabaja como docente en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, tiene distintas certificaciones de Microsoft, ha sido asesor y jurado en distintos evento académicos, ha dictado diversas conferencias y ponencias en congresos nacionales e internacionales. Tiene reconocimiento de perfil deseable por parte de la Secretaría de Educación Superior.

La **Ing. Nayeli Rodríguez Contreras** es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Alvarado, Veracruz. Termino sus estudios de maestría en Tecnología Educativa en el Instituto Galileo de Innovación Educativa en Xalapa, Ver. Actualmente se encuentra elaborando cursos en línea para las materias que imparten en el instituto.

## Purificación y caracterización de una base dermocosmética para la incorporación de aceites esenciales

María Catalina Rivera Morales<sup>1</sup>, Jessica Malfavón Arredondo<sup>2</sup>, Gustavo T. Rubín Linares<sup>3</sup>, María Emelia Zamora López<sup>4</sup>, Imelda Luz Lembrino Pérez<sup>5</sup>

**Resumen** En el presente trabajo se muestran los resultados obtenidos en el desarrollo de una técnica eficiente para la purificación y caracterización de una base dermocosmética a partir de la grasa o sebo de origen animal, que se utilizará en el diseño y formulación de productos con aplicación tanto cosmética como dermatológica, asociándola con aceites naturales, puros. Para el desarrollo y aplicación de las fórmulas será necesario realizar estudios de tolerancia de la base en la piel humana, así como las pruebas de estabilidad. A partir del sebo de bovino se lleva a cabo la purificación y caracterización a fin de ser utilizada como base para la fabricación de productos de diversa índole que sean susceptibles de aplicarse en la piel humana; debido a la capacidad que tiene para encapsular aceites esenciales así como también por sus diversos usos industriales se pretende incorporar esencias de diferentes plantas medicinales.

**Palabras clave**—Purificación, caracterización, sebo, propiedades, base dermocosmética

### Introducción

Actualmente existe una demanda creciente de productos dermocosméticos formulados con componentes de origen natural para tratar diversas afecciones o problemas de la piel, generalmente con componentes o adición de extractos de origen vegetal y en particular de extractos o aceites esenciales de plantas medicinales. Por otro lado también son conocidas las propiedades curativas y preventivas del sebo de ovinos ya que contienen ingredientes que contribuyen a la eliminación, tratamiento y prevención de un amplio espectro de problemas relacionados con la piel tales como la cicatrización, regeneración de tejidos, exfoliación, cicatrización e incluso protección ante agentes ambientales. Sin embargo el principal inconveniente que presenta es su enranciamiento por exposición prolongada al aire debido a que se oxida por su falta de antioxidantes. El objetivo del presente estudio es el desarrollo de una técnica de purificación y deodorización del sebo de cordero que, en adición a diferentes aceites esenciales servirá para la formulación de bases dermocosméticas estables y compatibles con la piel humana.

### Métodología

La grasa de ovino utilizada en el presente estudio se obtuvo en dos diferentes mercados de la ciudad de Puebla, procedentes principalmente del lomo y el abdomen del ovino empleando diferentes métodos para su extracción y procedentes de criaderos particulares. Las principales características se enlistan en la tabla 1.

**Tabla 1:** Características generales de la grasa de ovino

Características	Lomo	Abdomen
Color	Blanco	Blanco con ligeras vetas rosas
Sabor	Oleaginoso	Oleaginoso
Aspecto	Uniforme	Uniforme
Textura	Compacta	Compacta
Elementos ajenos	Ninguno	Se aprecian pequeños gránulos

<sup>1,4,5</sup> Los docentes María Catalina Rivera Morales, María Emelia Zamora López e Imelda Luz Lembrino Pérez son profesores investigadores de la Facultad de Ingeniería Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, BUAP trabajan en el diseño, desarrollo e implementación de proyectos relacionados con el área de Ingeniería.

<sup>2</sup> Jessica Malfavón Arredondo es estudiante de Ingeniería Química de la Fac. de Ing. Quím.-BUAP colabora de manera activa en el desarrollo de proyectos en el área de Ingeniería Química

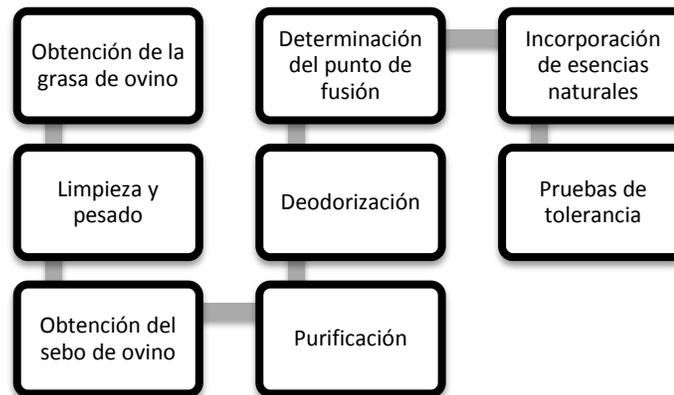
<sup>3</sup> El Dr. Gustavo Rubín Linares es profesor-investigador de la Fac. de Ciencias de la Computación, BUAP. Ha realizado aportaciones tecnológicas en el área de ingeniería.

Una vez limpia de elementos ajenos se procedió a realizar un lavado simple con agua destilada a temperatura de 22°C y posteriormente se secó con papel adsorbente cuidando que no se incorporaran trozos de papel. La figura 1 muestra, de manera simple la metodología utilizada.

*Extracción del sebo.* Para el proceso de extracción del sebo se ensayaron tres técnicas a fin de comparar las características del producto obtenido, así como su composición, estabilidad y conservación en el tiempo. Estas técnicas se diferencian en el uso o no de calor y en el método para realizar el calentamiento.

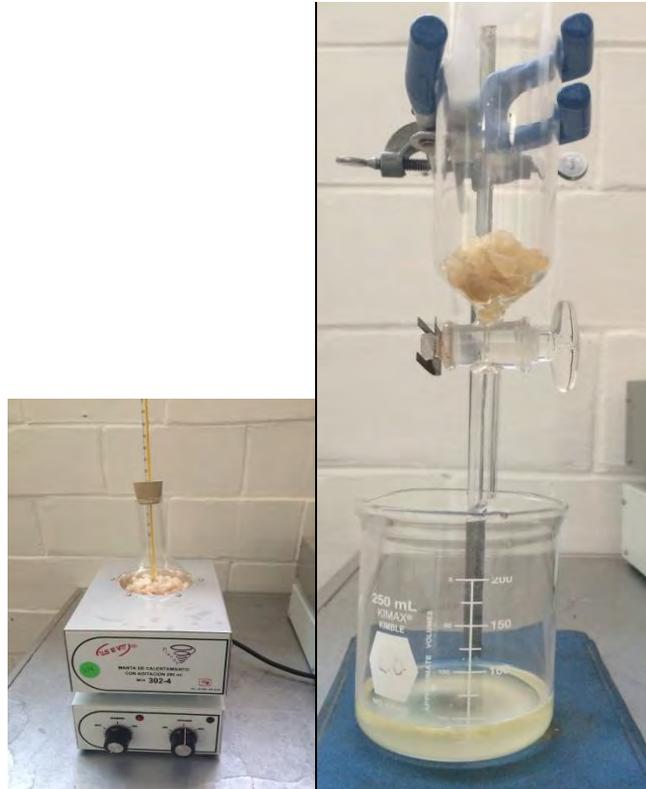
Podemos englobar las técnicas de extracción en:

- i. Calentamiento en seco
- ii. Calentamiento en medio acuoso.



**Diagrama 1:** Esquema de trabajo

- i. Extracción por calentamiento en seco. Esta extracción a su vez, puede ser por:
  - Calentamiento directo: Se colocan 100 g de grasa en un matraz de bola y se someten a calentamiento directo utilizando un sistema de calentamiento (manta de calentamiento) con temperatura controlada alcanzando un máximo de 60 °C hasta fusión, temperatura a la cual se presentan dos fases una líquida y otra sólida formada principalmente por residuos, esta mezcla se pasa a un embudo separador de fases para obtener la fase líquida que es el sebo fundido. La operación requirió de aproximadamente dos horas hasta fusión completa de la grasa cruda. La fase separada se dejó enfriar a temperatura ambiente para permitir su solidificación, procediendo luego a pesarla y colocarla en un recipiente hermético para su posterior utilización. Las figuras 1 muestra el procedimiento descrito anteriormente.
  - Calentamiento indirecto: Esta técnica se llevó a cabo mediante un calentamiento en baño térmico a 80 °C durante seis horas aproximadamente, separando alternadamente las partes líquidas y colocándolas en un recipiente seco, previo colado dejándolo enfriar hasta solidificación.
- ii. Calentamiento en medio acuoso. Esta operación se realizó utilizando como referencia la costumbre doméstica de obtener manteca de esta forma. La operación consistió en colocar 100 g de la grasa en un recipiente, se adicionó un volumen de agua suficiente para cubrir el volumen ocupado por la grasa; posteriormente se sometió a calentamiento reponiendo el agua evaporada. Cada 30 min, se retiraba el agua que contenía la manteca fundida y se colocaba en un vaso de precipitados para su enfriamiento, haciéndola pasar previamente por un papel filtro. Esta operación se repitió por aproximadamente dos horas. Una vez alcanzada la temperatura ambiente, se retiró la fase superior para su tratamiento posterior.



**Figura 1:** Extracción y separación de fases por calentamiento directo

*Lavado del sebo.*

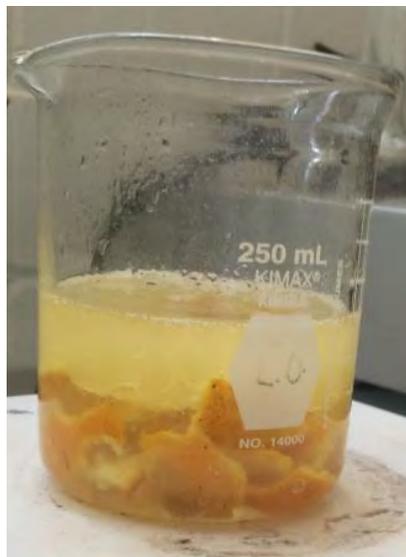
Se tomaron 50 g de sebo y se le adicionó un volumen de agua desionizada, equivalente al volumen del mismo; se agitó por unos segundos, se colocó en una manta de calentamiento a 60°C a fin de purificar, siendo las fases inmiscibles y posteriormente se dejó enfriar hasta solidificación. El objetivo de ese lavado, fue eliminar posibles restos de materia hidrosoluble presente en el sebo. La figura 2 muestra el proceso.



**Figura 2:** Lavado del sebo

### *Deodorización.*

El sebo previamente lavado se somete nuevamente a calentamiento con la incorporación del exocarpio de algunos cítricos (limón, naranja, toronja, mandarina), a fin de contrastar cuál de ellos mostraba mayor eficiencia, para ello se adicionó 20 g de cada uno de ellos además de agua desionizada.



**Figura 3:** Incorporación del exocarpio de cítricos.

### *Determinación del punto de fusión*

La determinación experimental del punto de fusión se llevó a cabo por dos diferentes métodos, el calentamiento directo y el calentamiento por baño térmico. Para el método de calentamiento directo se utilizó un tubo de ensayo el cual fue acoplado mediante pinzas a un soporte universal y un termómetro y fue colocado en una parrilla de calentamiento. El método de calentamiento por baño térmico se realizó con un dispositivo similar al de calentamiento directo, pero en este caso el tubo de ensayo se coloca dentro de un vaso de precipitados de 1000 mL y colocado sobre la parrilla. Los resultados de ambos ensayos son mostrados en la tabla 2, se puede observar que mediante ambos métodos se obtiene un promedio similar.

**Tabla 2 Resultados de los ensayos de determinación de punto de fusión**

<i>Calentamiento directo</i>	<i>Calentamiento por baño térmico</i>
(43-46)°C	(40-43)°C
(41-45)°C	(43-47)°C
(42-44)°C	(42-45)°C
<b>Promedio 43.5°C</b>	<b>Promedio 43.3°C</b>

### **Pruebas dermatológicas del sebo deodorizado**

Para la prueba de irritabilidad se contó con la participación de 5 voluntarios con consentimiento informado, se aplicó en 2 momentos: primero con sebo deodorizado y posteriormente con sebo deodorizado incorporando aceite esencial de romero (ver figura 5), se delimitó y marco una zona de 2 cm<sup>2</sup> aproximadamente en la piel del antebrazo previamente limpia y aplicando 1 g de producto, observando la zona de aplicación cada determinado tiempo a fin de identificar signos de irritación, los cuales no se presentaron así como ausencia de escozor o malestar en la piel.

**Figura 4:** Incorporación de aceite de romero al sebo deodorizado



**Figura 5:** Pruebas de irritabilidad

### Comentarios Finales

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos concluir que gracias al bajo punto de fusión del sebo de borrego se puede mantener sólido a temperatura ambiente y fundirse fácilmente a temperaturas moderadas. Una vez purificada la grasa cruda y desodorizada puede conservarse sin refrigeración en un recipiente térmico ( para evitar su oxidación ya que no muestra presencia de antioxidantes) para su posterior uso, que como ya se mencionó tiene diversos usos industriales.

#### *Resumen de resultados*

- Se logró la extracción del sebo de ovino de manera eficiente por diferentes métodos.
- La deodorización del sebo se llevó a cabo de manera exitosa sin alterar sus propiedades.
- Se incorporó aceite esencial de romero logrando una buena compatibilidad.
- No se presentaron signos de irritación o escozor en la piel humano en un tiempo medio de 8 hr

#### *Conclusiones*

El sebo de borrego puede ser obtenido, purificado y desodorizado de manera sencilla, y gracias a los resultados podemos notar que es un compuesto lipídico con alta compatibilidad con la piel humana, por su fácil mezcla con otras grasas naturales y bajos índices de acidez; las bases o cremas elaboradas con sebo de ovino permiten la incorporación de extractos vegetales, mostrando una buena compatibilidad con estos presentando un aspecto uniforme y preservando sus propiedades ya que mantiene sus características físicas y organolépticas a través del tiempo. Las pruebas de irritabilidad demuestran que el sebo no produce reacciones de sensibilidad ni inflamación en la piel humana.

### *Recomendaciones*

El presente trabajo solo determinaron las propiedades físicas que eran pertinentes para nuestro caso de estudio, pero existen más propiedades químicas que pueden determinarse para su uso alimenticio, se propone un análisis de refractometría para su comparación con otras grasas crudas como la de cerdo y vaca.

### **Referencias**

Pomadas. Disponible en: [www.ffyb.uba.ar/farmacotecnia](http://www.ffyb.uba.ar/farmacotecnia) (Revisado el 10/09/20014)

Casanova JM. Bases para el tratamiento dermatológico. Hospital Arnau de Vilanova de Lleida. Disponible en: [web.udl.es/usuarios/dermatol/Protocolos/BasesTerapeutica/Generalidades](http://web.udl.es/usuarios/dermatol/Protocolos/BasesTerapeutica/Generalidades) (Revisado el 13/09/2014)

Goulden HD, Klarmann EG, Powers DH & Sagarin E. Cosmetics: Science and Technology. Interscience Publishers, Inc. New York, 1957.

Proaño F., "Caracterización química y bioquímica de residuos de aceite de palma (RAP) y sebo ovino (SO) como fuentes energéticas destinadas a vacas lecheras" Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba, Ecuador, Artículos en línea, 20/06/2014. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/nutricion/articulos/caracterizacion-quimica-bioquimica-residuos-t6031/141-p0.htm>

## De establecimiento de consumo escolar a establecimiento de consumo saludable: una innovadora y sustentable estrategia de impacto social anti obesidad

Dr. Manuel Alejandro Robles Acevedo<sup>1</sup>

**Resumen**-El reto es incrementar la oferta y venta de comida sana en establecimientos de consumo escolar ya que ese problema lo tiene la mayoría de las escuelas. Para cumplir el objetivo deberán adoptar nuevos mecanismos para publicitar y priorizar lo saludable.

Se necesita elaborar una lista de verificación de la calidad nutrimental, y no sólo higiénica, de alimentos y un portafolio de herramientas basado en la mercadotecnia social para capacitar al responsable del Establecimiento de Consumo Escolar: se encontró que los responsables de ECE conocen la normatividad de operación pero no la llevan a la práctica, y que existe competencia desleal para la venta de productos saludables y no existen mecanismos de verificación de la calidad nutrimental de la oferta de alimentos en los ECE. Existe disposición por los responsables de los ECE para vender alimentos más saludables, pero no creen que puedan generar utilidades: la sustentabilidad, el impacto social y las utilidades aumentan porque los alimentos se preparan con ingredientes de producidos en lo local.

A nivel social, es una real estrategia que disminuye significativamente la venta de alimentos industrializados y aumenta la venta de agua simple, reduciendo sobrepeso y obesidad.

La normatividad vigente para los ECE no es efectiva si no se cuenta con mecanismos de supervisión adecuados, y se requiere en los ECE una estrategia de mercadotecnia para posicionar alimentos saludables en la preferencia de los escolares.

Se realizó intervención comunitaria aleatorizada y longitudinal en escolares urbanos del estado de Hidalgo, México. Participaron 420 escolares de segundo, tercero y cuarto grado de primaria de una escuela pública y una privada que fueron seleccionadas aleatoriamente del listado oficial de escuelas del municipio de Tula, Hidalgo. Se partió del concepto de comunicación y marketing social para posicionar en la mente del público seleccionado (escolares, profesores y padres) los beneficios, alternativas y cantidad del consumo de VyF.

Se determinaron tres niveles de variables. A) variable proximal: diseño del material de promoción, se integraron los elementos básicos que debería responder el material de acuerdo a las necesidades de la población objetivo: definiendo los beneficios a la salud de consumir verduras y frutas; alternativas para incrementar el consumo en la dieta habitual; la cantidad recomendable de consumo de verduras y frutas; y la importancia de que los padres las pongan disponibles para sus hijos. B) variable intermedia: evaluación del material, después de dos meses de la implementación del material (Febrero-Marzo 2014) se evaluó la interpretación y comprensión de la información por los escolares; y su percepción sobre lo que le faltó al material para mejorar la comunicación de la información y lo que no les gusto del mismo. B) variable a largo plazo: consumo de verduras y frutas, se verificó el tipo de verdura o fruta que llevaban los escolares y la cantidad que consumían en la escuela. Con los resultados obtenidos el material será rediseñado y se fortalecerá la estrategia de marketing social.

Para diseñar el material de promoción, primero se aplicó un cuestionario que identificara los gustos y preferencias de VyF en los niños, y conocer la disposición de los escolares de participar en una campaña para incrementar su consumo en la escuela. El instrumento estuvo conformado de seis ítems, en el primero se solicitó que identificaran un lema que los motivara a incrementar su consumo de VyF en la escuela; en el ítem 2 y 3, se les solicitó anotar las cinco verduras y cinco frutas que les gustaría consumir en la escuela; en el ítem 4 y 5

<sup>1</sup> Manuel Alejandro Robles Acevedo es Profesor-investigador de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica de Tulancingo [manuel.robles@upt.edu.mx](mailto:manuel.robles@upt.edu.mx) (autor corresponsal)

**deberían anotar los alimentos preparados que más les gustaría se vendieran en el establecimiento de consumo escolar, y finalmente se les consultó sobre su disponibilidad de participar en una campaña para fomentar el consumo de VyF en la escuela. Para la aplicación del instrumento a los escolares se acudió a cada aula y se les dieron las instrucciones necesarias para contestar las preguntas de forma individual.**

**Con base en los resultados obtenidos se diseñó un material de promoción impreso en forma de tríptico, y se realizó una campaña de promoción en la escuela. Se eligió al tríptico, porque es el medio de comunicación gráfica impresa más habitual para dar a conocer información de forma detallada (López LR et al., 2003). El material impreso se repartió a todos los escolares de ambas escuelas, los cuales lo leyeron y comentaron en clase con los profesores. Se les dejó de tarea que al llegar a su casa compartirían el tríptico y la información de la clase con sus padres.**

**Después de dos meses de aplicación de la campaña, se aplicó un instrumento para evaluar la influencia y opinión de los escolares sobre el tríptico informativo. El instrumento se dividió en dos partes, la primera consistió en preguntas de evaluación de la información descrita en el tríptico, solicitando escribieran el beneficio de consumir verduras y frutas, el tipo de aderezo que utilizaban para mejorar su sabor, la frecuencia de consumo, y la actitud que percibían de sus padres de comprometerse a que sus hijos llevaran verduras y frutas a la escuela. La segunda parte consistió en preguntas sobre su percepción sobre el diseño del tríptico informativo.**

**Para el análisis se utilizó el software estadístico STATA 13.**

***Palabras Clave-***Mercadotecnia social, Obesidad

### **Introducción**

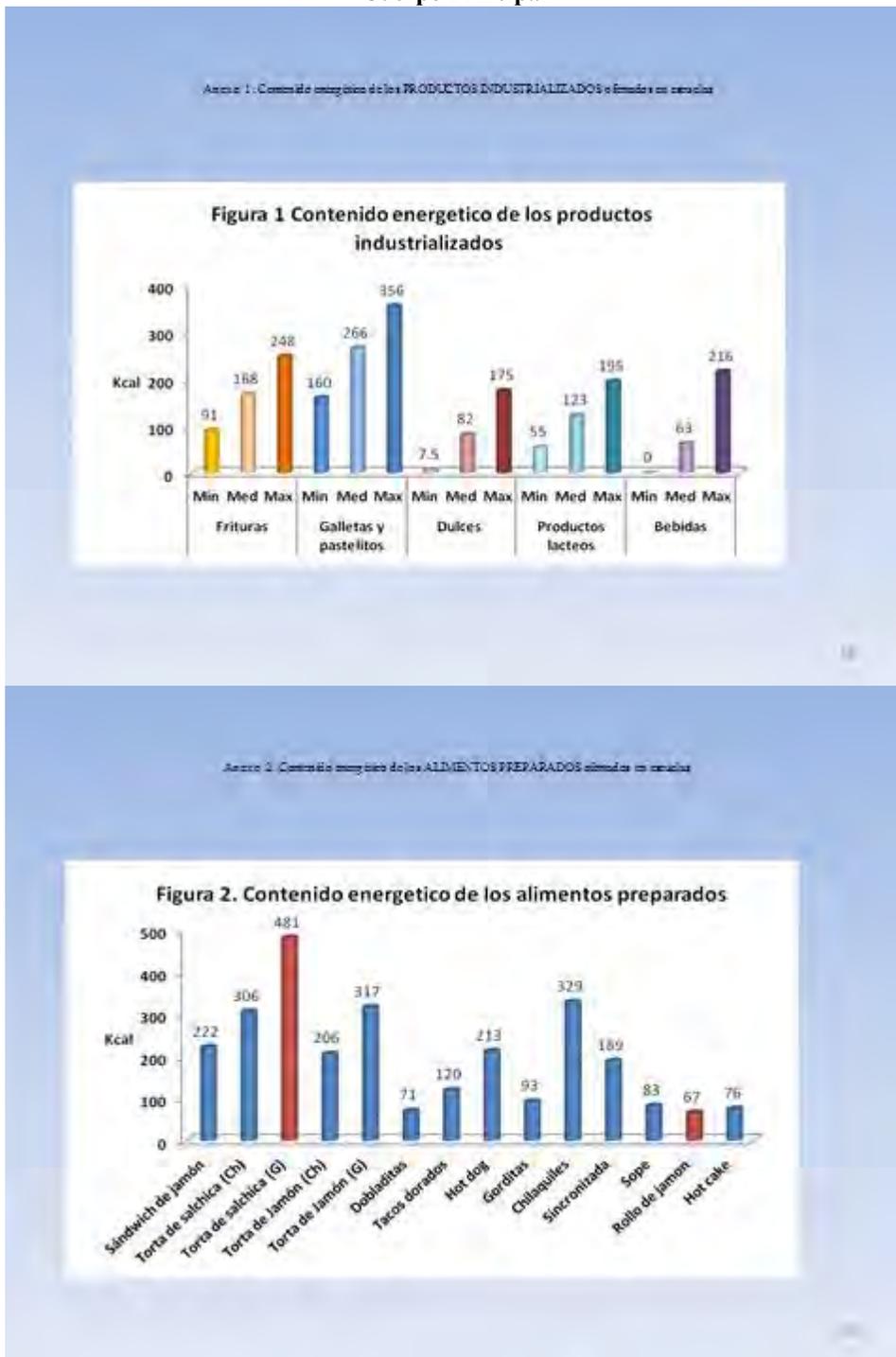
Como parte del proyecto Prevención de Sobrepeso y Obesidad en Escolares de Hidalgo (PESOEH) se implementó la estrategia Establecimientos de Consumo Saludable (ECSAL). Con el objetivo de tener acceso y disponibilidad de alimentos y bebidas que coadyuven a una alimentación correcta.

#### **Para la evaluación se realizaron tres acciones principales**

1. El inventario; en el cual se registraron los productos y la cantidad ofertada en el establecimiento de consumo escolar.
2. El registro de venta.
3. El análisis nutrimental de los productos elaborados.

Para realizar la evaluación se presentó personal del programa PESOEH, en al menos 2 ocasiones, en las cuales se llevó a cabo el registro de productos y venta de estos en la bitácora; y el análisis nutrimental de los alimentos.

### Cuerpo Principal



Respecto a la actualización docente, ésta no se hace en específico para el problema del sobrepeso y la obesidad ni se considera como prioritaria, además de que, aunque sí hay contenidos para prevenir y disminuir el sobrepeso y la obesidad, no hay suficiente énfasis en actitudes como la toma de decisiones.

En este sentido y debido a la complejidad de esta problemática se propone la implementación de programas de estrategias integrales de mercadotecnia social, coordinadas y sustentadas en una metodología rigurosa que incluya acciones de tipo alimentario, persuasivo y educativo mediante un aprendizaje significativo (Ausubel, 1983) lúdico y

de programación neuro lingüística (Bandler, 1983) que borde en todas las aristas de la situación e incluya a todos los involucrados: educadores (profesorado, activadores físicos), autoridades, padres de familia y al niño, con el apoyo de un grupo interdisciplinario que incluya médicos, psicólogos, nutriólogos, mercadólogos, ingenieros y licenciados en educación física.

Los límites tradicionales de la mercadotecnia, circunscritos al campo empresarial y a las transacciones de naturaleza económica se ampliaron en la década de los sesenta para incluir también organizaciones distintas de las empresas, como las entidades públicas y las instituciones sin fines lucrativos. La primera propuesta en este sentido partió del Departamento de Mercadotecnia de la Universidad de Ohio, en 1965, que al definir mercadotecnia la concibe como un “proceso social. Posteriormente, en 1969 de modo más específico, Kotler y Levy sugirieron que el concepto de mercadotecnia debería ser ampliado a fin de incluir organizaciones distintas de las empresas. Dos años después, Kotler y Zaltman introducen y definen el concepto de mercadotecnia social cuya finalidad es “influir en la aceptación de las ideas sociales”

El reconocimiento de las ideas como objeto de intercambio, además de los bienes y servicios, está ampliamente generalizado en la actualidad y recogido de modo explícito en la definición oficial de mercadotecnia dada por la American Marketing Association (AMA) en 1985 “Mercadotecnia es el proceso de planeación e implementación de la concepción, fijación del precio, promoción y distribución de ideas, bienes y servicios para crear intercambios que satisfagan los objetivos de los individuos y de las organizaciones.

La mercadotecnia social también denominada mercadotecnia de las ideas, mercadotecnia de las causas sociales o mercadotecnia de las cuestiones públicas, cuya finalidad es el desarrollo de programas para animar (o desanimar) la aceptación de ideas o comportamientos sociales.

La aplicación de la mercadotecnia a las entidades públicas y sin fines de lucro debe contemplar, según Kotler, tres aspectos: 1) el análisis del mercado, es decir, de los consumidores, segmentos de mercado, entorno, tendencias, etc; 2) el análisis de los recursos, lo que implica determinar los puntos fuertes y débiles propios y de la competencia, así como las oportunidades y amenazas del entorno, y 3) el análisis de la misión, que supone definir el negocio o actividad en la que se halla la organización y los clientes a los que se dirige.

La mercadotecnia social es una parte o un aspecto particular de la mercadotecnia no empresarial que persigue estimular y facilitar la aceptación de ideas o comportamientos sociales que se consideran beneficiosos para la sociedad en general (por ejemplo, el ahorro familiar, la higiene dental, la protección del medio ambiente, etc) o, por el contrario, trata de frenar o desincentivar aquellas otras ideas o comportamientos que se juzgan perjudiciales (el consumo de drogas, tabaco y alcohol o la conducción temeraria de automóviles). Kotler define la mercadotecnia social como “el diseño, implantación y control de programas que buscan implementar la aceptación de una idea o causa social en determinados grupos objetivos. La mercadotecnia social no se limita a la publicidad, puesto que utiliza todos los instrumentos de la mercadotecnia, incluida la investigación de mercados. Se le denomina también mercadotecnia de las causas sociales “mercadotecnia de las ideas” y “mercadotecnia de las cuestiones públicas”.

En función del tipo de ideas o causas sociales propuestas, se pueden clasificar los objetivos de la mercadotecnia social en los siguientes:

1. Proporcionar información. Hay muchas causas sociales que tienen como objetivo informar o enseñar a la población. Se trata, por tanto, de llevar a cabo programas educativos, tales como campañas de higiene nutrición, etc.
2. Estimular acciones beneficiosas para la sociedad. Otra clase de causas sociales tratan de inducir al mayor número posible de personas a tomar una acción determinada durante un tiempo determinado.
3. Cambiar comportamientos nocivos. Otro tipo de causas sociales tratan de inducir o ayudar a las personas a cambiar algún aspecto de su comportamiento que pueda beneficiarles como, por ejemplo, no drogarse, mejorar la dieta alimentaria, etc.
4. Cambiar los valores de la sociedad. Hay causas sociales que intentan modificar las creencias o valores arraigados en la sociedad. Son las más difíciles de llevar a cabo e incluyen, por ejemplo, ideas sobre planificación familiar, eliminación de costumbres ancestrales, etc.

Las estrategias de mercadotecnia social pueden clasificarse en función de las actitudes y de los comportamientos consistentes o discrepantes con las mismas, dando lugar a cuatro situaciones distintas:

1. Actitud positiva/comportamiento consistente (se lleva a cabo un comportamiento aceptado).
2. Actitud negativa/comportamiento discrepante (se lleva a cabo un comportamiento rechazado).
3. Actitud negativa/comportamiento consistente (no se lleva a cabo un comportamiento rechazado).
4. Actitud positiva/comportamiento discrepante (no se lleva a cabo un comportamiento aceptado).

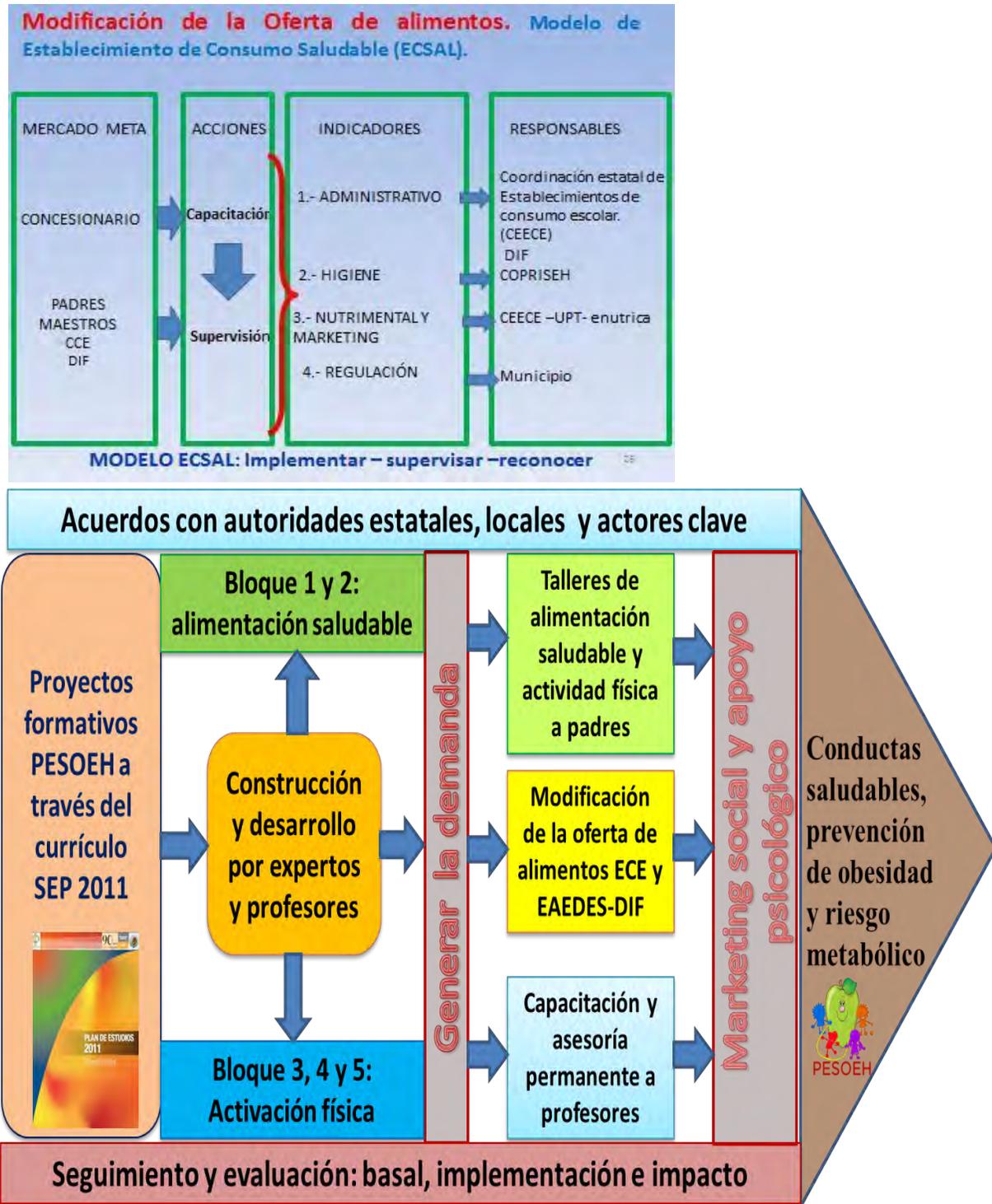
Para cada una de las situaciones anteriores los objetivos a conseguir serán distintos, así como las estrategias a aplicar.

Las distintas acciones posibles para lograr los cambios sociales propuestos pueden agruparse en los ocho tipos que se detallan a continuación:

1. Información y educación. Información objetiva difundida a la población sin expresar opiniones. Se deja al receptor de la información que sea él mismo el que establezca conclusiones.
2. Persuasión y propaganda. La información es agresiva, con el objeto de impactar y cambiar las actitudes. Se extraen conclusiones y se hacen afirmaciones dramáticas sobre los beneficios de llevar a cabo un comportamiento determinado o de los perjuicios de no realizarlo.
3. Controles sociales. Presiones diseminadas a través de los grupos sociales que impulsan las normas y valores.
4. Sistemas de suministro. Se trata de minimizar los problemas de accesibilidad a lo ofrecido.
5. Incentivos económicos. Incluye tanto ahorros como pagos en efectivo.
6. Desincentivos económicos. Supone la imposición de sanciones por el desarrollo de un determinado comportamiento.
7. Consejos clínicos y modificación del comportamiento. Implica la erradicación de comportamientos socialmente indeseables o el aprendizaje de otros deseables.
8. Regulaciones y controles. Supone establecer restricciones legales para impedir determinados comportamientos e imponer sanciones en el caso de que se incumplan.
9. Trabajo en equipo con nutriólogos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, antropólogos, psicólogos, pedagogos, mercadólogos, médicos y profesores de educación física con el fin de plantear estrategias que ayuden a disminuir el problema de la obesidad en niños de 10 a 12 años en las primarias del municipio de Tulancingo.

#### **Comentarios Finales (Conclusiones, Recomendaciones, etc.)**

Gráfica 3: Modificación de la Oferta de alimentos. Modelo de Establecimiento de Consumo Saludable (ECSAL).



Gráfica 4: Seguimiento y evaluación: basal, implementación e impacto.

## Referencias

- Aranceta, J. Pérez, C. (1999) "Educación nutricional", en: Muñoz M. Aranceta y J. García-Jalón I. (Editores). *Nutrición Aplicada y Dietoterapia*. Pamplona, España, Universidad de Navarra, Masson, pp. 757-782.
- Bauman (2007). *Vida de consumo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Beanquis, A, Camacho, C, Pueyrredón, P, Britos, S.(2006) "Alimentación económica en la familia: Hacia una mejor compra de alimentos". CESNI. Argentina.
- Bourges Rodríguez, H.(2010) "La alimentación y la nutrición en México" *Revista de Comercio Exterior*, vol. 51, num. 10. México, pp. 897-904.
- Dietz (1985). Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in children and adolescents. *En Dietz, Pediatrics* (págs. 807-812).
- Enciso L. Angelica. (2012) Coneval. La jornada, 3 de diciembre.
- Encuesta de Nutrición de Canarias (ENCA). (1997-1998). Hábitos alimentarios y consumo de alimentos. Volumen I. [www.gobcan.es/psc/enca](http://www.gobcan.es/psc/enca).
- FAO (1995). *Necesidades y recursos. Geografía de la agricultura y la alimentación*. Roma, Italia, FAO.
- FAO. *El derecho a la alimentación en la teoría y la práctica*. Roma, Italia, FAO, 2000. *Perspectivas a plazo medio de los productos básicos. Proyecciones de productos básicos agrícolas al año 2005*. Roma, Italia, FAO, 2000. *Sexta Encuesta Alimentaria Mundial*. Roma, Italia, FAO, 1996. *La política agrícola en el nuevo estilo de desarrollo latinoamericano*. Santiago, Chile, FAO, 1994.
- Funiber (2012) (Fundación Universitaria Iberoamericana) Mexico. [mexico@funiver.org](mailto:mexico@funiver.org)
- Galván, et al. (2011). Metodología. En A.-G. A.-R. Galván Marcos, *Perfil Nutricional de Escolares de Hidalgo 2010: Estado de Nutrición y Variables del Contexto Familiar, Escolar e Individual*. (pág. 285). Pachuca, Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. *Guía Infantil Network.com* 2012.
- Martínez Jasso, I, Villezca Becerra, P.A. (2003). "La alimentación en México: un estudio a partir de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares". *Revista de información y análisis* núm. 21, México.
- Rivera Dommarco, J. (2001) "Encuesta Nacional de Nutrición. Estado nutricional de niños y mujeres en México". Cuernavaca, México, Instituto Nacional de Salud Pública. [www.insp.mx/enn](http://www.insp.mx/enn)
- Varas, J, (2012). "Salud180.com" IMSS. México.
- Villezca Becerra, P. A. y Martínez Jasso, I. (2001) "Importancia del consumo de carnes, pescados y mariscos en la alimentación en México. Efectos del ingreso y factores socioeconómicos sobre su gasto". Vol. XX, número 2, noviembre. Monterrey, México, Centro de Investigaciones Económicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, pp. 1-52. [www.clubplaneta.com.mx/cocina/los\\_beneficios\\_de\\_tomar\\_agua.htm](http://www.clubplaneta.com.mx/cocina/los_beneficios_de_tomar_agua.htm)

# EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) COMO ESTRATEGIA PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE EN LA MATERIA DE DESARROLLO SUSTENTABLE DENTRO DEL ITSPR

Ing. Julio Cesar Robles Camacho<sup>1</sup>, Ing. Demian Reyes Andrade<sup>2</sup>, Dr. Alejandro Vera Pedroza<sup>3</sup>.

## Resumen

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), es una metodología fundamentada en el trabajo cooperativo, cuyo propósito principal es favorecer el aprendizaje significativo del estudiante, bajo un enfoque constructivista, donde el alumno construye su propio conocimiento hasta llegar a un aprendizaje significativo. En esta estrategia, los papeles del binomio educativo (profesor – alumno), están en completo dinamismo, puesto que ninguno ocupa un lugar pasivo, ya que el ABP, como estrategia metodológica en la que se presentan y resuelven problemas del mundo real, posibilita que el aprendiz esté en contacto directo con la situación problemática.

En este contexto educativo, la tarea docente cambia a tarea de facilitador de instrumentos y conocimientos y a su vez, la tarea del alumno cambia a la de investigador, analizador y procesador de información en forma analítica, crítica y reflexiva. En la presente investigación acción, se llevó a cabo la intervención con alumnos del séptimo semestre de la carrera de Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica (ITSPR), institución educativa de nivel superior y de carácter público. El objetivo de esta investigación fue implementar una estrategia de intervención educativa (ABP), seleccionándose para esta, el tema de desastres naturales, donde los alumnos investigaron y analizaron datos y condiciones óptimas para realizar una simulación de riesgo mediante un simulador digital, que representa condiciones medio ambientales adversas; con el consiguiente aprendizaje que genera en ABP a través de la simulación, se logró aumentar el interés de los jóvenes estudiantes por la materia de Desarrollo Sustentable, así como también por la realización de acciones en pro del ambiente y de los procesos de sustentabilidad a nivel local.

## Palabras claves.

Sustentabilidad. Desarrollo. Aprendizaje Significativo. Problemas. ABP.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo propone el uso de una estrategia de intervención educativa denominada Aprendizaje Basado en Problemas, (ABP), cuyo objetivo es favorecer el aprendizaje dentro de la temática de la materia de Desarrollo Sustentable, el desarrollo de la estrategia de intervención es el resultado de la problemática que existe entre los alumnos, sobre la falta de interés en el aprendizaje de esta materia, misma que es una materia común en todas las ingenierías que se imparten en la institución.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), está basado en el trabajo cooperativo y se puede definir como una “metodología en la que se investiga, interpreta argumenta y propone una solución a uno o varios problemas creando un escenario simulado de posible solución y analizando las posibles consecuencias, donde el alumno desempeña un papel activo en su aprendizaje, mientras que el docente es un mediador que guía al estudiante para solucionar el problema.” (Pimienta Prieto, 2012), de manera general esta metodología tiene 3 etapas, las cuales se presentan a continuación

### **Etapas 1.- Actividades previas**

1. Diseño del problema
2. Reglas de trabajo
3. Tiempos de intervención con el ABP

### **Etapas 2.- Actividades durante la sesión de trabajo.**

1. Dar a conocer el problema.

<sup>1</sup> Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica. Ciencias Básicas, jcroblesc@gmail.com.

<sup>2</sup> Profesor del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica. Ciencias Básicas, ing.demian@gmail.com.

<sup>3</sup> Profesor Investigador, Universidad Veracruzana, Facultad de Pedagogía, avera@uv.mx.

2. Búsqueda de información
3. Orientación a los objetivos de aprendizaje

### **Etapa 3.- Actividades posteriores a la aplicación del problema**

1. Obtención de información y resultados
2. Presentación de resultados
3. Retroalimentación
4. Conclusión.

La estrategia de intervención (ABP), se implementó de las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica (ITSPR), dicha institución es de nivel superior, y de carácter público, para la implementación de la estrategia de intervención se trabajó con los alumnos del séptimo semestre grupos B y C, de la carrera de Gestión Empresarial, apoyados mediante un simulador digital, que simula condiciones medio ambientales adversas, mismo que además del aprendizaje despierta el interés de los jóvenes estudiantes por la temática de la materia de desarrollo Sustentable y por el amenazas del ambiente.

El surgimiento y desarrollo de la educación ambiental (EA), así como la materia de desarrollo sustentable, se encuentra contemplado desde la década de los 70, a nivel global, sin embargo en México se contempla desde principios de los 80, y se da mayor auge dentro del sexenio 2000 – 2006, mima donde se marca la década del desarrollo sustentable (2004 – 2014).

El desarrollo sustentable está asociado a la emergencia de la crisis ambiental planetaria. Desde las primeras reuniones internacionales promovidas por la UNESCO, como la Primera Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente, en Estocolmo Suecia (1972), en la que se creó el Programa de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA); el Seminario Internacional de Educación Ambiental, Belgrado la ex Yugoslavia (1975) y la Primera Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental en Tbilisienla ex unión soviética; hasta los últimos congresos mundiales de educación ambiental, promovidos por la Red Internacional de Educación Ambiental (WEEC, por sus siglas inglés), como el Cuarto Congreso Mundial de Educación Ambiental en 2007, en Durban, Sudáfrica; el Quinto en 2009, en Montreal, Canadá; y el Sexto en 2011, en Brisbane, Australia. Es posible reconocer la importancia de las propuestas de la Educación Ambiental, en la búsqueda y construcción de alternativas pedagógicas para mejorar la calidad del medio ambiente.

Los problemas ambientales detonan el surgimiento de la Educación Ambiental, ya que el objeto de estudio de ésta es el medio ambiente. La educación ambiental se propone, a través del desarrollo de diversas estrategias pedagógicas (Pimienta Prieto, 2012), contribuirá la formación de una conciencia sobre la responsabilidad del género humano en la continuidad de las distintas formas de vida en el planeta, así como la formación de sujetos críticos y participativos ante los problemas ambientales. A la Educación Ambiental le interesa no sólo explicar los problemas del ambiente natural, sino también del social y el económico, así como la intercepción de estos tres fenómenos, en el que se manifiestan con toda claridad las distintas responsabilidades de los sectores sociales y políticos. Estos problemas hacen evidente la necesidad de decidir y actuar sobre los retos inmediatos, sin perder de vista las acciones a mediano y largo plazos.

La educación ambiental puede generar y mantener nuevos comportamientos, actitudes, valores y creencias que impulsen el desarrollo social, productivo y creador; como consecuencia puede ser el medio para el logro de nuevas relaciones entre los seres humanos.

Este tipo de educación está integrada a los valores ambientales que propician una relación de compromiso con el medio ambiente, donde la diversidad e interculturalidad son componentes fundamentales. La formación de valores se encuentra a su vez asociada a los saberes ambientales que han permitido a las sociedades humanas adaptarse a las distintas condiciones del medio ambiente.

De acuerdo con Enrique Leff (1998) la Educación Ambiental se orienta a la comprensión holística del medio ambiente; conlleva una nueva pedagogía que surge de la necesidad de orientar la educación dentro del contexto social y en la realidad ecológica y cultural donde se sitúan los sujetos y actores del proceso educativo.

En el transcurso de aproximadamente 40 años, la educación ambiental ha tenido un trayecto fructífero y diverso, en el que han confluído una gran diversidad de intereses y proyectos, de instituciones de educación superior, de grupos y organizaciones ambientalistas, de organizaciones internacionales como el Fondo Mundial para el Medio Ambiente

(GEF, por sus siglas en inglés), el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) así como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), entre otros más.

En el caso de México, el inicio y trayectorias de la Educación Ambiental, se encuentra ampliamente documentada ("Elementos estratégicos para el desarrollo de la educación ambiental en México", 1993, "Educación y medio ambiente" 2003 y "Estrategia de Educación Ambiental para la sustentabilidad en México, 2006, entre otros). Estos documentos comprenden los diagnósticos realizados en distintas etapas en el país, exponen la evolución conceptual del campo de la Educación Ambiental en el que se resalta la recuperación de los antecedentes propios, los avances y perspectivas.

En México se han dado múltiples experiencias en Educación Ambiental, entre las que destacan: la creación, en 1983, de una oficina de EA en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE); la instrumentación en 1986 del Programa Nacional de Educación Ambiental; la creación en 1995 del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU); la constitución en el año 2000 del Consorcio Mexicano de Programas Universitarios para el Desarrollo Sustentable (COMPLEXUS) y en el mismo año la creación de la Academia Nacional de Educación Ambiental (ANEA); y el inicio en 2006, de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad.

### OBJETIVO

- I. Promover actitudes positivas en pro del ambiente de los alumnos a intervenir.
- II. Utilizar el Aprendizaje Basado en Problemas, para favorecer el conocimiento en la materia de Desarrollo Sustentable, de los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica.
- III. Aplicar software de simulación, como recurso para gestionar el interés de los alumnos en la materia de desarrollo sustentable.

### METODOLOGÍA

Para desarrollar este trabajo de intervención se utilizó la metodología cualitativa según: (Sampieri 2007) es aquel modelo de investigación que proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. También aporta un punto de vista "fresco, natural y holístico" de los fenómenos, así como su flexibilidad.

En este tipo de estudios se formulan preguntas de investigación y ocasionalmente se formulan hipótesis, las cuales surgen en el proceso investigativo.

La metodología cualitativa surge como reacción a la metodología cuantitativa, a la que considera insuficiente para dar cuentas de una realidad dinámica y no estática; esta metodología se caracteriza por ser flexible y adaptable a cada situación concreta de investigación.

Por consiguiente para llevar a cabo la realización de este trabajo se basó en la investigación acción participativa, Según Pinto Contreras (1986:7) la Investigación-Acción Participativa se define como: "una actividad cognoscitiva con tres vertientes consecutivas: es un método de investigación social que mediante la plena participación de la comunidad informante se proyecta como un proceso de producción de conocimientos; es un proceso educativo democrático donde no sólo se socializa el saber hacer técnico de la investigación, sino que se constituye en una acción formativa entre adultos, y es un medio o mecanismo de acción popular en una perspectiva para transformar la realidad y humanizada".

La técnica utilizada fue el cuestionario entendida como un instrumento utilizado en la investigación social que consta de una serie de preguntas rígidas, generalmente escritas, cuyas respuestas son susceptibles de arrojar información sobre ciertos hechos sociales. (Sellitz, 1965).

## PARTICIPANTES

Para la identificación de la problemática de la falta de interés, en la materia de desarrollo sustentable, se trabajó con 73 alumnos, en el semestre de agosto 2014 a enero 2015, de la comunidad estudiantil del ITSPR, la carrera de gestión empresarial de séptimo semestre, el grupo A y el B, los cuales tuvieron las características siguientes con edades promedio entre 20 y 22 años.

Grupo	Total	Masculino	Femenino
<b>7B</b>	<b>47</b>	<b>9</b>	<b>38</b>
<b>7C</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>14</b>

Tabla 1. Características generales de alumnos.

## RESULTADOS

Como resultado del análisis del cuestionario y la observación realizada, podemos decir que dentro del ámbito de la percepción ambiental, la mayoría está de acuerdo que la contaminación es un problema grave y que todos podemos contribuir a la solución del problema.

Que la educación ambiental hace falta para contrarrestar este problema que se percibe día con día en nuestra comunidad, por lo que podemos señalar que son las escuelas, las que proporcionan a los jóvenes, educación ambiental, gracias a los programas de estudio que se tienen en las diferentes retículas escolares. Sin embargo, el problema que este proyecto de intervención busco abordar, va más allá, de la percepción ambiental, ya que fue necesario la aplicación de estrategias innovadoras, y el uso de la tecnología y la acción de aprender, a través de la practica grupal que fue el atractivo principal del presente proyecto.

En las fases que se tomaron en el presente proyecto se detectó lo siguiente:

- Los alumnos están completamente de acuerdo con la problemática ambiental existente, es necesario llevar a cabo un programa de apoyo a la concientización real del alumno, con prácticas de campo y herramientas, que al alumnado le seas interesantes, lo anterior, dentro de la materia de desarrollo sustentable, es posible, ya que la temática de la materia ayuda a implantar diversas estrategias como la propuesta en este trabajo, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con la ayuda de herramientas tecnológicas, para que el alumno se interese por la materia.
- Que el uso del simulador digital y el ABP como estrategias de intervención son muy aceptados por los estudiantes por ser una herramienta practica que aborda problemas ambientales reales en un ambiente virtual que asemeja las condiciones del fenómeno y/o problema ecológico. Con sus comentarios y actitudes los estudiantes denotaron un importante aprendizaje respecto al uso del simulador y el nivel de concientización alcanzado frente a los problemas medio ambientales.

## APORTES

Con la utilización del simulador se logró que los estudiantes pudieran apreciar en forma virtual fenómenos de la naturaleza que están siendo afectados por el hombre y los cambios climáticos productos de la deforestación, contaminación del agua, tierra y aire, la ampliación de ciudades, uso de productos químicos en las industrias y productos de consumo humano, así como desviación de ríos, y construcciones en mantos acuíferos.

Una vez participado los estudiantes en el proyecto de intervención se logró que con el nivel de concientización ambiental alcanzado, los educandos participaran en campañas de reforestación, limpieza de basura, programas de separación de la basura, creación de carteles alusivos al tema entre otros.

Asimismo, se elaboraron una serie de materiales escritos y audiovisuales sobre los problemas ambientales y alternativas de solución para atenderlos a corto y mediano plazo, que se han presentado en espacios comunes del ITSPR y en escuelas de los diferentes niveles educativos de la región.

## BIBLIOGRAFÍA

- Argudín , Y., & Luna, M. (2007). *Habilidades Docentes*. Obtenido de Habilidades Docentes: <http://hadoc.azc.uam.mx/evaluacion/proyectos.htm>
- Cataldi, Z. (2010). Simuladores y laboratorios químicos virtuales: Educación para la acción en ambientes protegidos. 10.
- Córica, J. L. (2009). *Diseño Curricular y nuevas generaciones*. Buenos Aires, Argentina: Virtual Argentina.
- Froda, P., & Velásquez, J. (2011). *Competencias docentes para la evaluación cualitativa del aprendizaje*. Coahuacan, DF.: Centro de Investigación Educativa y Capacitación Institucional S.C.
- González, E. (2003). Microsatélites: sus aplicaciones en la conservación de la biodiversidadGr. *Graellsia*, 37 -388.
- J.M. Osorio, L. S. (1993). criterios e indicadores de calidad en evaluación institucional: Presiones conceptuales y selección de indicadores en el ámbito universitario. *Rvta. Interuniversitaria de Formación del profesorado.*, 45-57.
- MERÇON., J. (2012). CULTIVANDO LA EDUCACIÓN AGROECOLÓGICA, El huerto colectivo urbano como espacio educativo. *RMIE*, 1201-1224.
- Perez Cáceres, S. (06 de 2011). Las WebQuest, una Propuesta de Formación Docente. *Formación Universitaria.*, 11 - 22.
- Pimienta Prieto, J. (2012). *Estrategias de enseñansa - aprendizaje*. Madrid, España: Pearson.
- BLIOGRAPHY Rubio Oca, J. (2007). La evaluación y acreditación de la educación superior en México: un largo camino aún por recorrer. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 35-44.
- SNEST. (12 de Junio de 2009). Programa de estudios. *Desarrollo Sustentable*. Celaya, Gto., México: DGES.
- Vidal, J. A. (2010). Medición de la conciencia ambiental: Una revisión crítica de la obra de Riley E. Dunlap. *Athenea Digital*, 33-52.

# Estabilización de lodos activos de una planta depuradora de aguas residuales por medio de la biodigestión anaeróbica

Ing. Julio Cesar Robles Camacho<sup>1</sup>, Ing. María Teresa Loya Escalante<sup>2</sup>, Ing. Ángel Concepción Valle Aguilar<sup>3</sup>

## Resumen

El tratamiento de aguas residuales es un proceso benéfico para la población mundial, en México existen 2289 plantas con una capacidad instalada de 137082.1 l/s y un caudal tratado de 97640.2 l/s (CONAGUA, 2012), este tratamiento, a su vez generan desechos o lodos que pueden ser un problema para la salud pública y para el ambiente si su disposición no se realiza correctamente, esta disposición final se realiza para ser sometidos a procesos de estabilización lo cual disminuye de manera significativa la carga orgánica que contiene estos lodos, dicha estabilización se puede realizar sometiendo los lodos a tecnologías y procesos diferentes, unos de estos procesos es la digestión anaeróbica, en la que además de estabilizar los lodos generados por el tratamiento de aguas, puede llegar a producir biogás utilizable como fuente alterna de energía, así también los sólidos o lodos generados por la digestión anaeróbica son factibles para ser usados como biosólidos o abonos naturales, en la agricultura y el mejoramiento de suelos, esto por su alta carga orgánica y su baja o nula toxicidad lo que hace a los biosólidos una alternativa para la agricultura.

## Introducción

Todo tipo de tratamiento de aguas residuales, tiene como objetivo remover los contaminantes presentes con el propósito de hacerlas aptas para evitar daños al ambiente, esto se realiza mediante un arreglo de operaciones unitarias que van desde procesos físico (cribado, filtrado, sedimentación primaria y final) hasta procesos biológicos (anaeróbicos y aeróbicos) finalizando por lo general con un proceso químico (desinfección), haciendo diferencias en el tipo de procesos por el distribución y la tecnología aplicada en cada una de las operaciones necesarias para la depuración de las aguas, siendo que este tratamiento de aguas residuales generan desechos llamados lodos que pueden ser primario o secundarios, dependiendo de las características físicas química o biológicas que presentes así también del tipo de proceso del que estos, se generen, siendo estos lodos contaminantes que contienen cargas orgánicas elevadas, metales pesados, parásitos y bacterias de importancia para la salud pública, además de ser residuos clasificados como peligrosos por sus características CRETIC, para cualquier lugar donde se dispongan, las características de los sólidos generados por la depuración de las aguas residuales dependen del proceso de tratamiento en el que esté implicado dicha depuración de aguas, de manera general se puede describir las características y composición de los lodos visualizando la tabla #1.

Tabla 1. Características y composición de lodos

Parámetros	Lodos Primarios	Lodos Secundarios
pH	5.5 – 6.5	6.5 -7.5
Contenido de agua (%)	92 -96	97.5 -98
SSV (%)	70 – 80	80 -90
Grasas (%ss)	12 -14	3 – 5
Proteínas (%ss)	14 - 14	20 – 30
Nitrógeno (%ss)	2 – 5	1 -6
Fosforo(%ss)	0.5 – 1.5	1.5 – 2.5
Bacterias (NMP/100 ml)	10 <sup>3</sup> - 10 <sup>5</sup>	100 – 1000
Metales pesados (%ss)	0.2 - 2	0.2 -2.

Fuente: Hernández M: A 1992, tomado de (Oropeza García, 2006)

SSV: sólidos en suspensión Volátiles, NMP: Numero Más Probable, SS: Solidos Suspendidos.

<sup>1</sup> Docente. Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Ciencias Básicas, jcroblesc@gmail.com.

<sup>2</sup> Docente. Instituto Tecnológico superior de Poza Rica, Depto. Electrónica,

<sup>3</sup> Docente. Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Ciencias Básicas,

La naturaleza contaminante de los lodos generados por la depuración de aguas, hacen que se tengan procesos de estabilización como los mostrados en la tabla # 2.

Tabla 2. Procesos de estabilización.

Digestión anaeróbica	Se lleva a cabo por dos fases, donde la primera es la formación de ácidos volátiles y la segunda está dado por bacterias anaeróbicas, formando gas metano (CH <sub>4</sub> ), a partir de esos ácidos volátiles. Todo esto en ausencia de oxígeno.
Digestión aeróbica	Proceso mediante el cual se realiza una aeración prolongada, para provocar el desarrollo de microorganismos y así se lleva a cabo la auto oxidación
Tratamiento químico	Proceso mediante el cual, se realiza la agregación de una sustancia (por lo general cal, por su bajo costo) realizando un efecto bactericida llevando un bloqueo temporal de la fermentación acida
Incineración	Se lleva a cabo por la acción de combustión de la materia orgánica contenida en el lodo, los residuos son solo los minerales que se encuentran en él. Este proceso reduce el volumen de manera significativa.

Tomada de (Oropeza Garcia, 2006).

Estos diferentes procesos, convierten a los lodos activos en biosólidos los cuales se definen como, lodos que han sido sometidos a procesos de estabilización y que por su contenido de materia orgánica, nutrientes y características adquiridas después de su estabilización, puedan ser susceptibles de aprovechamiento.

La digestión anaeróbica es un proceso biológico complejo y degradativo en el cual parte de los materiales orgánicos de un sustrato (residuos animales y vegetales) son convertidos en biogás, mezcla de dióxido de carbono y metano con trazas de otros elementos, por un consorcio de bacterias que son sensibles o completamente inhibidas por el oxígeno o sus precursores, además de formar Biogás, tal que es un proceso degradativo, estabiliza la materia orgánica, controlando y degradando las sustancias que hacen de esta, un residuo peligroso, como lo es el lodo activo generado por una planta depuradora de aguas residuales, también llamados biosólidos.

Esta degradación se puede observar también, realizando mediciones de Demanda Química de Oxígeno, DQO, la cual determina la cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica en una muestra de agua residual, bajo condiciones específicas de agente oxidante, temperatura y tiempo, cabe mencionar que esta medición puede verse afectada por sustancias como lo son sales o ácidos fuertes (Torres, Madera, & Silva, 2009).

### Materiales y Método

Es evidente la relación de la digestión anaerobia y las plantas de tratamiento de aguas residuales, siendo ésta una faceta en la estabilización de los desechos que en ellas se producen. Sin embargo su aplicación no solo se limita al tratamiento de lodos, si no a cualquier residuo con abundante materia orgánica, como lo son los residuos sólidos urbanos. El estudio de la digestión anaerobia no solo tiene importancia por la estabilización del residuo y lodos activos de plantas de tratamiento de aguas, sino por la generación de un combustible alternativo como lo es el biogás. De aquí la importancia de esta investigación, determinar la eficiencia de estabilización de lodos activos para obtener Biosólidos que en su momento puedan ser seguros y utilizables.

El presente trabajo, muestra que la digestión anaeróbica, es un proceso que se utiliza para la estabilización de lodos activos a biosólidos y generación de gas, a partir de lodos activos, otros sustratos, o la combinación de ellos.

Las variables a medir son:

Bajo un tiempo de retención de 22 días, y alimentación diaria, se realizó la medición de las siguientes variables: Temperatura, pH, Sólidos totales sólidos volátiles, y DQO, de entrada y salida.

### Resultados obtenidos

La temperatura promedio fue de 32.5 ° y un pH promedio de 7.2

Así también para las variables descritas anteriormente los promedios fueron.

ST: Sólidos Totales.

SV: Sólidos Volátiles

DQO<sub>E</sub>: Demanda Química de Oxígeno de entrada.

DQOs: Demanda Química de Oxígeno de salida

En la siguiente tabla se muestran las entradas y las salidas, Promedios Máximas y Mínimas de las variables medibles en el Biodigestor.

Datos.	Entrada			Salida		
	(Kg/m <sup>3</sup> )			(Kg/m <sup>3</sup> )		
	ST	SV	DQO <sub>E</sub>	S T	SV	DQOs
Promedio	24.75	16.45	28.42	9.97	5.79	11.87
Máximo	26.61	17.61	35.51	18.58	10.18	16.67
Mínimo	21.58	14.76	18.38	6.05	3.26	5.84

Tabla 3. Datos promedios de entrada y salida

Los porcentajes de eliminación son:

<b>Promedios.</b>	59.26	64.46	56.94
<b>Máximo</b>	75.91	79.80	80.54
<b>Mínimo</b>	24.66	38.51	20.03

Tabla 4. Datos promedios % de eliminación.

### Conclusiones

A partir de la eliminación del DQO, el cual tuvo en promedio de por ciento de eliminación de un 56.94 %, en un tiempo de 22 días, se obtuvo una eliminación promedio de 16.55 kg/m<sup>3</sup>, carga orgánica importante, para poder decir que la materia orgánica se estabilizó de manera correcta.

La estabilización no solo se dio a partir del DQO, si no también se debió, a la eliminación de los sólidos totales y sólidos volátiles los cuales alcanzaron un promedio de eliminación de más del 50 % cada uno, con cargas eliminadas de 15.05 kg/m<sup>3</sup>, y 10.66 kg/m<sup>3</sup> para cada uno de ellos.

### Referencias

- CONAGUA. (2012). *Inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación. Diciembre de 2011*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Feretero, J. (1994). *Depuración de aguas*. Alhambra: Alhambra, España.
- Oropeza Garcia, N. (2006). Lodos residuales: estabilización y manejo. *Caos Conciencia*, 51 - 58.
- Torres, P., Madera, C., & Silva, J. (2009). Mejoramiento de la calidad microbiológica de biosólidos generados en plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas. *Revista EIA*, 21 - 37.
- Arias Vidal, M. G. (2012). Cálculo de la producción de lodos residuales de origen municipal en México. Veracruz, México: Facultad de Ingeniería, UV.
- Castells, E., & Altadill Colominas, R. (2009). Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Madrid: Xavier, Eias.
- Colomer Mendoza, F. J., & Gallardo Izquierdo, A. (2007). Tratamiento y gestión de residuos sólidos. México: Limusa.
- CONAGUA. (Diciembre, 2010). Inventario nacional de plantas municipales de potabilización y de tratamiento de aguas residuales en operación.

# Diagnóstico para la implementación de TIC's en apoyo al sistema escolarizado: El caso de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Dra. Ma. Hilda Rodales Trujillo<sup>1</sup>, Dr. Mario Chávez Zamora<sup>2</sup> y  
C.P. Blanca Esmeralda Cerna Garnica<sup>3</sup>

**Resumen**— Este trabajo, está enfocado a la búsqueda de mejoras en la enseñanza mediante el aprovechamiento de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), y como objetivo se presenta el caso de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), se incluyen estudios estadísticos de la Universidad Nacional Autónoma de México, referentes al uso y aprovechamiento de medios electrónicos en los estudiantes, en donde podremos identificar claramente el incremento del uso del Internet mediante distintas tecnologías desde los últimos años en México. Se intenta esclarecer el concepto de las TIC's, y el porqué estas pueden ser aprovechadas como herramientas efectivas para utilizarse en la enseñanza a nivel profesional. Por otro lado, se habla también de las nuevas necesidades de nuestra sociedad que invitan a la descentralización de la UMSNH, y las estrategias que se han ido desarrollando para satisfacer las mismas. Se menciona así, que el uso de las TIC en la enseñanza no es nada nuevo, y que para otras instituciones de nivel superior ya es parte de su nueva era, si resaltamos la gran oportunidad que tiene la UMSNH en apostar más en Tecnología enfocada a la enseñanza.

**Palabras clave**— TIC's, Desarrollo, Educación superior.

## Introducción

Considerando los problemas climatológicos actuales, la escases de recursos naturales, el acelerado crecimiento de la población, las desestabilizaciones económicas mundiales, una sociedad cada vez más demandante de servicios, la globalización y entre muchos otros factores, han propiciado un acelerado desarrollo de tecnologías más eficientes, y por consiguiente una denominada nueva revolución “La del conocimiento”, que implica mayores retos hacia la educación.

Como hechos históricos, recordamos que la Revolución Industrial, trajo consigo la innovación e introducción de tecnología que reemplazara la mano de obra del ser humano, en la actualidad vivimos en una nueva Revolución del Conocimiento, pretendiendo que en un futuro próximo más del 90% de las actividades laborales del ser humano tendrán relación con el conocimiento más no en las capacidades físicas para ejercer un oficio.

El progreso de las tecnologías de información (TIC) y su repercusión en el comportamiento de las sociedades, ha obligado a estas últimas a buscar los medios más adecuados para obtener el mejor provecho de las TIC, sin embargo, este crecimiento acelerado que hemos estado percibiendo no ha sido del todo uniforme. Actualmente existe una dispersión económica obviamente marcada en el entorno global, que incluye los ámbitos industriales, científicos, sociales y educativos.

En el caso concreto de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, que ha apostado cada vez más en la incorporación de TIC, como parte fundamental de su labor didáctica no solo administrativa y funcional. Gracias a las TIC empleadas, se ha visto la posibilidad de la enseñanza mediante las mismas, incorporando plataformas educativas que acorten distancias geográficas, desde la búsqueda de cumplir demandas de aprendizaje que requiere la sociedad hasta la optimización de los recursos.

Como parte crítica de esta obra, resaltaremos que aunque el desempeño competitivo de la UMSNH en la incorporación de TIC es pobre con respecto a otras instituciones educativas, tiene grandes ventajas que aseguran a

<sup>1</sup>Dra. Ma. Hilda Rodales Trujillo es Profesor de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. [hildaumich@gmail.com](mailto:hildaumich@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Mario Chavez Zamora es Profesora de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. [marioumich@gmail.com](mailto:marioumich@gmail.com)

<sup>3</sup> C.P. Blanca Esmeralda Cerna Garnica es Profesor de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. [becg\\_007@hotmail.com](mailto:becg_007@hotmail.com)

un corto tiempo abastecer la demanda que exige la sociedad michoacana, haciendo frente a las necesidades tan cambiantes de la sociedad actual.

Recordando así, que las grandes innovaciones tecnológicas, principalmente se han derivado de necesidades que la sociedad demanda, en esta obra no se tratará de descubrir algo nuevo si no satisfacer una necesidad actual que en otros países e incluso en el interior de México ya se ha iniciado, aprovechando innumerables actividades informales mediante el uso de TIC que la gran mayoría de la comunidad estudiantil domina, como son los Blogs y diversas redes sociales, ¿Qué aspectos se deben considerar al implementar las TIC's como herramienta académica fundamental para la modalidad de sistema escolarizado en la Universidad Michoacana?

### Contenido

La incorporación de las TIC, en el ámbito educacional es mejor conocido como E-Learning, derivado de la separación física entre el profesor y el alumno y que aprovecha el Internet como canal de distribución del conocimiento y como medio de comunicación, sin embargo no todo es positivo en este tema, particularmente citaremos más adelante que existen muchas deficiencias y barreras en nuestra sociedad para lograr este acometido.

A continuación presentaremos algunas estadísticas realizadas por distintas instituciones educativas en los que respecta al uso y aprovechamiento del Internet:

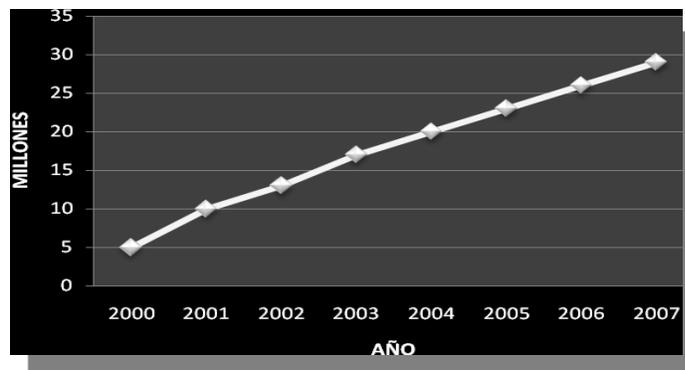
En un estudio realizado por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) define lo siguiente:

Al igual que en gran parte del mundo, en México día a día se incrementa el número de usuarios con acceso a las TIC. Así lo muestran los resultados obtenidos por la encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de las tecnologías de la información en los hogares realizado por el INEGI, que se muestran a continuación:

- a. El número de usuarios de Internet en México, crece a razón de 219,000 nuevos usuarios por mes.
- b. Del año 2001 al 2007, la cantidad se triplicó, al pasar de 7 millones a 20.8 millones hasta marzo de 2007.
- c. El 70.2% de los usuarios se ubica en un rango de edad que va de los 12 a los 34 años, con una participación casi idéntica entre hombres y mujeres.
- d. La encuesta registró 30.5 millones de personas usuarios de una computadora; más del doble de los que había en diciembre de 2001, de las cuales casi 21 millones usan Internet.

Con base a la encuesta del INEGI y otros estudios realizados por la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL), el crecimiento de usuarios de Internet en México desde 2001 a 2007 se resume gráficamente en la Ilustración 1.- Estudio sobre la utilización de TIC por estudiantes:

**Ilustración 1.- Estudio sobre la utilización de TIC por estudiantes**



Partiendo de la disponibilidad de recursos tecnológicos de algunas de las universidades de la zona metropolitana de la Ciudad de México y considerando además, que muchos de los estudiantes cuentan con equipos

propios, se pensó que era necesario saber cómo los jóvenes utilizan éstas tecnologías en sus actividades escolares y de socialización. Para ello se realizó la Encuesta de utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación por estudiantes universitarios, aplicada a alumnos del primer año de educación superior.

La muestra fue de 346 alumnos del primer año de las licenciaturas en Derecho, Comunicación, Psicología, Ciencias Políticas y Administración Pública. Se eligieron dos campus de la Universidad Nacional Autónoma de México (las Facultades de Estudios Superiores –FES–, Acatlán e Iztacala).

#### *Estructura del instrumento de evaluación (cuestionario)*

Se formularon 13 preguntas referentes a cinco rubros:

- 1) Elaboración de tareas y actividades individuales;
- 2) Elaboración de trabajos y demás actividades en equipo;
- 3) Actividades de socialización;
- 4) Frecuencia de uso.

Se observó que, el uso de las TIC se ha generalizado entre los estudiantes encuestados. Llama la atención la alta popularidad de sitios como Google y Wikipedia, el uso de Messenger para socializar, así como el uso de las redes sociales en Internet como MySpace, Hi-5 y Facebook. Es importante observar también que el uso del teléfono móvil es altamente popular entre la muestra de alumnos. El 84% de los estudiantes cuenta con un teléfono móvil, de los cuales el 84.37% son multimedia. Resulta interesante observar cómo algunos de los alumnos utilizaron su teléfono para actividades escolares como tomar fotografías de exposiciones, grabar conferencias, enviar, recibir y elaborar documentos en procesador de textos, hojas de cálculo, presentaciones, etc.

Por otro lado, no obstante que la universidad cuenta con suficiente infraestructura tecnológica instalada, para la utilización de plataformas educativas, el 88% de los estudiantes no las ha utilizado hasta el momento, lo cual corrobora que México muestra un avance lento en cuanto al E-aprendizaje (E-Learning). Se considera que la aplicación de las tecnologías de información en la sociedad en general tiene grandes ventajas como la oportunidad de ponerse en contacto con expertos, la creación de nuevas comunidades sin restricción geográfica pero con intereses similares, la habilidad de ponerse en contacto a un bajo costo con seres queridos que se encuentran lejos, la comodidad de hacerse de productos sin tener que salir de casa, etc. Pero esto también acarrea algunos inconvenientes como son el aislamiento, la pérdida de privacidad y la pérdida de la conciencia acerca de lo que se gana y lo que se pierde con la adaptación de la tecnología, enfocándose más en cómo aplicarla o usarla en la vida diaria.

Hoy en día, el papel que tiene la tecnología en la educación es sumamente importante. Los niveles de información con los que cuenta la gente hoy en día, son por mucho, superiores a lo que tuvieron en su momento nuestros antecesores. La "Tercera Revolución Industrial" o bien mejor conocida como "La Revolución del Conocimiento", que se ha suscitado desde los años noventa, ha provocado el uso de computadoras, sistemas de información, bases de datos, robots, software y telecomunicaciones entre tantas. Llevando a la necesidad de una actualización constante del conocimiento.

Algunos psicólogos, mencionan que la educación existe desde el origen mismo de la sociedad al considerar que su función social es la de transmitir de generación en generación los conocimientos, ideas, conductas y experiencias. Así mismo habla sobre los límites entre la educación y el hombre que a través del tiempo se han ampliado con el uso de la tecnología y los descubrimientos como lo fue la imprenta en su momento, y como lo son las computadoras, las redes de comunicaciones y el internet actualmente.

Lo anterior demuestra que existe una creciente necesidad de profesionistas calificados que salgan ganadores en un ambiente de competencia y respondan correctamente a la globalización, al tiempo de toma de decisiones, a la obsolescencia rápida de conocimiento, a la rapidez de los cambios, al desarrollo tecnológico y a la adaptabilidad a la tecnología.

En este ámbito educativo, el papel que juegan los profesores en la enseñanza superior es muy interesante, ya que la capacidad de auto enseñanza debe desarrollarse y para ello se necesita una educación basada en el aprendizaje. Según (Solis, 2001), actualmente la educación ya no se centra en lo que el profesor dice, sino que ahora este ha

dejado el papel protagónico para convertirse en un intermediario entre los alumnos y la adquisición del conocimiento donde la tecnología juega un papel fundamental como herramienta y medio de comunicación entre el alumno y el conocimiento global.

En este mundo de información electrónica, el papel de las bibliotecas digitales es sumamente importante. La necesidad de fuentes de consulta de información confiables es una realidad. Desafortunadamente, el acceso a las mismas casi siempre está condicionado al pago de una cuota que por lo regular obliga al cibernauta a acudir a sitios donde la información tiene una confiabilidad incierta.

La adaptación de la tecnología en nuestras actividades cotidianas, según (Anderson, 1986), la computadora en la educación deberá prestar más atención a técnicas para el desarrollo de habilidades de alto rendimiento del pensamiento, habilidades para la realización de investigación y documentación, su uso como instrumento para el procesamiento de palabras, análisis de datos, planeación y modelación, aplicado a todas las áreas educativas.

Según (Lavonen, Meisalo, & Lattu, 2001), la educación hacia la tecnológica se compone principalmente de habilidades sociales, éticas y humanas, las cuales influyen en cualquier actividad humana, incluyendo en uso de las computadoras. El desarrollo de habilidades de productividad, por ejemplo, se basa en este principio, como lo muestra la figura siguiente:

**Ilustración 2.- El desarrollo de habilidades de productividad.**



**Fuente: Elaboración propia**

La educación a distancia es uno de los recursos más actuales, y es una clara muestra de la adaptación de la tecnología de comunicaciones e información, en la formación de personal capacitado para cumplir con las exigencias del mercado industrial y laboral en general.

La Coordinación General de Educación a Distancia de la UMSNH, ubicada en la Cd. de Morelia desde el año 1998, es la responsable de coordinar la educación a distancia desde distintos nodo de la UMSNH en el estado de Michoacán, tales como Cd. Hidalgo, Lázaro Cárdenas, Huetamo, Cuitzeo, Zitacuaro, Coalcomán y Uruapan. Gracias a las TIC se ha logrado la tan necesaria descentralización de la universidad, con el objeto de acortar distancias y satisfacer necesidades. Esta Coordinación está contemplada únicamente a las modalidades de sistema a distancia y el sistema abierto, enfocadas a un grupo selecto de alumnos, principalmente a aquellos que carecen de la disponibilidad de asistir a clases diariamente, y para lo cual solo asisten una hora a la semana por clase. Esta Coordinación, como principal herramienta de TIC, emplea la videoconferencia y mediante el uso de una plataforma de internet mantiene el contacto de los alumnos con el profesorado fuera de los horarios de clase.

A esta plataforma se le denomina SUVIN (Sistema Universitario Virtual Nicolaita), desde un inicio tuvo como principal propósito el mantener en comunicación a los alumnos con la institución, logrando un mayor aprovechamiento de los programas académicos, ya que como se menciona anteriormente estas modalidades participan solo una hora por materia a la semana presencialmente, y se busca aprovechar los horarios disponibles de cada estudiante para efectos académicos.

A lo largo de casi 12 años de existir esta coordinación, ha tenido que romper ciertas barreras, por un lado la incapacidad de muchos alumnos a tener contacto con las computadoras, el hecho de ser una modalidad nueva que

rompió los esquemas tradicionales de la educación presencial, el forzar a los estudiantes a ser autodidactas y más comprometidos con la investigación individual, poca disponibilidad y participación de los participantes, esto causo un bajo aprovechamiento académico que poco a poco fue mejorando, hasta hoy en día se ha vuelto una modalidad casi conocida por toda la población estudiantil.

Por lo tanto gracias a la globalización tecnológica de la información y comunicación, es posible considerar a un corto tiempo el aprovechamiento de esta tecnología en toda la comunidad estudiantil en la modalidad del sistema escolarizado, como parte de las competencias educativas que hoy en día se busca integrar en las instituciones de México. Esto implicará una Reingeniería en los procesos didácticos tradicionalistas, en busca de mejoras continuas para el aprovechamiento óptimo de las TIC en la educación en las distintas carreras que oferta la UMSNH. Para satisfacer esta demanda, se requiere implementar espacios adecuados que cuenten con la infraestructura tecnológica y suficiente en cada una de las Facultades.

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, empresa u organización, etc) permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados. Luego de haber realizado el primer análisis FODA, se aconseja realizar sucesivos análisis de forma periódica teniendo como referencia el primero, con el propósito de conocer si estamos cumpliendo con los objetivos planteados en nuestra formulación estratégica. Esto es aconsejable dado que las condiciones externas e internas son dinámicas y algunos factores cambian con el paso del tiempo, mientras que otros sufren modificaciones mínimas.

La sigla FODA, es un acrónimo de Fortalezas (factores críticos positivos con los que se cuenta), Oportunidades, (aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas), Debilidades, (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir) y Amenazas, (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos).

Para comprobar esto, se pretende identificar las variables FODA de la UMSNH, de manera muy general para este caso en particular:

**Ilustración 3.- Análisis FODA de la UMSNH para implementar las TIC's en el sistema escolarizado.**

INTERNAS	• FORTALEZAS	• DEBILIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se cuenta con la Infraestructura física y tecnológica suficiente</li> <li>○ Capacidad de la planta docente para trabajar con las TIC's.</li> <li>○ Se cuenta con el personal técnico para la capacitación en este tipo de plataformas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Falta la incorporación de nuevas normas de control académico.</li> <li>○ Lentitud para la integración del recurso económico para invertir en estas Tecnologías.</li> <li>○ No existen programas de difusión para los proyectos innovadores de la UMSNH</li> <li>○ Existe mucha injerencia de las diferentes agrupaciones políticas en el funcionamiento académico de la universidad.</li> <li>○ Una fuerte resistencia al cambio tanto de profesores como de alumnos.</li> </ul>
EXTERNAS	• OPORTUNIDADES	• AMENAZAS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Líder en prestar servicios de educación superior en la región</li> <li>○ Ser una institución de reconocimiento nacional</li> <li>○ Gran demanda estudiantil</li> <li>○ Institución actualmente en niveles altos de competitividad a nivel local, estatal, regional e incluso nacional</li> <li>○ Ofrece profesionistas más capaces a la sociedad de reconocimiento mundial</li> <li>○ Aprovechamiento más razonable de los recursos naturales.</li> <li>○ Las TIC's están siendo cada vez más aceptadas por la sociedad.</li> <li>○ Cuenta con los servicios educativos más económicos de la región.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Falta de interés y credibilidad del empleo de estas TIC como herramienta ideal para la educación por la sociedad.</li> <li>○ La creciente inseguridad en el uso de las TIC's.</li> <li>○ La creciente competencia entre instituciones de educación.</li> <li>○ La diversidad e innovación en carreras profesionales que ofrece la competencia.</li> <li>○ La falta de acceso a las TIC's en diversas localidades del estado</li> <li>○ La deficiente conectividad en el servicio de comunicación en el país.</li> </ul>

Este proyecto planteado, como mera propuesta, requiere de estudios profundos acerca de la viabilidad y la determinación de estrategias eficientes para su implementación. Pero por otro lado debemos reconocer que el uso de las TIC como parte de la vida de los seres humanos será cada vez más global, para esto debemos estar seguros se que si no muchas universidades del mundo emplean TIC como herramienta de educación actualmente, en un futuro será parte elemental para cumplir con las expectativas de la sociedad, se puede asegurar que aquellas universidades que no empleen las TIC en la enseñanza no serán competitivas.

### Conclusiones

Se considera que el uso de las TIC en la UMSNH en las distintas modalidades de educación, no solo es necesario sino urgente, debido a los diversos cambios económicos y las exigencias en la innovación de los sistemas educativos a en todos los niveles. En este contexto social, la tarea más difícil será convencer a las sociedades, sobre todo a aquellas con costumbres más arraigadas, de la importancia del uso de las tecnologías de información en nuestras vidas. Clarificando objetivamente, que lejos de representar una amenaza, deben considerarlo uno de los pilares del desarrollo y crecimiento global.

La capacitación para el uso y desarrollo de las tecnologías jugará un papel imprescindible reduciendo algunas limitantes, como las diferencias culturales de las sociedades, la falta de conocimiento y la dispersión tecnológica existente. Considerando lo anterior, deberá idearse una estrategia que incluya tanto al Gobierno del Estado de Michoacán, a las autoridades de la UMSNH la planta académica y la población estudiantil, a obtener beneficios compartidos, es decir, una relación ganar-ganar entre todas las partes involucradas, procurando un desarrollo sustentable y armonioso. La relación entre estas debe ser estrecha, para competir y desarrollar al capital humano y tecnológico necesario para subsistir en este entorno globalizado por los conocimientos compartidos. Ya que el capital humano que se requiere, no sólo debe estar capacitado, sino fungir como agente de cambio que agregue valor a su labor particular.

El impacto que tiene el uso de las tecnologías en nuestras vidas es una realidad que no se puede pasar por alto. No hay duda de que el reto de adoptar a la tecnología en nuestra forma de educarnos es muy grande, pero los beneficios que se pueden obtener después de esto son mayores aún.

### Referencias bibliográficas.

- Anderson, R. (1986). *Monitoring the effect of computers on education*. ACM SIGCUE OUTLOOK.
- Intel. (26 de agosto de 2004). <http://WWW.intel.com/espanol/releases/2004/e0826htm>. Obtenido de <http://WWW.intel.com/espanol/releases/2004/e0826htm>: <http://WWW.intel.com/espanol/releases/2004/e0826htm>
- Lavonen, J., Meisalo, V., & Lattu, M. (2001). *Using computers in science and technology education*.
- Rothenberg, D. (1998). *Early Childhood Education in a Technological Age*. Education Resources Information Center. Illinois, USA.
- Solis, Y. (2001). *Las nuevas tecnologías de la información y comunicación: ¿Ventanas que se abren o puertas que se cierran para la educación?* México, D. F.: Contexto Educativo.
- Stewart, W. (2005). *Celulares, riesgo para niños*. Buenos Aires: Junta Nacional de Protección Radiológica.

## Disminución del defecto de Broken

Rodríguez Bucio Norma <sup>1</sup>, Figueroa Velázquez Miguel Ángel <sup>2</sup>, Pérez Cabrera Pascual Felipe <sup>3</sup>

**Resumen**— La presente investigación se desarrolló para una industria que se especializa en la manufactura de conjuntos electrónicos, sensores, motores eléctricos y sistemas de transmisiones para la industria automotriz. El objetivo del trabajo es reducir el defecto de broken (roto), para lograr que la empresa tenga una producción sin defectos y no sea necesario el re trabajo por scrap (basura, merma ó desperdicio, que se genera por el mal manejo de los operadores ó las fallas de las máquinas) en los productos que elaboran, como el producto UTCU2 de la línea de backend correspondiente al departamento de FOCUS FACTORY POWERTRAIN

Para la empresa es muy importante reducir o eliminar por completo el scrap y los defectos porque estos generan costos extra que no están dentro del plan de producción y si se mejora la calidad de los productos, se mantiene el prestigio ante el cliente. La planta que siempre está en competencia con otras empresas debe crear nuevas técnicas que le permitan mantenerse a la vanguardia y las exigencias diarias del cliente, para que siga siendo el proveedor preferido de todos ellos.

**Palabras clave**— Defecto de broken, Scrap, Metodología LPA, Calidad

### Introducción

La planta para la cual se desarrolló el proyecto de investigación, se ha convertido no solo en uno de los mayores productores de neumáticos en el viejo continente, sino en el mundo entero, esta empresa está comprometida con su clientela para brindarle calidad y precio excelente es por eso que busca la mejora continua y la optimización de sus procesos, cumpliendo así su misión y visión. La empresa labora para que la movilidad sea más segura y más comfortable, suministrando a los clientes del sector automotriz productos innovadores fabricados en México.

Por lo tanto esta empresa siempre buscará mejorar su proceso y optimizar sus recursos y una forma de lograrlo es reduciendo BROKEN en componentes de la familia UTCU2.

Los antecedentes en esta empresa sobre el defecto de broken en el producto UTCU2 se remontan desde principios del año 2010 y se ha convertido en uno de los problemas más críticos ya que el producto terminado pasa directo al cliente, por esta razón se le da un seguimiento constante para registrar los cambios que se tienen en la elaboración de este producto. Es importante recalcar que muchas personas han trabajado fuerte para la reducción del defecto broken dada la importancia del mismo y se ha conseguido mejoras sustanciales en el mismo.

### Descripción del Método

Disminuir el defecto de broken en la línea de backend UTCU2 y establecer un magazine especial para transportar los pcb's de la línea SMD hacia la línea de Backend en el departamento de FOCUS FACTORY POWERTRAIN en la planta número 2 de la empresa es el objetivo general del presente proyecto de investigación.

- Modificar los magazines en los que se transporta el material para producir el producto UTCU2.
- Capacitación del personal sobre el uso de los magazines.
- Creación de la ayuda visual para no ocupar magazines sin la modificación.
- Definir el proceso principal, los procesos internos, los procesos de apoyo y la relación que hay entre ellos.
- Llevar a cabo el análisis interno de las actividades que se desarrollan dentro de cada proceso.

<sup>1</sup> Rodríguez Bucio Norma es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Iguala, Iguala de la Independencia, Guerrero [nor\\_ma3777@hotmail.com](mailto:nor_ma3777@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Figueroa Velázquez Miguel Ángel es Egresado del Instituto Tecnológico de Iguala, Iguala de la Independencia, Guerrero [pointer\\_jetta@hotmail.com](mailto:pointer_jetta@hotmail.com)

<sup>3</sup> M.C. Pascual Felipe Pérez Cabrera es Profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Iguala, Iguala de la Independencia, Guerrero [ingfelipe67@hotmail.com](mailto:ingfelipe67@hotmail.com)

- Aplicar las herramientas necesarias para la reducción de BROKEN.

Para la elaboración de este proyecto se utilizó **la técnica de los 5 porqués**, ya que es la más completa para el tipo de problema que se tenía que resolver, también es muy usada en la empresa, ya que se encuentra la causa raíz de cualquier defecto.

La técnica de los 5 Porqué es un método basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular. El objetivo final de los 5 Porqué es determinar la causa raíz de un defecto o problema.

Los beneficios de los 5 porqués son:

- Ayuda a determinar rápidamente la causa raíz de un problema.
- Es simple, fácil de aprender y de aplicar.

La herramienta de los 5 porqués, se utiliza como sigue: Cuando buscamos solucionar un problema, hay que empezar por el resultado final y trabajar hacia atrás preguntando continuamente: “¿por qué?” Se necesita repetir este proceso continuamente hasta que la causa raíz del problema resulte evidente.

Ejemplo de la aplicación de los 5 porqués en el problema de broken del producto UTCU2 en la estación ICT de la línea backend. Las preguntas y acciones son las siguientes:

- ¿Qué?: componente roto.
- ¿Quién?: componente C2007.
- ¿Cuándo?: semana de trabajo número 29.
- ¿Dónde?: estación ICT (Incircuit Test).
- ¿Por qué?: el PCB se coloca en la misma ranura del magazine.
- ¿Cómo?: existe un riesgo potencial al golpear el componente si el operador coloca el PCB en la misma ranura del magazine, esto ocurre porque la ranura del magazine no es totalmente visible para el operador.
- Acción de contención: alerta de calidad número 19800. 130 piezas fueron inspeccionadas no se encontraron más piezas afectadas en la semana 29.
- Acciones correctivas: condición actual.  
Se observa el pcb muy atrás, además de los grandes espacios entre las ranuras y que es la razón por la cual se produce el roto.

Propuesta: Colocarle dos varillas al magazine, el pcb sería más visible para el operador y se dará cuenta de las ranuras ya ocupadas. Cambiar las varillas de los magazines para que el operador pueda ver las ranuras que ya están ocupadas.

### **Concepto de broken para Continental**

¿Qué es el broken?, su significado en Ingles es roto.

El broken dentro de la empresa Continental es el defecto mas crítico dentro de las piezas que elaboran, porque si no se detecta a tiempo puede llegar a ocasionar una perdida bastante grave para la empresa, no solo por el riesgo de perder clientes, sino también porque puede costar la vida de algún trabajador.

Por eso es muy importante saber que acciones tomar al momento en que ocurra algún broken dentro de la producción del producto UTCU2 porque así previenen un rechazo por parte del cliente ya que en la línea backend se realiza el producto terminado.

El broken no solo se produce de forma lateral o frontal, si no de otras maneras que uno ni siquiera se puede llegar a imaginar, pues, basta un ligero golpe para romper, levantar o quebrar los componentes en virtud de que éstos son muy pequeños; en ocasiones no se detectan a simple vista, ya que además de ser pequeños, son bastantes en un solo lado del pcb.

**¿Qué es el PCB?**, El pcb es la tarjeta color verde que tiene agujeros donde entran algunos pines, también en él se soldán varios componentes como resistencias, capacitores, bobinas entre otros. En el pcb existen 2 lados llamados top y bottom, el top es el lado que tiene más componentes y el bottom es el lado que solo tiene algunos

componentes. También es conocido como memoria pues en el pcb se cargan los programas para que funcione adecuadamente cuando esté montado en el automóvil.

**¿Qué es un magazine?**, dentro de la empresa existen muchas herramientas y distintos tipos de equipos para transportar los diferentes materiales que se utilizan para la elaboración de los productos. El magazine es un equipo que sirve como medio de transporte para los pcb's que se ocupan en la producción de los productos UTCU2, DKG, entre otros. Está compuesto por una estructura de aluminio que tiene unas paredes de plástico con ranuras en las cuales se introduce el pcb, también consta de varillas que separan y evitan que se lleguen a salir los pcb's por el movimiento. Se utiliza una patineta para mover los magazines; en cada patineta se colocan 2 uno encima del otro.

Los equipos utilizan un formato de identificación en donde se especifican ciertos aspectos importantes para la producción, estos son:

- Turno: la hora de producción mañana, tarde o noche.
- Grupo: existen 3 grupos A, B, C. depende del turno.
- Fecha: para saber qué tiempo tiene.
- Producto o familia: UTCU2, L6ITA u otro.
- Modelo: para identificar qué tipo.
- Cantidad: saber cuántas piezas contiene.
- Línea: para saber por quien fue producido.
- Lado: en qué lado se encuentra el pcb ya sea bottom o top.
- Para: depende del tipo de estación puede ser corte, ict u otros.
- Versión: existen varias versiones y depende la que pida producción.
- Fifo: es el número de secuencia.

Para alcanzar el objetivo planteado también se utilizó la metodología LPA, la cual surgió de Chrysler y es una auditoria para saber si el proceso de producción cumple con lo establecido. El uso de la LPA da como resultado procesos más disciplinados y mejora la calidad en general de los productos

Beneficios de la LPA:

- Provee de una retroalimentación inmediata de los cambios no deseados en el proceso.
- Reduce la inspección al final de la línea.
- Mejora el desempeño de entregas.
- Mejora la seguridad.

## Resultado

El resultado del proyecto de investigación fue la reducción de broken en el producto UTCU2 para la empresa, alcanzándose así el objetivo planteado.

Se cumplió con la reducción de broken en más del 55 % en el defecto por broken en el producto UTCU2. Cada mes disminuyo el defecto de broken, en el primer mes fue de 6% menos, en el segundo mes 8% menos, en el tercer mes 12% menos, en el cuarto mes 15% menos y así sucesivamente.

Es conveniente mencionar que desde el primer día del desarrollo del proyecto, se empezaron a contar los magazines para saber cuántos eran y como se podían modificar, hubo algunas sugerencias y se aplicaron pero no era la mejor solución porque se seguían generando muchos defectos.

Después se encontró la modificación adecuada para evitar el problema llamado "broken", la modificación consistió en colocar dos varillas en la parte interior del magazine para que el pcb sea más visible para el operador. En total son 61 magazines los que se ocupan para el producto UTCU2.

Llevar los magazines al taller mecánico para modificarlos y regresarlos a la planta: Para llevar todos los magazines al taller mecánico para ser reparados se tardaron 3 semanas porque en la empresa siempre hay modificaciones por las ideas que los empleados tienen que aplicar ya que existe una meta que deben cumplir.

También se tardó este tiempo porque era necesario separar los vacíos, pues algunas veces el personal de producción no querían prestar los magazines, decían que necesitaban producir más para poder alcanzar la meta

diaria, además el personal que labora en el taller mecánico no es el suficiente para todas las modificaciones que se generan.

Verificar que utilicen los magazines modificados para el producto UTCU2: Desde el momento en que todos los magazines fueron modificados se tuvieron que monitorear, para observar que se utilizaran exclusivamente para el producto UTCU2, pues algunas veces la línea de SMD que produce los pcb's utilizaban otros magazines que no tenían la modificación. Para evitar el mal uso de los magazines no modificados fue necesario elaborar una hoja de procesos en donde se explicaba qué tipo de magazines y qué forma era la correcta para utilizarlos.

### **Comentarios Finales**

Los resultados fueron los esperados en la reducción de broken en el producto UTCU2 para la empresa y puesto que se alcanzó el objetivo planteado para el proyecto.

Se cumplió con la reducción de broken no solo en un 50% si no que con este proyecto se obtuvo la reducción de más de 60% en el defecto por broken en el producto UTCU2. Con lo cual quedó satisfecho el jefe de producción porque se logró cumplir con el objetivo.

Cada mes disminuyó el defecto de broken, el mes de Julio fue de 6%, en Agosto 8%, en Septiembre 9%, en Octubre 12%, Noviembre 14%, en Diciembre 15%, y así sucesivamente. La variación del porcentaje de un mes a otro no es la misma, ya que la producción cambia de acuerdo a la demanda del cliente.

### **Conclusiones**

De acuerdo con los objetivos planteados para el presente proyecto de investigación, el cual es disminuir el defecto de broken en el producto UTCU2 de el departamento de FOCUS FACTORY POWERTRAIN en la planta número 2 de la empresa CONTINENTAL AUTOMOTIVE MEXICANA, fue necesario conocer la línea y establecer un magazine especial para transportar los pcb's de la línea SMD hacia la línea de Backend.

Esto fue de suma importancia, ya que facilitó el movimiento del pcb sin provocar ningún defecto en él, y con esto evitar el re-trabajo de los componentes, los cuales generaban un costo extra para la empresa. Tomando en cuenta que en toda empresa lo que se busca es reducir los costos de producción.

Fue necesario hacer una ayuda visual y una capacitación donde se especificaba a los operadores de que manera utilizar los magazines, para que no existiera ninguna confusión sobre que magazines utilizar, con esto se logró reducir el scrap dentro de la línea de producción, ya que el scrap es un costo adicional para la empresa porque es algo no planeado.

Con la implementación de este proyecto se logro el resultado esperado porque no solo se redujo el broken en un 50%, si no que satisfactoriamente se alcanzo a reducir más de un 60% el defecto.

### **Recomendaciones**

Se recomienda que la empresa siga con su política de trabajo de que a toda persona, antes de entrar a laborar a la planta, tome cursos, para saber a qué se dedica la empresa, lo que produce y como lo produce y también conozca las medidas de seguridad para la integridad del trabajador y de los productos que elaboran. Los cursos que se recomienda se sigan impartiendo son los siguientes.

1.- ESD (descargas electrostáticas): En este curso se enseña lo que es una descarga electrostática como se genera y cómo prevenirla. Se aprende por ejemplo que hay:

- Descarga hacia el componente
- Descarga desde el componente
- Descarga desde las máquinas

En la empresa la forma de prevenir es por medio de métodos de control los cuales son: aterrizaje, aislamiento y ambiental.

2.- Sistema andón: la palabra andón proviene del idioma Japonés que significa "ir hacia la luz". Este sistema ayuda a detectar en que condición se encuentra la línea utilizando colores y sonidos para identificar cada anomalía que se presente los colores más importantes son el rojo, verde, amarillo y azul.

Rojo: Falla en la línea puede ser por la máquina o defecto en los componentes.

Verde: Máquina funcionando normalmente.

Amarillo: Cambio de modelo.

Azul: Alerta de calidad.

De igual manera se recomienda mostrar interés y motivación para que las personas que lo rodean observen y sientan esa actitud positiva contagiándolos para hacer su trabajo mejor cada día, con esto se verá reflejado el esfuerzo y lo aprendido en las capacitaciones, no olvidar reconocer estos valores. Seguir con la mentalidad ganadora y competitiva que caracteriza a CONTINENTAL

- Pasión por ganar.
- Libertad para actuar.
- Confianza.
- Espíritu de equipo.

### *Referencias bibliográficas.*

- 1.-Béranger Pierre *"En busca de la excelencia industrial"* Limusa , 1994
- 2.-MasaakiImai *"Kaizen"* Editorial CECSA ,1989
- 3.-MasaakiImai *"Cómo implementar el Kaizen en el sitio de trabajo"* Mac Graw Hill, 1998
- 4.-Pérez Fernández de Velasco J. *"Gestión por procesos"* ESIC, 1996
- 5.-Juran J.M., Gryna F.M *"Análisis y Planeación de la Calidad"*, Ed. Mc Graw Hill, México 1995
- 6.-Kume H., *"Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad"*, Ed. Norma, Bogotá 1992
- 7.- Deming W.E *"Calidad, Productividad y Competitividad"*, Ed. Díaz de Santos, Madrid 1998
- 8.-W.Q. Meeker W.Q., Escobar E., *"Statistical methods for reliability data"*, Wiley, Nueva York, 1998
- 9.- <http://www.monografias.com/trabajos15/sistema-kaizen/sistema-kaizen.shtml#ixzz2mSZbBvaB>
- 10.-<http://www.monografias.com/trabajos15/sistema-kaizen/sistema-kaizen.shtml#ixzz2mSZbBvaB>
- 11.-<http://www.bloglogisticayproduccion.com/2012/11/20/los-5-porques-la-localizacion-rapida-de-la-raiz-del-problema/>
- 12.-<http://www.pdcahome.com/los-5-porques-2/>

# ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN UN TALLER DE IMPRESIÓN DE PERIÓDICO

Rodríguez Bucio Norma<sup>1</sup>, Vázquez Téllez Norma Arianna<sup>2</sup>, Pérez Cabrera Pascual Felipe<sup>3</sup>

**Resumen**— El presente proyecto de investigación que consiste en la realización de un estudio de tiempos y movimientos, fue elaborado con el propósito de conocer las causas por las cuales, el periódico de mayor circulación en la zona norte del Estado de Guerrero llegaba tarde a sus miles de asiduos lectores. Para ello fue necesaria la obtención de información de las diferentes estaciones de trabajo del taller, que permitiera conocer las causas de demoras y conocer los tiempos muertos de los operarios.

Editar, publicar y vender ejemplares de periódicos de manera veraz, oportuna y profesional para informar con las noticias más relevantes a las familias guerrerenses de la Zona Norte del Estado, no es una tarea fácil, es necesario posicionarse como líder y de ello surge la necesidad trabajar optimizando tiempos.

El estudio de tiempos realizado se encuentra enormemente ligado a la productividad de la empresa, y de esta manera, se pretenden mejorar los procesos existentes de manera continua, siempre y cuando se realicen las observaciones adecuadas a cada parte del proceso de impresión.

Al concluir el estudio se detectaron las actividades en las que el tiempo de trabajo era mayor al establecido, y este fue estandarizado para evitar el retraso de la salida de los ejemplares al mercado.

**Palabras clave**— Estudio de tiempos y movimientos, Tiempos muertos, Demoras, Productividad

## Introducción

Realizar un estudio de tiempos y movimientos dentro de cualquier ámbito siempre va a generar limitaciones. Algunas de estas pueden ser la confidencialidad de la información, la falta de experiencia o el factor humano dentro de cada empresa, pues existen operarios que están tan inmersos en sus actividades que les llega a ser molesto que se les realicen observaciones tales como que pueden mejorar su productividad o que el método que están utilizando no es el adecuado. Después de analizar los procesos desarrollados en cada operación que realiza el trabajador, se pudo observar que existían muchos puntos débiles que había que trabajar de manera individual. Ciertamente el estudio de tiempos y movimientos abarca muchos aspectos, pero en este caso, se centró en la identificación del área en la que se genera el retraso para la impresión de los ejemplares del Diario 21. Los objetivos específicos que se plantearon para el presente proyecto fueron: Obtener información de las diferentes estaciones de trabajo del taller que permita conocer las causas de demoras y conocer los tiempos muertos de los operarios y sustituirlos por tiempos laborales.

Contando con una excelente fuerza de corresponsales y áreas operativas, el periódico Diario 21 es el líder en noticias en la región Norte del Estado de Guerrero.

## Cuerpo principal

El estudio de tiempos y movimientos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. El equipo mínimo requerido para llevar a cabo un programa de estudio de tiempos incluye un cronómetro, una tabla, las formas para el estudio y una calculadora de bolsillo. La suma de los tiempos elementales con suplemento da el estándar en minutos por pieza, con un cronómetro de décimas de minuto, o en horas por pieza, con un cronómetro de décimos por hora. La mayoría de las operaciones industriales tienen ciclos relativamente cortos (menos de 5 minutos); en consecuencia, algunas veces es más conveniente expresar los estándares en horas por cientos de piezas.

<sup>1</sup> Rodríguez Bucio Norma es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Iguala, Iguala de la Independencia, Guerrero [nor\\_ma3777@hotmail.com](mailto:nor_ma3777@hotmail.com)

<sup>2</sup> Vázquez Téllez Norma Arianna es Egresada del Instituto Tecnológico de Iguala, Iguala de la Independencia, Guerrero [ari.leosv@gmail.com](mailto:ari.leosv@gmail.com)

<sup>3</sup> M.C. Pascual Felipe Pérez Cabrera es Profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Iguala, Iguala de la Independencia, Guerrero [ingfelipe67@hotmail.com](mailto:ingfelipe67@hotmail.com) (autor corresponsal)

El tiempo estándar se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estudio de los tiempos. Los tiempos elementales o asignados se evalúan multiplicando el tiempo elemental medio transcurrido, por un factor de conversión.  $T\alpha = (Mt) (C)$

Donde:

$T\alpha$  = Tiempo elemental asignado

Mt = Tiempo elemental medio transcurrido

C = Factor de conversión que se obtiene multiplicando el factor de calificación de actuación por la suma de la unidad y la tolerancia o margen aplicable.

En el análisis de actividades desarrolladas se tiene lo siguiente: El horario de entrada para los operarios del Diario 21 se divide en 2. Primeramente se presentan a la empresa los formadores y la persona encargada de repartir la información, quienes deben llegar a las 5:00 pm para iniciar su jornada laboral; después llegan los talleristas, quienes tienen establecido presentarse a las 11:00 pm. Las páginas con información de internet están debidamente distribuidas entre los formadores para que todos tengan la misma carga de trabajo y no exista un desbalance entre uno y otro; ya con las notas seleccionadas, cada formador empieza su función dando cuerpo a las páginas que tiene a su cargo, esto con el fin de iniciar la jornada laboral, mientras la persona encargada de la información, ordena los correos electrónicos que llegan al periódico donde se contiene la información (notas y fotos) de reporteros y agencias que envían al periódico para su publicación.

El tiempo establecido para la formación de una página es de 45 minutos, pero en algunos casos este tiempo no se cumple pues pueden presentarse las siguientes razones:

- El formador tiene poca experiencia y eso trae consigo que la formación de su página sea lenta.
- Las notas son muy extensas y el tiempo para corregir la ortografía es mayor.
- Las fotografías que acompañan a la nota son de mala calidad y la edición de éstas, genera más tiempo de lo normal.
- En algunas ocasiones, el formador termina sus páginas de internet y las notas que llegan de reporteros y agencias aún no están clasificadas para su distribución, esto genera que el formador no tenga nada que hacer y se produce un tiempo muerto, que en muchas ocasiones, rebasa los 30 minutos o hasta una hora.
- La recepción de la información no siempre es controlada por quien se encarga de distribuirla, pues en la gran mayoría de las veces, los reporteros o las agencias aún no envían la información por las siguientes posibles razones:
  - a) El evento a cubrir se realiza más tarde o aún no concluye.
  - b) La nota está en proceso de realización.
  - c) El correo electrónico está saturado y la información no puede ingresar a éste.
  - d) Las fotos adjuntas a la información son demasiado pesadas y tarda mucho más en llegar.
  - e) No todos los reporteros y/o agencias envían información diariamente.

El formador procede a leer las notas, corregir la ortografía sin afectar la idea principal, editar las fotos e imprimir la página para su corrección. En esta parte es de suma importancia la concentración, el sentido común y los conocimientos en ortografía y gramática que se tengan, pues muchas veces cuando se desconocen algunas o muchas reglas de ortografía, la página entregada a corrección tendrá un sin número de errores que detonarán en posibles llamadas de atención; El tiempo establecido para tener una sección completa es a las 10 de la noche pues como se mencionó al inicio, los talleristas inician su jornada laboral a las 11:00pm, llegadas las 10 de la noche se enciende el servidor donde se envían las páginas ya terminadas y corregidas, al mismo tiempo que se inicia la máquina filmadora llamada Accuset, que es la que se encarga de filmar en película, las páginas por secciones. Una vez que está encendido el servidor y la filmadora, desde cada estación de trabajo se envían las páginas al servidor donde se realiza la última inspección de que todo esté correctamente realizado, corregido y sin errores; al corroborar esto, se envían a la filmadora para que el cassette que contiene la película sea llenado, la película es parecida a un rollo fotográfico donde cada página se filma para ser llevada al taller. El rollo de película tiene una longitud de 75.0 metros, que alcanza para filmar 2 ediciones y una página, es decir, la película se termina cada tercer día.

Cuando se tiene una sección completa, alguno de los talleristas sube a la oficina de formación por el cassette para llevarlo al taller a revelar la película. Cuando el cassette está en el taller, se introduce en una reveladora que se encarga de hacer que la película en la que se filmaron las páginas pueda ser utilizada por los talleristas. El proceso comienza en el cuarto amarillo, un lugar especial para que no se velen las placas del periódico y donde, mediante láminas se digitaliza cada página para luego enviar a las máquinas de impresión; cuando la película ha sido revelada queda en una sola tira como si fuera un rollo fotográfico gigante, el cassette se introduce en una reveladora que es encargada de hacer que la película en la que se filmaron las páginas pueda ser utilizada por los talleristas, la película sale en una sola, por lo que el siguiente paso es cortar toda la tira en partes individuales.

Una vez que las páginas han sido cortadas de manera individual, se colocan las dos páginas que van en coordinación en un marco que permite unir con cinta adhesiva los pares de páginas de acuerdo al orden que se observa en el ejemplar impreso, por ejemplo:

- Sección C: 1-C y 8-C, 2-C y 7-C, 6-C y 3-C, 4-C y 5-C.
- Sección B: 1-B- y 8-B, 2-B y 7-B, 6-B- y 3-B, 4-B y 5-B.

Cuando las páginas están debidamente cortadas, formadas en pares y pegadas, se colocan sobre la superficie de una Ultra Plus Platemarker, que es la máquina utilizada para “quemar” las páginas filmadas en la película, en una lámina de aluminio que es la que se utiliza para la impresión en el taller, como se aprecia en la figura 1



Figura 1. Máquina Ultra Plus Platemarker utilizada para “quemar” las páginas filmadas en la película

El resultado después de la utilización de la quemadora, es observar las páginas que antes se habían filmado en película, ahora en una lámina de aluminio, Una vez que la lámina está lista se monta en la rotativa para iniciar el proceso de impresión. La figura 2 muestra la montura de la lámina en su parte inicial.



Figura 2. Montura de lámina en su parte inicial.

Posteriormente, se efectúa su colocación en una determinada posición que permite una vez impreso y plegado obtener la impresión en la secuencia de páginas prevista, esta operación se llama imposición de páginas. En las rotativas, las páginas de un periódico se agrupan en grupos de cuatro, completando una plancha de formato panorámico. La plancha es un soporte de aluminio donde están grabadas las imágenes y textos a imprimir. Para obtener el color se utilizan los tres colores primarios sustractivos: cyan, magenta y amarillo, al que se le añade el negro (key "llave") que se conoce como cuatricromía CMYK: es por ello que en la impresión a color se requiere una plancha por cada color. Cada sección de la rotativa funciona por colores, en cada sección se aplica color para que la impresión del periódico sea homogénea.

En el final de la rotativa se puede observar el periódico impreso en su totalidad, en este punto, la rotativa cuenta con un panel de control que permite elegir el número de ejemplares que se imprimirán para su distribución.

### Comentarios finales

El estudio de tiempos realizado se encuentra enormemente ligado a la productividad de la empresa, y de esta manera, se pretenden mejorar los procesos existentes de manera continua, siempre y cuando se realicen las observaciones adecuadas a cada parte del proceso de impresión. Al concluir el estudio se detectaron las actividades en las que el tiempo de trabajo era mayor al establecido, y en la medida de lo posible, este fue estandarizado para evitar el retraso de la salida de los ejemplares al mercado. A continuación se calcula el tiempo que toma realizar la impresión de una sección del periódico Diario 21. El proceso iniciará en el momento en el que la lámina en la que se han quemado las dos primeras páginas de la impresión está lista y montada, y ésta a su vez se coloca en la rotativa para iniciar el proceso de impresión. La división de la tarea en micromovimientos se aprecia en la tabla 1:

MICROMOVIMIENTO	CÓDIGO	TIEMPO	Tiempo MEDIO REAL.
<b>1 Verificación de correspondencia de las láminas</b>	<b>A1</b>	<b>1.50</b>	1.36
<b>2 Montura de la lámina en la rotativa</b>	<b>A2</b>	<b>3.60</b>	3.30
<b>3 Fijado de la lámina</b>	<b>A3</b>	<b>1.40</b>	1.34
<b>4 Encendido de inicio</b>	<b>A4</b>	<b>0.25</b>	0.30
<b>5 Verificación de la correcta impresión</b>	<b>A5</b>	<b>3.40</b>	3.27
<b>6 Recolección de la sección impresa</b>	<b>A6</b>	<b>15.60</b>	15.59
<b>PROCESO DE IMPRESION</b>		<b>65.00</b>	65.26

Tabla 1. División de la tarea en micromovimientos

#### TOMA DE TIEMPOS

- Paso 1: Definir elementos que componen la tarea.
- Paso 2: Usando un cronómetro, medir el tiempo de cada elemento (10 veces).
- Paso 3: Calcular el tiempo medio de cada elemento.
- Paso 4: Calcular el tiempo total de la tarea.

En la tabla 2, se muestra la obtención del tiempo total del ciclo el cual es de 87.84 minutos

1. Verificación de correspondencia de las láminas	1.08	1.29	1.49	1.10	2.08	1.01	1.09	z	1.15	1.49
2. Montura de la lámina en la rotativa	3.60	3.24	3.31	3.28	3.13	3.27	3.33	3.25	3.31	3.32
3. Fijado de la lámina	1.38	1.19	1.18	1.40	1.29	1.48	1.29	1.15	1.48	1.59
4. Encendido de inicio	0.15	0.25	0.15	0.41	0.10	0.51	0.54	0.23	0.37	0.31
5. Verificación de la correcta impresión	3.16	3.15	3.40	3.16	3.28	3.47	3.37	3.36	3.15	3.27
6. Recolección de la sección impresa	15.19	13.18	16.2	15.19	16.2	13.21	18.2	16.2	15.19	17.2
7. Proceso de impresión	64.28	60.29	64.31	63.29	64.30	62.27	60.31	61.25	62.26	65.26

Tabla 2. Tiempo total del ciclo 87.84 minutos

Se recomienda dejar una serie de instrucciones las cuales puedan disminuir en gran medida el tiempo muerto de cada operario, y que, de seguirse al pie de la letra, puede arrojar grandes resultados para la empresa y para el trabajador y que cada operario llegue a su centro de trabajo a la hora establecida por la empresa, pues de esta manera, el trabajo se iniciará al mismo tiempo y de manera correcta, además de que al momento de recibir la información, la persona encargada de distribuir las notas (boletines, comunicados y/o información general), debe hacerlo de acuerdo a la prioridad de cada página, pues de esta manera se evita el retraso en la impresión del ejemplar, ya que si una sección (A, B, C y D) no está completa, todo el proceso es tardío. El equipo de trabajo de cada operario de la sección de FORMACIÓN debe encontrarse en óptimas condiciones para que las actividades realizadas en esta parte del proceso no se vean interrumpidas por cuestiones de carácter informático (falta de internet, escasez de red local, falta de tóner para imprimir, falta de energía eléctrica).

*Referencias bibliográficas.*

- 1.-García Criollo, R. “Estudio del trabajo Vol. II”, primera edición, Mc. Graw Hill, México 1998
- 2.-Alfor L.P. y Bagns, “Manual de la producción hispano americano”, México 1969
- 3.- Barnes, M. R. y Aguilar “Estudio de tiempos y movimientos”, tercer edición, Madrid 1961
- 4.-Maynard H.D., “Manual de la Ingeniería de la Producción Industrial”, Reverte, México 1960
- 5.-Niebel, B., “Ingeniería Industrial; Métodos, tiempos y movimientos”, Segunda edición, México 1960
- 6.- Oficina Internacional del trabajo, introducción al estudio del trabajo, Ginebra Suiza, 2000
- 7.- Deming W.E “*Calidad, Productividad y Competitividad*”, Ed. Díaz de Santos, Madrid 1998
- 8.-W.Q. Meeker W.Q., Escobar E., “*Statistical methods for reliability data*”, Wiley, Nueva York, 1998
- 9.- <http://www.monografias.com/trabajos15/sistema-kaizen/sistema-kaizen.shtml#ixzz2mSZbBvaB>
- 10.-<http://www.monografias.com/trabajos15/sistema-kaizen/sistema-kaizen.shtml#ixzz2mSZbBvaB>

# Guía Influencia del Clima Organizacional en la Productividad del Capital Humano en una Organización

Mtra. Mayté Rodríguez Cisneros<sup>1</sup>

**Resumen**— Debido a la competitividad de las organizaciones, surge la necesidad de que la alta dirección diseñe estrategias para poder competir y sobrevivir en los mercados globalizados. Para hacer frente a esta competitividad, la alta dirección debe enfocar su atención en conocer su entorno interno y analizar el impacto que éste tiene en su productividad, motivo por el cual el presente estudio, tiene como objetivo diagnosticar la influencia del clima organizacional en la productividad del capital humano en el área de producción y mantenimiento de una empresa embotelladora en Cuautitlán, Estado de México.

El área de producción y mantenimiento de la empresa embotelladora en Cuautitlán, Estado de México, es un lugar de constante presión por alcanzar los objetivos del departamento y por ende los objetivos estratégicos de la planta; por lo que, es una de las áreas principales y críticas, en la que se mide constantemente su nivel de productividad.

**Palabras clave**— Clima organizacional, productividad, Capital humano, Alta dirección.

## Introducción

Los constantes cambios que ocurren en el entorno de los negocios, actualmente tienen un alto impacto en el ambiente interno de las organizaciones, lo que implica que la alta gerencia debe tomar decisiones de manera más rápida y efectiva, influyendo de una u otra forma en su clima organizacional. Las organizaciones van creando un ambiente en el cual el capital humano se ve inmerso, reflejándolo en su actuar diario y por consecuencia en los resultados y en la productividad de la empresa.

Las características del medio ambiente interno y externo en la organización son percibidas directa o indirectamente por el capital humano, influyendo en sus sentimientos, pensamientos y en su desempeño que pueden ser favorables o desfavorables para la organización.

Estos sentimientos y pensamientos del capital humano son capaces de crear un clima organizacional que puede favorecer el cumplimiento de los objetivos que se persiguen en una organización, o en caso contrario, ocasionar conflictos, malas relaciones interpersonales, ineficiencia y baja productividad.

Como menciona Servitje (2009) “En la actualidad las compañías exitosas se distinguen, por la rapidez con que toman decisiones y por su habilidad para generar ahorros, mejorar la eficiencia, aprender a perfeccionar constantemente sus procesos”, lo que les permitirá obtener una mayor productividad.

La relevancia práctica de la presente investigación es que estudia la relación que existe entre el clima organizacional y productividad, tema de interés en todas las organizaciones y del que actualmente existen pocas investigaciones. El clima organizacional es un tema del que mucho se ha hablado y se ha avanzado paulatinamente en las organizaciones, pero poco se ha investigado sobre su relación con la productividad; por lo que el presente proyecto representará una gran aportación a las organizaciones, dando pauta para que se sigan realizando más investigaciones relacionando clima organizacional con productividad.

## Descripción del Método

### *Enfoque Cualitativo:*

El estudio tomará también éste enfoque ya que se aplicará una entrevista al gerente del área de producción y mantenimiento, así como también se obtuvieron dos testimonios y se levantó información en base a la observación del investigador.

### *Enfoque Cuantitativo:*

El desarrollo de la investigación para analizar la influencia del clima organizacional en la productividad del área de producción y mantenimiento en la empresa embotelladora en Cuautitlán Estado de México, es de enfoque cuantitativo, ya que se recolectará la información a través de preguntas de investigación a las cuales se les aplicará un análisis estadístico.

### *Diseño transversal o transeccional:*

La investigación que se realizará en el área de producción y mantenimiento en la empresa embotelladora en Cuautitlán Estado de México, será un estudio transversal, debido a que se estudia el clima organizacional e

<sup>1</sup> Mayté Rodríguez Cisneros Profesor de Administración en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, Coacalco Estado de México [mrodriguezcisneros@yahoo.com.mx](mailto:mrodriguezcisneros@yahoo.com.mx)

indicadores de productividad en un periodo específico del tiempo, no generalizando ni aplicando los datos presentados a situaciones futuras.

*El estudio de casos:*

El desarrollo de la investigación para analizar la influencia del clima organizacional en la productividad del área de producción y mantenimiento de la empresa embotelladora de Cuautitlán Estado de México, es de enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo, transversal, con diseño no experimental, como ya se mencionó anteriormente. Además se señala que para su ejecución se acudió a la estrategia de investigación de estudio de caso simple ya que nos permite extraer conclusiones de fenómenos reales en éste caso de la Empresa.

### **Planteamiento del problema**

En la actualidad es necesario que las organizaciones se preocupen por conocer e investigar el clima organizacional que se está dando en su organización, el cual influirá en el logro de los objetivos de la misma.

El clima organizacional, determina en el trabajador su rendimiento laboral y su satisfacción personal, por lo que para la alta dirección, es de gran importancia conocer, diagnosticar, proponer y sobre todo aplicar mejoras relacionadas con éste tema.

Es recomendable diagnosticar la situación actual de la organización y analizar qué tanto influye el clima laboral de su organización en la productividad y poder mejorarla.

El área de producción y mantenimiento de la empresa embotelladora de Cuautitlán, Estado de México, es un lugar que por la naturaleza de sus funciones se tiene que conseguir el nivel de producción establecido, existiendo una constante presión por alcanzar los objetivos del departamento y por ende los objetivos estratégicos de la planta productora de bebidas; por lo que es una de las áreas principales y críticas de la planta, en la que se mide constantemente su nivel de productividad.

Por tal motivo es importante realizar un diagnóstico que permita medir el clima organizacional del área de producción y mantenimiento, así como su influencia en la productividad del departamento, para que la alta dirección conozca sus áreas de oportunidad y pueda generar estrategias que le ayuden a elevar su nivel de productividad a través de una mejora continua en su clima laboral.

### **Objetivo General:**

Diagnosticar la influencia del clima organizacional en la productividad del capital humano en el área de producción y mantenimiento de una empresa embotelladora en Cuautitlán, Estado de México.

### **Justificación**

El comportamiento y el buen desempeño de un empleado en su trabajo, depende en gran medida del clima organizacional en el que se desenvuelve, por lo que es importante que la alta dirección mida el clima que impera, para poder generar estrategias que le permitan elevar su nivel de productividad a través de una mejora continua en su clima laboral.

La razón de realizar el presente proyecto es precisamente medir el clima laboral del área de producción y mantenimiento de la empresa embotelladora en Cuautitlán, Estado de México y determinar si influye en la productividad del capital humano. Debido a que es un área que trabaja en constante presión por conseguir los objetivos y que por lo tanto es un departamento clave para la planta en sus niveles de productividad, es importante diagnosticar el clima organizacional que impera, así como determinar si influye en la productividad. De esta forma la alta dirección tendrá la oportunidad de visualizar si el clima organizacional en el que se encuentra actualmente es favorable o desfavorable para elevar los niveles de productividad.

### **Marco teórico**

#### *Dimensiones del clima organizacional*

Para poder realizar un estudio de clima organizacional, es necesario identificar claramente qué variables o dimensiones se van a estudiar, existen diferentes autores que de acuerdo a su criterio, estudiaron y determinaron ciertas variables, por lo que para la presente investigación es necesario presentar alguno de ellos como se refiere en la tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones del clima organizacional

DIMENSION AUTOR	Dimensión	Dimensión	Dimensión	Dimensión	Dimensión	Dimensión	Dimensión	Dimensión	Dimensión	Dimensión	Dimensión
Likert	Estilo de autoridad	Esquemas motivacionales	Comunicaciones	Procesos de influencia	Procesos de Toma de decisiones	Procesos de planificación	Procesos de Control	Objetivos de rendimiento			
Litwin y Stinger	Estructura	Responsabilidad	Recompensa	Reto	Relaciones	Cooperación	estándares	Conflictos	Identidad		
Schneider y Bartlett	Apoyo personal	Estructura	Implicación con los nuevos empleados	Conflictos interagencias	Autonomía de los empleados	Grado de Satisfacción general					
Britch y Karasick	Autonomía	Conflicto y cooperación	Relaciones sociales	estructura	Remuneración	Rendimiento	Motivación	Estatus	Flexibilidad e innovación	Centralización de toma de decisiones	apoyo
Moos e Insa	Implicación	Cohesión	Apoyo	Autonomía	Tarea	Presión	Claridad	Control	Innovación	Control	
Bowers y Taylor	Apertura a los cambios tecnológicos	Recursos humanos	Comunicación	Motivación	Toma de decisiones						

Fuente: Elaboración propia

*Indicadores de productividad:*

Los indicadores utilizados para efectos de ésta investigación en el área de producción y mantenimiento en la empresa embotelladora en Cuautitlán, Estado de México, son:

- Eficiencia: Es la cantidad de producto que se obtiene de acuerdo a la capacidad instalada en un determinado tiempo.
- Puntos perdidos por equipo: Es el tiempo que se deja de producir por falla de un equipo en relación a la eficiencia y se expresa en porcentaje.
- Cumplimiento al presupuesto: Es cumplir el presupuesto asignado.
- Efectividad de arranque: Es la eficiencia obtenida durante las primeras cuatro horas después de efectuado un mantenimiento, descontando solamente el tiempo que se deja de producir por falla de equipo, expresado en porcentaje.
- Cumplimiento al mantenimiento: Es el porcentaje de las actividades ejecutadas contra el total de las actividades programadas.

**Comentarios Finales**

*Resumen de resultados*

Para realizar la investigación se aplicó la versión adaptada del cuestionario de Litwin y Stringer, el cual se adaptó a ésta investigación agregando preguntas relacionadas con productividad, en cada una de sus dimensiones. El modelo de estos autores es modificado pero al mismo tiempo es validado obteniendo un grado de fiabilidad aceptado con el programa SPSS (versión 19.0), con el valor de 0.809, por lo que su grado de confiabilidad es aceptable, con media igual a 3.247 y una varianza de 0.287

El instrumento fue aplicado a 80 personas del área de mantenimiento, el cual está formado por 63 items distribuidos en nueve dimensiones, las cuales permiten describir la percepción del empleado respecto a su clima organizacional y su influencia en la productividad

De acuerdo a la percepción de los empleados en las nueve dimensiones que se tomaron para medir el clima organizacional, se puede decir que existen cinco dimensiones que son estables, que favorecen el clima del área, como es la estructura, la responsabilidad, el reto, los estándares y la identidad; ya que las actividades están claramente definidas y estructuradas lógicamente, se tiene claro quién manda y toma las decisiones; toman la iniciativa, tratan de verificar que todo éste bien, asumen totalmente su responsabilidad; consideran que la organización es una empresa muy competitiva por lo que constantemente está en mejora continua para alcanzar los objetivos; se sienten orgullosos de pertenecer a la organización, se sienten miembro de un equipo, se sienten identificados con los valores y motivados para desempeñarse mejor cada día; existe lealtad hacia la compañía.

Existen otras dimensiones como la recompensa, las relaciones, el apoyo y el conflicto, que de acuerdo a la percepción de los empleados no favorecen el clima organizacional y por lo tanto no ayuda de alguna manera a

incrementar la productividad, por lo que se podría considerar que requieren mayor atención por parte de la alta gerencia por no considerarse estables. De acuerdo al cuestionario aplicado no existe un buen sistema de promoción, no se les recompensa según su desempeño; existe una atmosfera amistosa entre compañeros sin embargo, existe mucha tensión, no existe una relación agradable con la gerencia; consideran que a la gerencia no le interesa sus aspiraciones, ni cómo se sienten, no existe una retroalimentación adecuada por parte de ésta; y consideran que el conflicto que pudiera existir entre departamentos podría ser causa de no alcanzar la productividad.

La entrevista aplicada al gerente confirma que la dimensión de relaciones, se tiene que mejorar ya que existe mucho estrés y exigencia; y él mismo reconoce como área de oportunidad la relación jefe-subordinado como él la llama. Se confirma la dimensión de recompensa, en la cual él reconoce como la más importante de las dimensiones estudiadas en la presente investigación, llevando a cabo algunas estrategias de mejora; que no están dando resultado según la percepción de los empleados. También él mismo reconoce como área de oportunidad los sueldos y salarios, así como las jornadas de trabajo equilibradas.

El gerente del área está consciente de que las dimensiones de recompensa, relaciones y apoyo necesitan mejorarse, sin embargo justifica que debido a la exigencia y bajos resultados que se han obtenido no se ha podido mejorar.

Como se puede ver en la tabla 2, comparando los resultados obtenidos con los indicadores de productividad, podemos decir que en la eficiencia en el mes de Abril (momento en el que se aplicaron los cuestionarios) se tiene un 78.73 por lo que está con 7 puntos abajo del objetivo establecido por la misma empresa, que para la misma representa un objetivo no alcanzado. Confirmando lo que comentó el gerente, que han tenido bajos resultados sobre todo en éste indicador en lo que va del año.

Otro indicador que también se encuentra por debajo de los puntos establecidos que es 95% el cumplimiento al mantenimiento, en todo lo que va del año, pero es hasta junio en donde se recupera con un 96%.

En el indicador de efectividad de arranque en lo que va del año, la mitad del tiempo han superado el objetivo, pero la otra mitad han estado por debajo del mismo.

El indicador de cumplimiento al presupuesto se ha encontrado en los extremos, es decir, febrero y marzo se encontró por debajo del objetivo y los meses de enero, abril, mayo y junio a rebasado el presupuesto asignado, lo que significa que han gastado más de lo presupuestado, por lo que la productividad no es nada favorable.

El único indicador que ha permanecido por arriba del objetivo durante todo el año es en puntos perdidos por equipo.

Tabla 2. Indicadores de productividad del área de producción y mantenimiento

Mes	Eficiencia	Puntos perdidos por equipo	Cumplimiento al presupuesto	Efectividad de arranque	Cumplimiento al mantenimiento
Enero	80,01	8,168	103	77,41	85
Febrero	79,03	7,886	87	75,74	90
Marzo	76,65	7,975	84	85,4	88
Abril	78,73	7,411	114	85,03	94
Mayo	78,14	8,849	117	87,51	92
Junio	77,4	8,451	108	77,18	96
Objetivo	85%	9%	100%	85%	95%

Fuente: Información proporcionada por la empresa

### Conclusiones

Podemos concluir y confirmar la hipótesis, que de acuerdo a los resultados de los cuestionarios sobre la percepción de los empleados del clima organizacional y su influencia con la productividad, con los indicadores de productividad proporcionados de enero a junio del 2014, además de haber confirmado con la entrevista realizada al gerente; que el clima organizacional influye en los niveles de productividad alcanzados, en el área de producción y mantenimiento de la empresa embotelladora en Cuautitlán, Estado de México.

El estudio realizado en el área de producción y mantenimiento de la empresa embotelladora en Cuautitlán Estado de México, permitirá a la alta dirección conocer sus áreas de oportunidad en su clima organizacional y buscar una mejora continua que le ayude a elevar su nivel de productividad. Por lo que es importante tomar en cuenta los resultados de las técnicas utilizadas para recabar la información, en las cuales influye la percepción de los empleados, la percepción del gerente del área y los indicadores de productividad proporcionados

### Recomendaciones

Es necesario dar continuación al presente trabajo realizando un estudio de correlación entre las dimensiones de clima organizacional utilizados y los indicadores de productividad, para que la alta gerencia pueda darse cuenta de la importancia de generar estrategias de mejora relacionadas con el clima organizacional que impera en su organización

### Referencias

- Adam Everett, H. J. (2004). *Productividad y calidad*. México: Trillas.
- Agustín, R. P. (2005). *Administración por objetivos*. México: Limusa.
- Barnard, C. I. (1971). *As Funcoes do Executivo*. Atlas Sao Paulo.
- Brunet, L. (2007). *El clima de trabajo en las organizaciones*. México: Trillas.
- David, S. (2005). *Administración para la productividad total*. México: CECSA.
- Educativa, I. I. (2010). *Calidad y productividad*. México: INITE.
- Lawler, E. E. (1974). Organizational climate: Relationship to organizational structure, process and performance. *Organizational Behavior and Human Performance*, 139-155.
- Litwin, g. y Stinger, H. (1978). *Organizational Climate*. Simon & Schuster N.Y.
- Llaneza, A. F. (2009). *Ergonomía y psicología aplicada, manual para la formación del especialista*. Lex Nova.
- Moos R. H. e Insel P.M. (1974). *The Work Environment Scale*. Palo Alto CA: Consulting Psychologists Press.
- P. Robbins. (s.f.).
- P. Robbins, S. (2002). *Fundamentos de administración*. México: Prentice Hall.
- Patterson, e. a. (2005). *Validating the organizational climate measure: links to managerial practices, productivity and innovation*. Journal of organizational behavior.
- Pereira, B. G. (2013). 10 formas de mejorar tu clima laboral. *Soy entrepreneur.com*.
- Raymond E. Miles. (1975). *Theories of Management: Implications for Organizational Behavior and Development*. UKogakusha, Tokio: Mc Graw Hill.
- Rodríguez, D. (2007). *Diagnóstico Organizacional*. México: Alfaomega.
- Saavedra Luna & Rivera Morales (2008) *El Clima organizacional y su repercusión en el rendimiento de la productividad*. (Tesis inédita de técnico). Universidad de San Carlos de Guatemala Escuela de Ciencias Psicológicas.
- Salazar Estrada, Guerrero Pupo, Machado Rodríguez & Cañedo Andalia (2009). Clima y cultura organizacional: dos componentes esenciales en la productividad laboral, ACIMED 2009, 68-73
- Servitje, S. R. (2009). *Bimbo, estrategia de éxito empresarial*. Naucalpan de Juárez Estado de México: Pearson.

# DETECCIÓN DE TORNILLOS DE LA BARRA NEUTRAL, UTILIZANDO MORFOLOGÍA MATEMÁTICA, COEFICIENTES DE FOURIER, TEXTURAS Y REDES NEURONALES

Lic. Brigido Rodríguez Cruz<sup>1</sup>, Ing. Miguel Leal Hernández<sup>2</sup>,  
M.C. José Juan Hernández Mora<sup>3</sup>, M.C. María Guadalupe Medina Barrera<sup>4</sup>.

**Resumen**— Un Sistema de Inspección Visual Automático (SIVA) es una herramienta de control de la calidad utilizada en las áreas de manufactura de las industrias, la cual permite verificar estándares definidos para un producto determinado. Dentro del desarrollo de este tipo de sistemas, se involucran la especificación de sistemas de iluminación y captación, así como la implementación de técnicas de PDI y clasificación. En el presente artículo se establece la metodología de la segunda fase del desarrollo de un SIVA para la empresa Softek Global eDesign, la cual tiene como objetivo la detección de los tornillos cabeza de gota de la barra de neutro. A través de la implementación del método del umbral óptimo de Otsu, el algoritmo del punto medio para trazar circunferencias de Bresenham, la Transformada Discreta de Fourier unidimensional (TDF-1), morfología matemática y el cálculo de texturas de primer orden, se han definido vectores característicos que describen cada uno de los componentes antes mencionados. Los vectores característicos son clasificados usando redes neuronales tipo Backpropagation.

**Palabras claves**— Inspección visual, morfología matemática, banderilla eléctrica, Backpropagation

## Introducción

La calidad es un aspecto que ha cobrado importancia en las empresas, debido a que permite considerables mejoras en las tareas de manufactura y servicios, este es un concepto que la empresa Softek Global eDesign ha implementado rigurosamente en sus procesos de manufactura, para el ensamblado de los gabinetes modulares de medidores de consumo de energía eléctrica. Uno de los procesos críticos dentro de la línea de producción se encuentra en la estación 2.0, el cual es correspondiente al ensamblado de banderillas eléctricas utilizando conectores dieléctricos, barras de corriente, barra neutral, terminales, zapatas, tornillos galvanizados y tarjetas de comunicación. Para verificar que la banderilla ha sido ensamblada completamente, se realiza un proceso de detección de sus componentes, utilizando un sistema mecánico de tipo POKA-YOKE. Para inspeccionar una banderilla se coloca sobre una matriz de interruptores que es presionada por una palanca, permitiendo el cierre de circuitos en casos de presencia de los componentes, se transmite un pulso eléctrico por el circuito y se reciben en una tarjeta electrónica. Sin embargo al no ejercer la presión adecuada sobre la palanca, existen casos en los que la circuitería no logra realizar el cierre, arrojando resultados no confiables, con base a esa problemática es necesario sustituir el sistema de inspección mecánico por un Sistema de Inspección Visual Automatizado, tomando como referencia los trabajos de Platero<sup>1</sup>, Nogué et al<sup>2</sup>, Turpin<sup>3</sup>, Haider et al<sup>4</sup> y Qingyoung et al<sup>5</sup>, logrando reducir los índices de errores humanos.

En Leal<sup>6</sup> se estableció una metodología para la primera fase del desarrollo del SIVA, con la cual se lograron detectar los cuatro tornillos galvanizados en barras de corriente y cuatro en los conectores dieléctricos, utilizando el método del umbral óptimo de Otsu, el algoritmo de punto medio para trazar circunferencias de Bresenham, sustracción en patrones globales y reglas de pertenencia. La segunda fase del sistema consiste en la detección de tornillos cabeza de gota en barras neutrales (TN), por ello en este trabajo se ha establecido una metodología que involucra técnicas de morfología matemática, las cuales generaron eficientemente la segmentación de estos componentes, en la etapa de descripción se utilizaron las texturas de primer orden y los coeficientes de la TDF-1, logrando definir un vector característico de ocho variables.

Para la etapa de clasificación se ha implementado una red neuronal de cuatro capas usando el algoritmo Backpropagation, la cual cuenta con varias configuraciones en cada capa, logrando obtener índices de reconocimiento aceptables.

<sup>1</sup> Lic. Brigido Rodríguez Cruz es alumno de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Apizaco, México [brigidorodriguez@hotmail.com](mailto:brigidorodriguez@hotmail.com)

<sup>2</sup> Ing. Miguel Leal Hernández es alumno de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Apizaco, México [leal\\_hernandez\\_miguel@hotmail.com](mailto:leal_hernandez_miguel@hotmail.com)

<sup>3</sup> M.C. José Juan Hernández Mora es profesor de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Apizaco, México [jhhmora@itapizaco.edu.mx](mailto:jhhmora@itapizaco.edu.mx)

<sup>4</sup> M.C. María Guadalupe Medina es profesora de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Apizaco, México [lupita\\_medina@hotmail.com](mailto:lupita_medina@hotmail.com)

### Descripción del Método

La barra neutral es uno de los elementos que componen al ensamble de banderillas eléctricas, su material está compuesto por aluminio y está diseñada con cuatro barrenos en los cuales son colocados cuatro tornillos galvanizados del mismo material (Ver Figura 1).



Figura 1. Barra Neutral

El modelo propuesto para la segunda fase del SIVA para detección de componentes en banderillas eléctricas, establece una metodología que se compone de cuatro etapas, tal como se observa en la Figura 2. La primera etapa consiste en la adquisición de la imagen a través de la estación de inspección caracterizada en Leal<sup>6</sup>, la cual trabaja en un ambiente cerrado, con una cámara tipo CCD de 1 Mpx en resolución, un sistema de iluminación a base de iluminación blanca de LED y líneas de seguimiento. Una vez capturadas las imágenes de la banderilla eléctrica, fueron procesadas a bajo nivel, donde se les aplicó un filtro de escala de grises permitiendo trabajar sobre un histograma con niveles de brillo de 0 a 255.

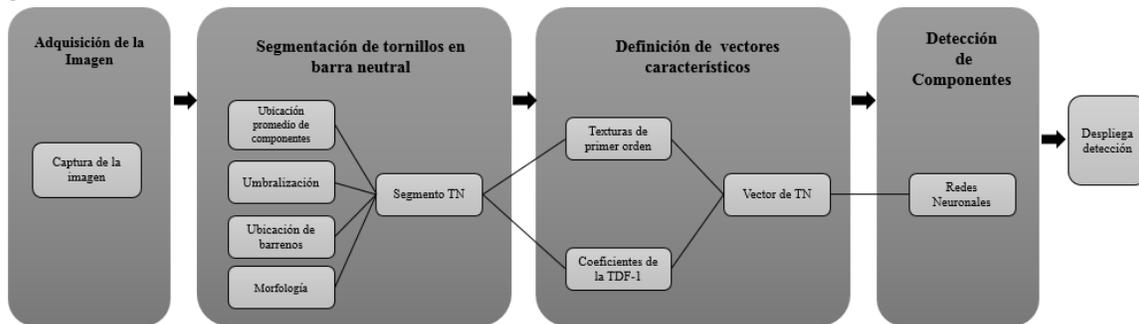


Figura 2. Modelo definido para la segunda fase del proyecto

Para la etapa de segmentación de los tornillos cabeza de gota de la barra neutral, se implementó el algoritmo de segmentación establecido en Leal<sup>6</sup>, el cual consiste primeramente en ubicar las ventanas mínimas de cada TN, con un tamaño de 32 x 32 px, especificando las coordenadas promedio de cada uno de estos. Como segundo paso se aplicó el método del umbral óptimo de Otsu (Otsu<sup>7</sup> y Liao et al<sup>8</sup>) sobre las cuatro ventanas mínimas, generando segmentos binarios donde pudieron ser resaltadas las cabezas o los barrenos de los TN (Ver Figura 3).

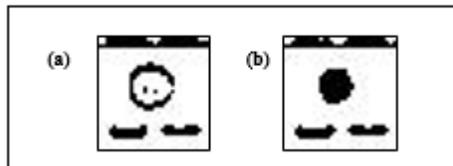


Figura 3. Aplicación del método de Otsu sobre TN2 en (a) caso de presencia y (b) caso de ausencia.

En el tercer paso del algoritmo de segmentación, se ubicaron únicamente las áreas de las cabezas o los barrenos, usando el algoritmo del punto medio para trazar circunferencia establecido por Bresenham<sup>9</sup>, el cual analiza el segmento binario pixel a pixel con un radio de 10 px, generando un vector de circularidad donde son guardados los puntos de la circunferencia. Las cabezas de los tornillos o los barrenos son extraídos si solo si, los valores almacenados en el vector de circularidad son iguales a 255. La Figura 4 muestra el resultado de la extracción.

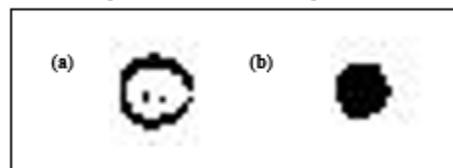


Figura 4. Extracción de segmentos de TN2 (a) Caso de presencia y (b) caso de Ausencia

Para el cuarto paso de la segmentación, se optó por utilizar operaciones morfológicas. Pajares et al<sup>10</sup> menciona que estas operaciones, simplifican las imágenes y preservan las formas principales de los objetos, debido a que se basan tanto en su geometría y su forma. Las operaciones morfológicas se utilizan para unir o separar regiones binarias determinadas, durante el proceso de segmentación. González et al<sup>11</sup> señala que el lenguaje de la morfología matemática es la teoría de conjuntos. En imágenes binarias, los conjuntos pertenecen al espacio bidimensional entero  $Z^2$ , donde cada elemento de un conjunto es un vector de dos dimensiones, cuyas coordenadas están dadas por los valores  $x$  e  $y$  de un pixel negro del objeto. Desde la perspectiva de la teoría de conjuntos, se consideran las operaciones de inclusión ( $\subset$  o  $\supset$ ), unión ( $\cup$ ), intersección ( $\cap$ ), complementario ( $^c$ ) o conjunto vacío ( $\emptyset$ )

El primer operador morfológico aplicado sobre los segmentos binarios de las cabezas de los tornillos y los barrenos, fue el de cierre  $\bullet$  (Ec. 1), el cual combina el operador de dilatación  $\oplus$  dos conjuntos (utilizando la adición de vectores) seguido de una erosión  $\ominus$ .

$$S \bullet E = (S \oplus B) \ominus E \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde  $S$  corresponde a los puntos que pertenecen a los objetos en la imagen (píxeles con un nivel de brillo igual a 255) y  $E$  a los puntos de un conjunto más pequeño conocido como elemento estructural. Una vez generados los segmentos con el operador de cierre, se aplicó el operador de erosión (Ec. 2) que combina dos conjuntos utilizando la sustracción de vectores.

$$S \ominus E = \{x | (E) \subseteq S\} \quad (\text{Ec. 2})$$

El resultado de la aplicación de ambos operadores morfológicos, sobre los segmentos binarios de las cabezas y barrenos de un TN, pueden ser visualizados en la Figura 5.

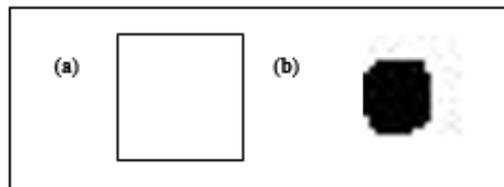


Figura 5. Resultado de la dilatación morfológica seguida de una erosión en (a) caso de presencia de TN2 y (b) caso de ausencia de TN2

Como puede observarse en la Figura 5, la segmentación resultante a través de operaciones morfológicas permite diferenciar a ambos segmentos. En el caso de la presencia del TN2, se obtiene un segmento donde solo existen píxeles con valor igual a 255. Para el caso de la ausencia del componente se genera un segmento donde resalta el área del barreno.

La siguiente etapa del modelo propuesto, consiste en la definición de vectores característicos de los segmentos obtenidos anteriormente. Para describir estos segmentos se calcularon las texturas de primer orden descritas en Leal<sup>6</sup>, sin embargo se agregaron dos descriptores más, a través del cálculo de los coeficientes de la Transformada Discreta de Fourier unidimensional (González et al<sup>11</sup>). Para obtener el séptimo y octavo descriptor del vector característico, se calculó el histograma de frecuencias de píxeles blancos por columna de los segmentos, sumando el número de píxeles con valor de 255 en cada uno de las columnas de la imagen, creando por tanto, un vector del mismo tamaño que el ancho de la imagen. Con Ec. 3, se calcularon los coeficientes de la TDF-1, usando el histograma de frecuencias. La TDF-1 obtiene como resultado, un vector de coeficientes expresados a través de un número complejo. A cada coeficiente se le calcula su magnitud, proporcionando información que describe a la imagen procesada.

$$F(u) = \frac{1}{N} \sum_{x=0}^{N-1} f(x) \exp[-j2\pi ux/N] \quad u=0, 1, 2, 3, \dots, N-1 \quad (\text{Ec. 3})$$

Donde  $x$  toma los valores discretos de, 0, 1, 2,..., N-1, donde la sucesión representa cualquier conjunto de N muestras uniformemente espaciadas, tomadas de la correspondiente función continua.

Las variables más significativas en la etapa de descripción de las regiones de los TN son las que se muestran en la Figura 6.

Media	Varianza	Asimetría	Curtosis	Energía	Entropía	1 TDF-1	2 TDF-1
-------	----------	-----------	----------	---------	----------	---------	---------

Figura 6. Vector característico de Tornillos neutrales

A continuación se visualiza de manera gráfica los valores de las variables que integran el vector característico.



Figura 7. Grafica de variables características de tornillos neutrales

Nota: En la gráficas de la Figura 7 las primeras 100 observaciones son características de casos con presencia de tornillo y del 101-200 corresponde a casos de ausencia.

Para la detección de tornillos de la barra neutral se utiliza una Red Neuronal tipo retropropagación (Hecht-Nielsen<sup>12</sup>) del error. Para entrenar la RNA se seleccionaron inicialmente 200 muestras (100 de presencia y 100 de ausencia), usando el vector característico antes definido. Como se puede observar en la Figura x se visualiza un ejemplo de entrenamiento.

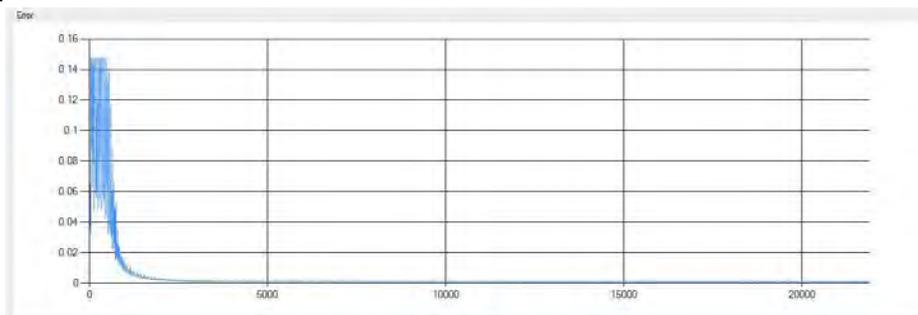


Figura 8. Error cuadrático de entrenamiento de la RNA

La configuración de la red neuronal se visualiza en la Figura 9.

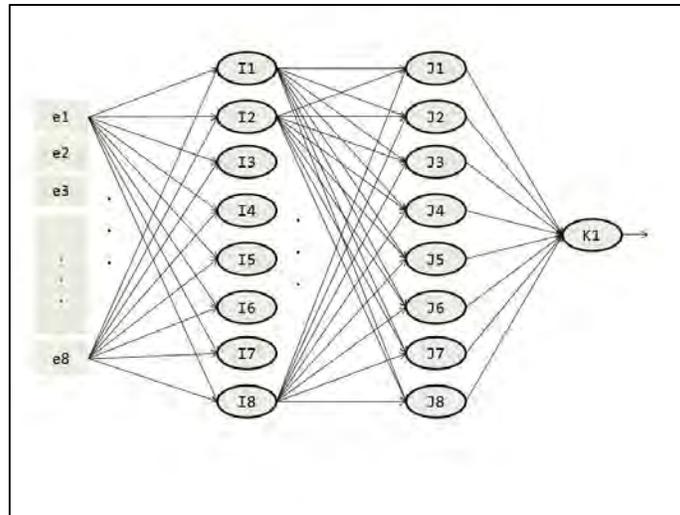


Figura 9. Configuración de la RNA para detección de tornillos neutrales

Para el proceso de entrenamiento según (Pajares Martinsanz<sup>13</sup>) para reducir el tiempo de entrenamiento se debe presentar el mismo número de observaciones de cada clase que debe aprender, además se debe presentar alternadamente, esto hace que los pesos se modifiquen más rápidamente al inicio del proceso de aprendizaje. Tomando en cuentas estas recomendaciones es como se realizó el entrenamiento de la red neuronal.

#### Comentarios finales.

Los resultados en la detección de tornillos de la barra neutral usando la metodología propuesta en este trabajo son: TN1= 100%, TN2=100%, TN3 =100% y para el TN4=100%, estas estadísticas son basadas sobre un banco de 1200 imágenes capturadas por el mismo SIVA en la estación de validación en la empresa Softek Global eDesing.

Con la metodología aquí planteada se alcanza a determinar si un tornillo está presente o ausente, en la etapa de segmentación se usa umbralización de Otsu, el algoritmo de Bresenham para identificar circunferencias, y operaciones morfológicas para redondear regiones, en la etapa de caracterización de regiones se usan variables de textura de primer orden y coeficientes de Fourier, también se pueden utilizar variables de textura de segundo orden con la desventaja en el tiempo requerido para realizar el análisis, en el proceso de clasificación de una la red neuronal *backpropagation*, también se puede usar reglas de pertenencia pero tomando en cuenta de que la red es más tolerante a datos nunca presentados con anterioridad se descarta el uso de reglas de pertenencia.

Una imagen es una muestra de la realidad en un momento determinado, por esta razón nos proporciona mucha información, de aquí que se puedan tomar importantes decisiones como en este caso la presencia o ausencia de tornillos de la barra neutral de la banderilla eléctrica.

#### Referencias

- <sup>1</sup>Platero Dueñas, C., "Inspección automatizada de superficies homogéneas mediante visión artificial con aportaciones al reconocimiento de formas", 1998.
- <sup>2</sup>Nogué, A., & Antiga, J., "Aplicación práctica de la visión artificial en el control de procesos industriales". Recuperado el 1 de Abril de 2014, de <http://visionartificial.fpcat.cat/wp-content/uploads/Conocimientos.pdf>, 2012.
- <sup>3</sup>Turpin Aroca, J., "Desarrollo de un Sistema de Inspección Visual Automatizado para una línea de envasado de morteros industriales", 2011, Obtenido de <http://repositorio.bib.upct.es:8080/dspace/bitstream/10317/1954/1/pfc4060.pdf>.
- <sup>4</sup>Haider sh, H., Siti Norul Huda Sheikh, A., & Anton Satria, P., "Automated Visual Inspection for Metal Parts Based on Morphology and Fuzzy Rules". IEEE, 2010, 527-531.
- <sup>5</sup>Qingyoung, L., & Shengwei, R., "A Real-Time Visual Inspection System for Discrete Surface Defects of Rail Heads", IEEE TRANSACTIONS ON INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT, 2012, 2189-2199
- <sup>6</sup>Leal Hernández, Rodríguez Cruz, Medina Barrera & Hernández Mora, "Congreso Internacional de Investigación Academia Journals", 2014, 2484-2489.
- <sup>7</sup>N, Otsu., "A threshold selection method from gray-level histograms", IEEE Transaction on Systems, Man, and Cybernetics, 2013, vol SMC-9, 64.
- <sup>8</sup>Liao, P. S., Chen, T. S., & Chung, P. C., "A Fast Algorithm for Multilevel Thresholding", JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING, 2001, 713-727.
- <sup>9</sup>Bresenham, J., "Algorithm for Computer Control of a Digital Plotter". IBM Systems Journal, 1965, 25-30.
- <sup>10</sup>Pajares, G., M. de la Cruz, J., M. Molina, J., Cuadrado, J., & López, A., "Imágenes Digitales Procesamiento práctico con Java", Madrid: Alfaomega Ra-Ma, 2004.
- <sup>11</sup>C. Gonzalez, R., & E. Woods, R., "Tratamiento digital de imágenes", Estados Unidos de América: Addison-Wesley, 1996.
- <sup>12</sup>Hecht-Nielsen, R. (1989). Theory of the backpropagation neural network. IEEE XPLORE DIGITAL LIBRARY, 593,605
- <sup>13</sup>Pajares Martinsanz, G., & De la cruz García, J. M. (2008). Visión por computador. México: Alfaomega.

# Efectos de la agresividad en el aprendizaje de los adolescentes con indisciplina: caso CECyT no. 7 Cuauhtémoc 5º semestre en el área de inglés, turno matutino

Alma Araceli Rodríguez Hernández <sup>1</sup>

**Resumen**—El presente trabajo realiza una investigación con una encuesta referente a la violencia escolar teniendo como apoyo el material didáctico elaborado por el IPN llamado “Violentómetro”. Así mismo se obtienen resultados en el aula en el área de inglés y sólo con alumnos de quinto semestre. Por otro lado, de éstos resultados se muestra que la violencia en la calle es la que engloba el mayor porcentaje, le sigue en la escuela y por último en el hogar, en trabajo casi no existe debido a que la mayoría de los estudiantes no trabaja. Con respecto a la violencia reflejada en el aprendizaje se encuentra que el mayor porcentaje de reprobación promedio es localizada en la Delegación Iztapalapa en las carreras de Mantenimiento Industrial y Soldadura, la violencia escolar en el aula es demostrada en los juegos con golpes, bromas hirientes, destruir objetos, culpar a otros y ridiculizar en público. Por último, se puede decir que los alumnos sí participan y propician violencia en el aula.

**Palabras clave**—Agresión, Teorías de la Agresión, Violencia, Factores, Agresión

## Introducción

En el siglo XXI y en el ambiente escolar en el nivel medio superior es notable como los estudiantes tienen bajo rendimiento cuando se observa indisciplina que genera violencia. La violencia en el ámbito escolar y en el aula se encuentra enmascarada cuando el profesor se encuentra inmerso en diversas problemáticas de indisciplina. Además, los problemas de convivencia se refieren a insultos, hablar mal de otros, destruir objetos personales, como conductas de mayor frecuencia en un ámbito escolar. La violencia escolar se ubica dentro de los trastornos emocionales (Martonell, González, Rasal y Estellés, 2009), junto con otros aspectos como la angustia que también podrían influir, ya sea positiva como negativamente en el rendimiento académico. Por ejemplo, bajos niveles de angustia o intranquilidad pueden influir positivamente en el rendimiento del estudiante, manteniendo el estado de alerta para la iniciativa a adquirir los mecanismos del aprendizaje (Víctor y Ropper, 2002). Por el contrario, altos niveles de angustia tendrían el efecto contrario, es decir, dificultan la concentración, la memoria y el funcionamiento psicológico en general (Sue, 1996), de manera que el rendimiento del estudiante se ve poco favorecido para cualquier forma de trabajo que requiera de un funcionamiento óptimo de los procesos mencionados (Rains, 2004).

De acuerdo a Bandura (1963) en su Teoría del Aprendizaje Social, dice que el comportamiento agresivo se aprende de dos formas, ya sea por experiencia propia o por observación, lo que se refiere al aprendizaje social.

## Descripción del Método

### *Un previo avance a la investigación realizada*

La agresión Johnson, R (1976), Buss (1961), en el CECyT Cuauhtémoc No 7 en el aula, provoca problemas en los adolescentes en su indisciplina, aprendizaje y en ocasiones abandono escolar. El estudio se llevó a cabo en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos Cuauhtémoc No 7. De la totalidad de estudiantes, 2200 cursan el nivel medio superior en el turno matutino, sólo se muestreó el quinto semestre de la Academia de inglés con un total de 400, el 30% son mujeres y el 70% son hombres, de 17 a 19 años de edad.

Se aplicó un instrumento (encuesta) a una muestra representativa de 200 correspondiente al 50% de alumnos de un total de 400 de la población del turno matutino de quinto semestre en el área humanística en la unidad de aprendizaje de inglés, aplicando un generador de números aleatorios del sitio NoSetup.org. El margen de error fue de 5% con un 95.4% de confianza.

El instrumento aplicado fue una técnica de interrogación y recolección de datos. Las preguntas fueron cerradas unas y otras cerradas dicotómicas. También se utilizaron algunas preguntas basadas en el violentómetro.

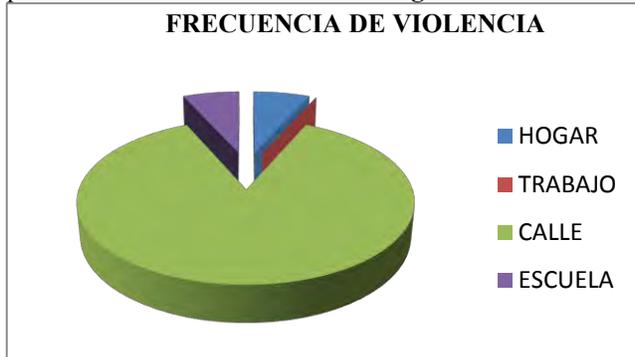
### *Experimentación y Análisis de Resultados.*

En el siguiente apartado se da a conocer algunos de los resultados que se obtuvieron de la encuesta que se aplicó en el CECyT 7 Cuauhtémoc.

La encuesta se aplicó en la segunda semana de marzo del 2015 y se muestran los resultados obtenidos.

<sup>1</sup> Alma Araceli Rodríguez Hernández es Profesora de Inglés en el CECyT Cuauhtémoc 7, IPN México [araceli\\_riguez@yahoo.com.mx](mailto:araceli_riguez@yahoo.com.mx) (autor correspondiente)

La pregunta referente a dónde es más frecuente la violencia y el porcentaje de 65% obtenido en el gráfico demuestra que en la calle existe más violencia. **Fig. 1**



**Figura 1.** Porcentaje de violencia

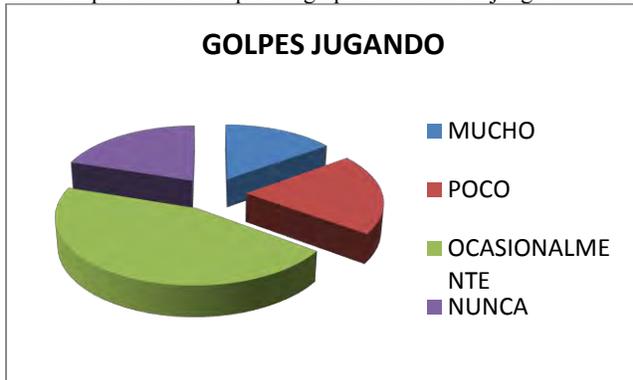
Gráfico que demuestra que en Iztapalapa existe mayor porcentaje 20% de reprobación. **Fig. 2**



**Figura 2.** Porcentaje de

reprobación por zona

Gráfico que demuestra que los golpes en forma de juego tienen un 80% de incidencia en total. **Fig. 3**



**Figura 3.** Porcentaje de golpes jugando

Gráfico que demuestra que el destruir objetos personales tiene un 50% total. **Fig. 4**



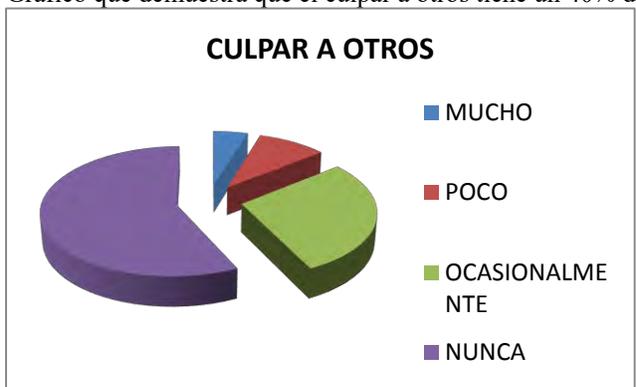
**Figura 4** Porcentaje destruir objetos personales

Gráfico que demuestra que ridiculizar, etc en público tiene el 40% de incidencia total. **Fig.5**



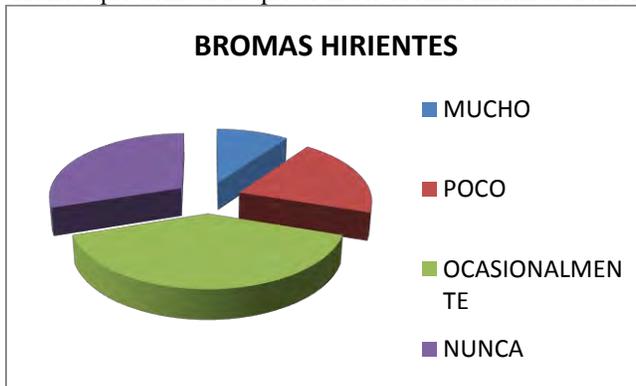
**Figura 5** Porcentaje ridiculizar en público

Gráfico que demuestra que el culpar a otros tiene un 40% de incidencia total. **Fig. 6**



**Figura 6.** Porcentaje de culpar a otros

Gráfico que demuestra que el hacer bromas hirientes tiene un 60% de incidencia total. **Fig. 7**



**Figura 7.** Porcentaje de hacer bromas hirientes

Sexo	Edad	Estado civil	Promedio	Materias reprobadas	Municipio y/o Delegación	Carrera Técnica
(M)						
(F)						

**Cuadro 1.** Para obtener datos personales de los estudiantes en el mes de marzo de 2015.

#### Resumen de resultados

En este trabajo de investigación se observaron los resultados de la violencia en diferentes ámbitos, así como en diversas situaciones y se obtuvieron los porcentajes más altos en la calle (fig. 1), golpes jugando (fig. 3), bromas hirientes (fig. 7) y en la destrucción de objetos personales (fig. 4). En los resultados de la investigación se incluyen los procedimientos estadísticos de las respuestas de la encuesta así como la elaboración de los gráficos antes expuestos.

#### Conclusiones

Los instrumentos (encuesta y material del IPN) sirvieron para obtener los resultados indicados, en donde la mayoría de los alumnos sí tiene violencia y ésta repercute en su aprendizaje. Además, de que participan en situaciones de violencia y la propician. Con los resultados obtenidos también se puede concluir que la violencia está focalizada en la zona oriente, precisamente en la delegación Iztapalapa y como dice Bandura en su Teoría del aprendizaje, la agresión es un comportamiento aprendido que se manifiesta de dos formas, por experiencia o por observación.

#### Recomendaciones

Se sugiere que los investigadores que continúen con la investigación, en la encuesta eliminen la pregunta referente a violencia en el trabajo, ya que los alumnos del turno matutino en su mayoría no trabajan y que además agreguen la pregunta frecuencia de violencia en el aula ya que es de suma importancia contar con este dato.

#### Referencias

- Bandura, A. (1973). *Aggression: A Social Learning Analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall
- Johnson, Roger N. (1976). *La agresión en el hombre y en los animales*. 2ª. ed. México: El manual moderno
- Martorell, C., González, R., Rasal, P. y Estellés, R. (2009). Convivencia e inteligencia emocional. *European Journal of Education and Psychology*, 2, 69-78.
- Rains, D. (2004). *Principios de neuropsicología humana*. México: McGraw-Hill

### Notas Biográficas

La Lic. Alma Araceli Rodríguez Hernández es profesora del CECyT Cuauhtémoc del Instituto Politécnico Nacional en la unidad de aprendizaje de inglés, tiene la licenciatura en Pedagogía y es pasante de la Maestría en Educación, cuenta con los Diplomados en formación docente y Competencias docentes. Tiene la certificación en el idioma inglés de la Universidad de Cambridge y de la Universidad de Siena en el idioma Italiano.

### APENDICE

#### Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Dónde es más frecuente la violencia? Hogar, trabajo, calle, escuela.
2. ¿Sufre de violencia en el hogar?
3. ¿Sufre de violencia en el trabajo?
4. ¿Sufre de violencia en la calle?
5. ¿Sufre de violencia en la escuela?
6. ¿En alguna ocasión ha ocasionado bromas hirientes?
7. ¿Alguna vez ha propiciado golpes en forma de juego?
8. ¿Ha culpado a otra persona de sus actos ?
9. ¿Alguna vez ha destruido objetos personales?
10. ¿En ocasiones ofende, ridiculiza o humilla en público a su compañero/a?
11. ¿Ha participado en situaciones de violencia?
12. ¿Ha propiciado situaciones de violencia ?

# Métodos Numéricos con Software: Plantillas en Excel utilizando Macros y VBA

Ing. Víctor Manuel Rodríguez Pedraza<sup>1</sup>, Ing. Miguel Ángel Estrada Zúñiga<sup>2</sup>,  
Ing. Gabino Márquez Pérez<sup>3</sup> y<sup>4</sup> Lic. Cirilo Reyes Antonio

**Resumen**—Es una propuesta de enseñanza encaminada a elaborar los diferentes métodos numéricos por medio de la computadora para: aproximación de valores de funciones, búsqueda de raíces, solución de sistemas de ecuaciones, así como aproximación de valores de diferenciales e integrales, apoyando diversas ramas de las matemáticas como lo es el álgebra, así como al cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y otras áreas (Chapra y Canale, 1985). Permite complementar el contenido teórico-práctico de la materia de métodos numéricos para lograr un aprendizaje más analítico, facilitando la visión del comportamiento de los problemas por medio de software conjuntando con ello las nuevas tecnologías en favor del aprendizaje de los alumnos.

**Palabras clave**—Métodos Numéricos, Plantillas en Excel, Macros y VBA.

## Introducción

Este material fue realizado en la materia de métodos numéricos de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, como parte del proyecto de asignatura. La aplicación está organizada en 4 unidades cada una de las cuales aborda los contenidos de las primeras 4 unidades del programa de la materia, ofreciendo al alumno la posibilidad de visualizar mediante gráficas el comportamiento de los problemas, así como interactuar modificando los valores iniciales del mismo.

## Descripción del Método

Para la elaboración de las plantillas propuestas se ha utilizado Microsoft Excel, combinando funciones propias de Excel, así como código en Visual Basic for Applications (VBA) (Padín, L.) para lograr el dinamismo de las mismas.

El índice utiliza hipervínculos para direccionar a cada hoja de cálculo de acuerdo al método respectivo de la unidad, Figura 1.



Figura 1. Pantalla de Inicio.

<sup>1</sup> El Ing. Víctor Manuel Rodríguez Pedraza es Profesor Asociado A en la Carrera de ISC del Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, S. L. P. vicmanrp007@hotmail.com (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> El Ing. Miguel Ángel Estrada Zúñiga es Profesor en la Carrera de ISC del Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, S. L. P. miguel.estrada@tectamazunchale.edu.mx

<sup>3</sup> El Ing. Gabino Márquez Pérez es Profesor Asociado A en la Carrera de ISC del Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, S. L. P. gmp079@yahoo.com.mx

<sup>4</sup> El Lic. Cirilo Reyes Antonio es Jefe de la Carrera de ISC del Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale, S. L. P. zire2@hotmail.com

Los ejemplos desarrollados son parte de los analizados en la materia a lápiz y papel, contenidos en el libro de Métodos Numéricos para Ingenieros de Steven Chapra (Chapra/Canale, 1985). Y son desglosados de acuerdo a las unidades de la materia de Métodos Numéricos que se imparte en el cuarto semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

En la unidad 1 se analizan los métodos de aproximación de valores para resolver ejemplos de la Serie de MacLaurin para  $e^x$ , SenX y CosX. Mediante una plantilla en la cual se inserta el valor de X deseado e interactúa con las dos instancias de los libros de Excel, las celdas de la hoja de cálculo y las variables en la hoja de código en VBA, recuperando el valor en el código con una instrucción del tipo Txt1.text para utilizar en el entorno del código y regresando el valor a la hoja de cálculo con el par Range("CELDA").Select, seguida de ActiveCell.FormulaR1C1 = VALOR (Jacobson, R., 2007).

Implementando los algoritmos en código VBA para incrementar cada iteración mostrando la nueva aproximación, así como el error verdadero y aproximado de la misma, deteniendo el proceso hasta que se cumpla el criterio preestablecido del número de cifras significativas mediante la fórmula de  $\epsilon_a < \epsilon_s$  (Scarborough, 1966), con  $\epsilon_s = (0.5 \cdot 10^{2-n})\%$ , con  $n = \#$  de cifras significativas (Chapra/Canale, 1985).

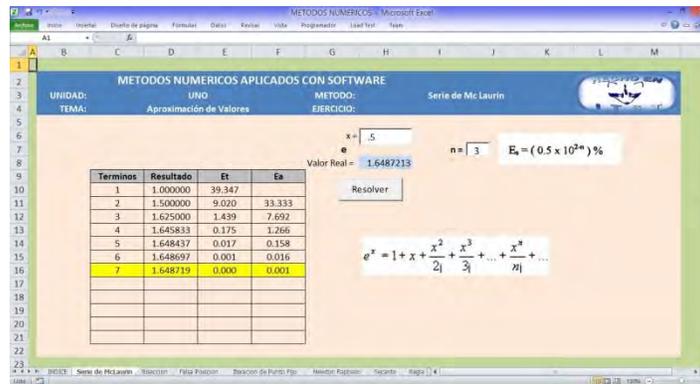


Figura 2. Plantilla para desarrollar la Serie de Maclaurin

En la unidad 2 se muestran las plantillas para desarrollar los métodos de aproximación de raíces con métodos abiertos y de intervalos, como son el método de bisección, de la falsa posición, la iteración de punto fijo, el método de Newton Raphson y la iteración de punto fijo. Para resolver ejemplos específicos de forma polinómica. La plantilla propuesta permite variar los coeficientes de la función polinómica, así como el valor inicial y el número de iteraciones, representando además la gráfica así como los límites inferior y superior del eje X, para una mayor comprensión del comportamiento del problema.

Se muestra la plantilla para resolver el método de Newton Raphson, los botones de la plantilla permiten limpiar los textos de los textbutton, y al oprimir resolver nos recupera los valores para la hoja de código, para generar la ecuación y calcular los nuevos valores de cada iteración, al oprimir graficar nos permite variar los límites de la gráfica y de forma interactiva nos recomoda la misma para una mejor interpretación del problema. Como en el ejemplo de la figura 3.

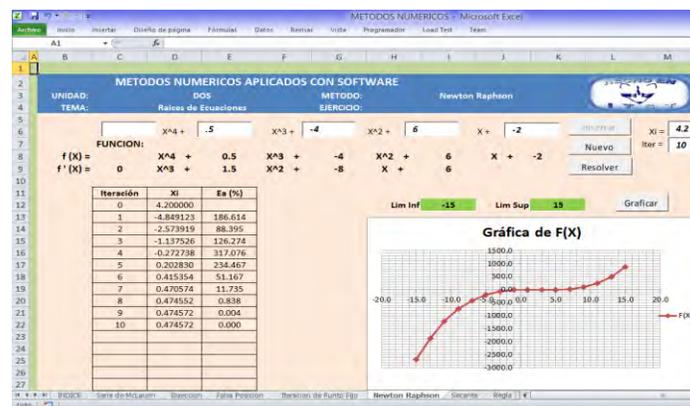


Figura 3. Plantilla para desarrollar el método de Newton Raphson

En la unidad 3 se implementan los métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales por los métodos de la Regla de Cramer, el método de Gauss Simple, el de Gauss-Jordan, y por último el método de Gauss-Seidel.

A continuación se muestra la plantilla para resolver sistemas de ecuaciones lineales de  $2 \times 2$  y  $3 \times 3$ , mediante la Regla de Cramer (ó método de Determinantes), así como la interpretación gráfica de un sistema de  $2 \times 2$  ecuaciones lineales, de igual forma se utilizan cuadros de texto para adquirir los datos e interpretarlos en la hoja de código y poder manipularlos, utilizando fórmulas de Excel como Mdeterm(Matriz), que nos simplifica los cálculos.

La gráfica de  $2 \times 2$  ecuaciones lineales permite variar los parámetros del eje X e Y, para acercar o alejar la gráfica y lograr una mejor interpretación del sistema.

El botón de graficar envía los datos de la hoja de cálculo a la hoja de código para lograr el dinamismo y la posibilidad de variar los datos del sistema, aceptando números reales y no sólo enteros (Figura 4).

De forma similar la plantilla permite resolver sistemas de  $3 \times 3$  ecuaciones lineales, solo que para este caso la representación gráfica es más compleja y se omite.

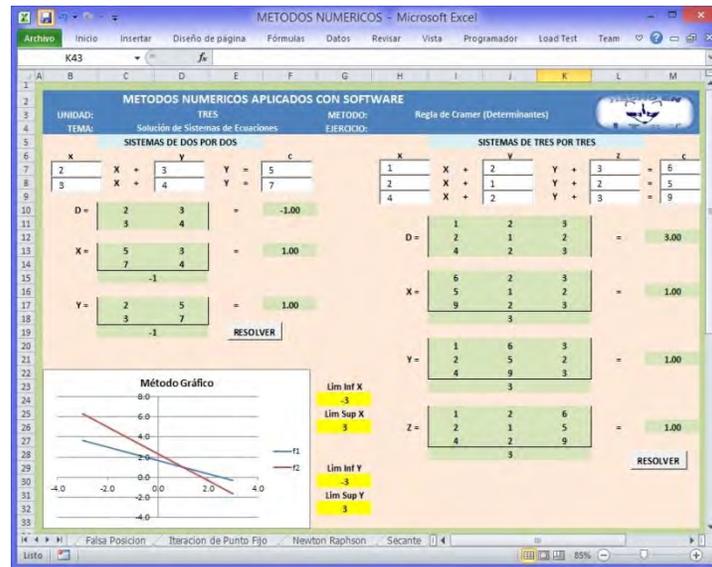


Figura 4. Plantilla para resolver la Regla de Cramer de sistemas de ecuaciones de  $2 \times 2$  y  $3 \times 3$

Las plantillas de la unidad 4 permiten desarrollar los métodos de aproximación de valores de derivación e integración numérica, implementando los métodos de las reglas Trapezoidal y de Simpson 1/3 y 3/8 simples y múltiples para aproximación de integrales, así como el método de diferencias divididas finitas para aproximaciones de derivadas.

Se muestra en la figura 5, la plantilla para aproximar integrales polinómicas mediante la regla de Simpson 1/3 con intervalos múltiples.

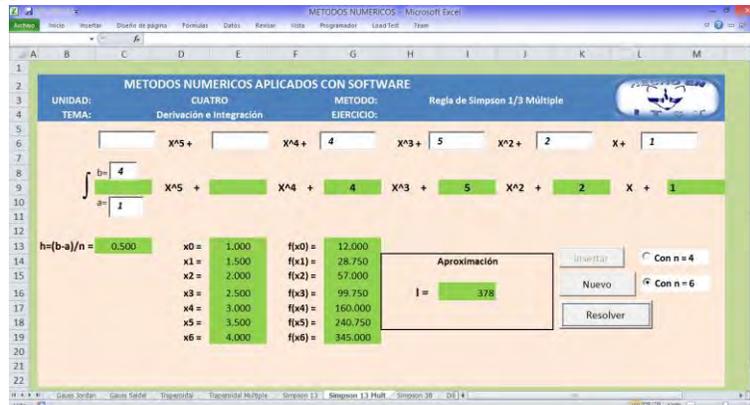


Figura 5. Plantilla de la Regla de Simpson 1/3 Múltiple

La plantilla nos permite variar la ecuación a analizar, así como el intervalo de integración y de forma dinámica genera los cálculos para  $n=4$  ó  $6$  sub-intervalos, generando la aproximación de la integral respectiva.

### Conclusiones

Estas plantillas se utilizan para ejemplificar los métodos más comunes analizados en el curso de Métodos Numéricos de Ingeniería, con la posibilidad de variar la ecuación de los mismos, así como parámetros relevantes como lo son los límites de los intervalos, rangos de los ejes para una mejor visualización de las gráficas, y más parámetros.

Estas plantilla se utilizan para reforzar los conocimientos de la materia, sin olvidar el desarrollo y explicación de los procedimientos a lápiz y papel, siendo esta una herramienta didáctica más a la formación de los futuros ingenieros y ofreciendo la posibilidad de conjuntar y practicar sus conocimientos en programación utilizando el lenguaje VBA de Office.

En el siguiente enlace se puede descargar la aplicación completa:

<https://www.dropbox.com/s/4fjsga6rwmn0sia/METODOS%20NUMERICOS.xlsm?dl=0>

### Recomendaciones

Si bien nos permite realizar la mayoría de los métodos analizados, hay algunos que se omiten, pero que a criterio del lector se pueden incluir reutilizando las funciones, así como el código propuesto, para lograr una aplicación final más completa. Recordando que esta aplicación solo cubre las primeras cuatro unidades de la materia, he aquí una oportunidad de mejora al incluir los métodos analizados en la quinta unidad acerca de solución de ecuaciones diferenciales.

Así mismo se recomienda elaborar una aplicación similar en otras áreas de la ingeniería en que se imparte la materia, para conjuntar conocimientos de programación y de matemáticas en una herramienta multidisciplinaria.

### Referencias

Chapra/Canale. "Métodos numéricos para ingenieros", McGraw-Hill, 1985.

Padín, L. "Macros en Excel", USERSHOP.

Mora, M. S. W., & Espinoza, M. S. J. L. Programación Visual Basic (VBA) para Excel y Análisis Numérico. Escuela de Matemática. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2005.

Jacobson, R. Excel. Visual Basic para Aplicaciones. 2007.

Walkenbach, J. Excel 2007. Programación con VBA. 2007.

Jelen, B., & Syrstad, T. Excel. Macros y VBA. 2005.

Padín, L. Macros en Excel. USERSHOP.

Chapra, S. C., & Canale, R. P. Métodos numéricos para ingenieros: con aplicaciones en computadoras personales. 1987.

Mora, M. S. W., & Espinoza, M. S. J. L. Programación Visual Basic (VBA) para Excel y Análisis Numérico. Escuela de Matemática. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 2005.

Hernández, P. A. Q. Métodos numéricos: con aplicaciones en Excel. Reverté. 2005.

## Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de pollos de engorde

Ing. Matías Rodríguez Reyes<sup>1</sup>, Ing. Jesús Darío Austria Fuentes<sup>1</sup>,  
Dr. Rubén Purroy Vasquez<sup>2</sup>, MCP. Arturo Hernán Tagle Reyes<sup>3</sup>

**Resumen-** En la presente investigación se lleva a cabo un análisis cualitativo y cuantitativo con relación a los aportes nutricionales del uso de la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) como Alimento Funcional (AF) y Agentes Promotores de Crecimiento APC no Antibiótico (APCA) en la alimentación de pollos de engorde. Para mejorar una dieta alimentaria de los pollos de engorde en la Zona Norte del Estado de Veracruz. Se plantea como hipótesis, que el consumo de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*), en la dieta de pollos de engorde incrementan la ganancia de peso (Kg/ave/tiempo de engorde).

La alimentación inducida con levadura en los pollos de engorde, incrementa considerablemente la ganancia de masa (peso) traducida en carne de pollo de engorde en pie y en la canal, debido a que la acción de las levaduras mejoran la digestibilidad de las dietas alimentarias y se encargan de ligar proteínas. Lo anterior se debe a que las levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) contienen paredes celulares que van en el orden del 25.8% hasta un 32.5%, compuestas por polisacáridos con un contenido del 83.8% a 89.1% y proteínas 10.9 a 16.2% (Morales, 2007). Lo que elevan el sabor y gusto por el consumo de alimento de los pollos de engorde, esto es directamente proporcional a la ganancia de nutrientes como son las proteínas, siendo las *Saccharomyces cerevisiae* buenos Agentes Promotores de Crecimiento APC no Antibiótico (APCA).

**Palabras clave:** Levadura (*Saccharomyces cerevisiae*), Agentes Promotores de Crecimiento APC no Antibiótico (APCA), pollos de engorde, ganancia de peso, proteínas.

### Introducción

Actualmente es necesario buscar nuevas prácticas para la producción de los pollos de granja de engorde, porque la carne de pollo que ofrece el mercado son alimentados con Agentes promotores de crecimiento (APC) que tiene mucha polémica en el mundo actual, por ser un promotor de crecimiento de la Industria Química conocidos como antibióticos. Efectivamente ayudan al crecimiento de las aves, sin embargo todavía ha sido investigada por La Organización Mundial de la Salud (OMS), la Unión Europea y la Federal Drugs Administration (FDA) derivado de los efectos secundarios o tóxicos que estos pueden causar al ser humano que consume alimentos como es el caso del pollo de granja de engorde (BCC Mundo, 2015). Las levaduras (*Saccharomyces Cerevisiae*) son Agentes Promotores de Crecimiento APC no Antibiótico (APSA) producto de la Biotecnología que mejoran la salud gastrointestinal, absorción de nutrientes y son excelentes ligadores de nutrientes como son las proteínas (Montaño, Sandoval, Camargo, y Sánchez, 2010). Lo anterior cumple que el incremento exponencial de consumo de alimento en pollos de granja de engorde se debe al sabor y gusto, lo que se traduce al final de la producción una mayor producción de carne de pollo. (López, Afanador, y Ariza, 2009; Aguilar, Solís, García, Martínez, y Reyes 2010; Rondón et al., 2008; Fajardo, Méndez, y Molina, 2011; Manufactura, 2014; Consejo Mexicano de la Carne, 2012; FAO, 2013; González, Piad, y Reyes, 2013; Rojo, Mendoza, García, Bárcena, y Aranda, 2000; Medina, González, Daza, Restrepo, y Barahona, 2014) entre otros autores que han incluido informaciones de investigación científica del uso de levaduras en la alimentación de pollos de granja de engorde se mencionan seguidamente (Vázquez et al., 2010; Miazzo et al., 2005; Gómez, et al., 2009; López et al., 2009; Jaramillo, 2012; Rodríguez et al., 2014; Céliz y Cortéz, 2013; Medina et al., 2014; Cajamarca, 2015; Morales, 2007; González et al., 2013; Arce, Ávila, y López, 2008; Pardo y Gómez, 2007).

<sup>1</sup> El Ing. Matías Rodríguez Reyes es alumno de Posgrado de la carrera de Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA). mat.ro@hotmail.com (**Autor corresponsal**).

<sup>2</sup> El Ing. Jesús Darío Austria Fuentes es alumno de Posgrado de la carrera de Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA). jesus.daf7@hotmail.com.

<sup>3</sup> El Dr. Rubén Purroy Vasquez es Profesor Investigador de la Carrera de Posgrado de la Maestría de Biotecnología y Catedrático de la Carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA). rubenpurroy2000@gmail.com.

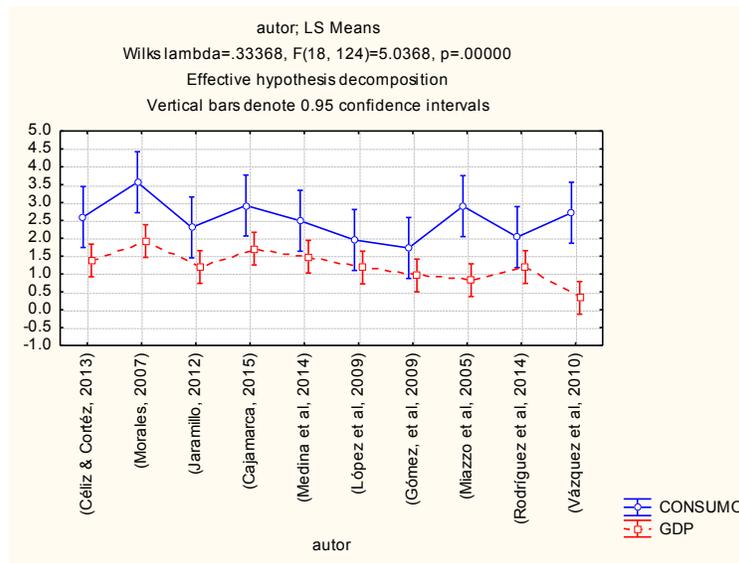
<sup>4</sup>El MCP. Arturo Hernán Tagle Reyes es Director de la Carrera de Procesos Alimentarios y Gastronomía de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense (UTHH). atagler@yahoo.com.mx.

### Metodología

Se realizó un estudio cualitativo y cuantitativo del estado del arte de 13 artículos científicos de pollos de granja de engorde alimentados con levaduras (*Saccharomyces Cerevisiae*), se consideraron las variables de la cantidad de tratamientos, dieta alimentaria, % en kilogramos de levadura, consumo de alimento en (Kg.) y la ganancia de peso en (Kg.). Posteriormente se evaluaron los datos e información que fueron procesados mediante un análisis ANOVA del Programa Estadístico *Statistica* versión 7.

### Resultados

A continuación se presentan los resultados mediante la gráfica 1, del comportamiento de las variables de interés por autores separados, la tabla 1, respecto la comparación múltiple de medias con prueba de Fisher LSD de consumo y la tabla 2, la comparación múltiple de medias con prueba de Fisher LSD de ganancia de peso GDP. Finalmente se presenta la gráfica 2, que corresponde a la correlación del consumo y la ganancia de peso GDP.



Gráfica 1.- Comportamiento de las variables por autor

En la gráfica 1 se observa el comportamiento de las variables por autor en relación al consumo y la ganancia de peso GP es directamente proporcional al consumo de alimento de los pollos de granja de engorde. Se puede observar que a mayor consumo de alimento el incremento de peso en pie y en la canal es mayor, sin embargo también se puede observar que el comportamiento del consumo de alimento de los animales, cuando es alta la tasa de consumo, no necesariamente tiene el mismo comportamiento de la ganancia de peso debido a los factores fisiológicos y las condiciones climáticas de la región de crianza y engorde de los pollos.

LSD test; variable CONSUMO (ENTRADO CHASEROMISE POLLO) Homogenous Groups, alpha = .05000 Error: Between MS = 1.4583, df = 63.000.				
No.	Autor	Consumo	1	2
7	(Gómez et al., 2009)	1.728375	****	
6	(López et al., 2009)	1.951875	****	
9	(Rodríguez et al., 2014)	2.031662	****	
3	(Jaramillo, 2012)	2.303186	****	
5	(Medina et al., 2014)	2.489625	****	****
1	(Céliz y Cortéz, 2013)	2.593750	****	****
10	(Vázquez et al., 2010)	2.714062	****	****
8	(Miazzo et al., 2005)	2.899143	****	****
4	(Cajamarca, 2015)	2.916531	****	****

2	(Morales, 2007)	3.567925	****
---	-----------------	----------	------

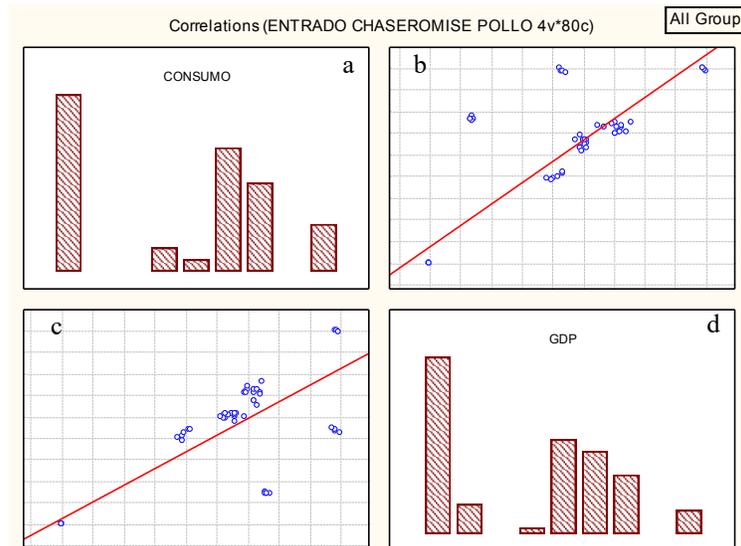
Tabla 1.- Comparación múltiple de medias con prueba de Fisher LSD. Consumo

En la tabla 1 de comparación múltiple de medias con la prueba de Fisher LSD. Consumo, se puede observar que de 10 investigaciones de pollos de engorde alimentados mediante raciones suplementadas con levadura (*Saccharomyces Cerevisiae*). El primer grupo está conformado por 4 investigaciones, el segundo grupo está conformada por 5 investigaciones y el último está conformada por 1 grupo de investigación, derivado de lo anterior se puede observar que solo en el tercer grupo, el consumo de alimento fue el más alto con 3.567925. El segundo grupo con un rango de 2.489625 hasta 2.916531 y finalmente el primer grupo con un rango de consumo de 1.728375 hasta 2.303186.

LSD test; variable GDP (ENTRADO CHASEROMISE POLLO) Homogenous Groups, alpha = .05000 Error: Between MS = .41929, df = 63.000.							
No.	Autor	GDP	1	2	3	4	5
10	(Vázquez et al., 2010)	0.331237					****
8	(Miazzo et al., 2005)	0.827591	****				****
7	(Gómez et al., 2009)	0.958875	****	****			****
6	(López et al., 2009)	1.180625	****	****	****		
3	(Jaramillo, 2012)	1.193475	****	****	****		
9	(Rodríguez et al., 2014)	1.194425	****	****	****		
1	(Céliz y Cortéz, 2013)	1.378750	****	****	****	****	
5	(Medina et al., 2014)	1.483837		****	****	****	
4	(Cajamarca, 2015)	1.709572			****	****	
2	(Morales, 2007)	1.921875				****	

Tabla 2.- Comparación múltiple de medias con prueba de Fisher LSD. Ganancia de peso GDP

En comparación de la tabla 2 con la tabla 1, en la en la investigación de (Morales, 2007), se observa una ganancia de peso GDP muy alta en comparación con el resto de las 9 investigaciones. (Vázquez et al., 2010) obtuvo una ganancia de peso con un índice muy baja sin embargo el consumo fue de 2.714062 g. de alimento, es relativamente alta en comparación con (Miazzo et al., 2005 y Cajamarca, 2015).



Gráfica 2.- Correlación del consumo y la ganancia de peso GDP

En la gráfica 2 de correlación del consumo y la ganancia de peso GDP, se puede observar que no hay diferencias significativas en el consumo de alimento de los pollos de grande de engorde. Para todos los casos en la gráfica a y b el consumo de alimento es alto, esto es en base, a que los pollos son inducidos a que consuman mayor cantidad de alimento y su índice de consumo a la masa corporal sea exponencial, es decir por día el consumo de 40 g. de

alimento/ganancia de 60-70 g. de masa corporal o peso. En las gráficas c y d, representan la ganancia de peso. La correlación de las 4 gráficas es que a mayor consumo es mayor ganancia de peso, sin embargo también, cuando el consumo es mayor, la ganancia de peso puede ser baja, lo que la correlación de ambos parámetros para todos los casos no puede ser tan fuerte como no lo puede ser tan bajo.

### Conclusiones

El engorde de los pollos de granja con alimentos concentrados adicionados con levaduras (*Saccharomyces Cerevisiae*) incrementa el peso en pie y en la canal, lo que representan mayores ganancias económicas para los productores de pollos de granja. No se requieren modificaciones de los tiempos de producción. La producción de carne de pollo con la adición de Alimentos funcionales como son las levaduras es una ventaja competitiva muy alta para el sector avícola.

Con esta investigación se pretende realizar investigaciones experimentales en la carrera de Agronomía del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, Veracruz. Posteriormente brindar capacitaciones a los pequeños y medianos granjeros de pollos mediante una Transferencia de Tecnología en la región de Veracruz.

### Bibliografía

- Aguilar, B. R., Solís, J. R., García, M. I., Martínez, S., & Reyes, M. T. (2010). Análisis de la composición de los polisacáridos contenidos en la pared celular de levaduras tequileras y aplicación biotecnológica. *Sociedad Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal*, 247.
- Arce, J., Ávila, E., & López, C. (2008). Comportamiento productivo y cambios morfológicos en vellosidades intestinales del pollo de engorda a 21 días de edad con el uso de paredes celulares del *Saccharomyces Cerevisiae*. *Veterinaria mexicana*, 39(2), 223-228.
- BCC Mundo. (2015). *Los riesgos de consumir pollos con antibióticos*. Obtenido de <http://prodigy.msn.com/es-mx/salud/nutrition/los-riesgos-de-consumir-pollo-con-antibi%C3%B3ticos/ar-BBigWX0?ocid=oa-ffscreen2014#image=1>
- Cajamarca, W. M. (2015). *Utilización de tres niveles de Saccharomyces Cerevisiae como prebiótico de origen natural en la dieta de pollos parrilleros*. Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de medicina veterinaria y zootecnia, Cuenca.
- Céliz, J. G., & Cortés, Á. W. (2013). *Efecto de un probiótico PCL (Pared Celular de Levadura)- Glucano, sobre el comportamiento productivo de pollos de engorda*. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal, Managua.
- Consejo mexicano de la carne. (2012). *Compendio estadístico 2012 de la industria cárnica mexicana*. Obtenido de <http://infocame.comecarne.org/compendio/visualizar?comp=1&componente=35>
- Fajardo, Á. L., Méndez, F. J., & Molina, L. H. (2011). Residuos de fármacos anabolizantes en carnes destinadas al consumo humano. *Universitas Scientiarum*, 16(01), 77-91. doi:2027-1352(201101/04)16:1<77:RDFAECDACH>2.0.TS;2-7
- FAO. (2013). *Revisión del desarrollo avícola*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Gómez, G., Cortés, A., López, C., Arce, J., Vásquez, C., & Ernesto, Á. (2009). Comportamiento productivo y respuesta inmune de pollos alimentados con dietas sorgo-soya con y sin aflatoxina y paredes celulares de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*). *Téc Pecu Méx*, 47(3), 285-297.
- González, H. D., Piad, R., & Reyes, N. (2013). Comportamiento productivo de pollos de engorde suplementados con un PCL-Glucano de producción nacional. *La calera*, 13(21), 82-87.
- Jaramillo, A. H. (2012). Evaluación de la mezcla de un ácido orgánico y un prebiótico en los parámetros productivos y alométricos de pollos de engorde con alimentación controlada. *Revista colombiana de ciencia animal*, 5(1), 52-66.
- López, N., Afanador, G., & Ariza, C. J. (2009). Evaluación de tres levaduras provenientes de ecosistemas colombianos en la alimentación de pollos de engorde. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 10(1), 102-114.
- Manufactura. (2014). *México es el mayor productor y consumidor de huevo*. Obtenido de <http://www.manufactura.mx/industria/2014/01/22/mexico-es-el-mayor-consumidor-y-productor-de-huevo>
- Medina, N. M., González, C. A., Daza, S., Restrepo, O., & Barahona, R. (2014). Desempeño productivo de pollo de engorde suplementados con biomasa de *Saccharomyces Cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banano. *Rev. Fac. Med. Vet. Zoot.*, 61(3), 270-283. doi:<http://dx.doi.org/10.15446/rfmvz.v61n3.46873>
- Míazzo, R. D., Peralta, M. F., & Picco, M. (2005). Performance productiva y calidad de la canal en Broilers que recibieron levadura de cerveza (*S. Cerevisiae*). *Revista electrónica de Veterinaria REDVET*, 6(12), 1-9.
- Montaño, N. M., Sandoval, A. L., Camargo, S. L., & Sánchez, J. M. (2014). Los microorganismos: pequeños gigantes. *Ciencia y cultura elementos*(77), 15-23.
- Morales, R. (2007). *Las paredes celulares de levadura de Saccharomyces Cerevisiae: un aditivo capaz de mejorar la productividad y salud del pollo de engorde*. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de ciència animal i dels aliments, Barcelona.
- Pardo, M. F., & Gómez, J. E. (2007). *Comparación económica de la inclusión de manano oligosacárido en pollos de engorde de la línea Ross 308 en una producción comercial*. Bogotá.
- Rodríguez, D., Ariza, C. J., & Afanador, G. (2014). Potencial del almidón resistente retrogradado de papa frente a otros aditivos funcionales usados en pollos de engorde. *Rev. Med. Vet. Zoot.*, 61(1), 44-63.
- Rojó, R., Mendoza, G., García, C. M., Bárcena, J., & Aranda, E. (2000). Consumo y digestibilidad de pastos tropicales en toretes con suplementación nitrogenada y *Saccharomyces Cerevisiae*. *Rev. Fac. Agron.*, 358-370.
- Rondón, A. J., Milián, G., Samaniego, L. M., Bocourt, R., Laurencia, M., & Manuel, P. (2008). *Aditivos alimentarios constituyentes de los antibióticos en la avicultura moderna uso de las bacterias ácido lácticas como probióticos*. Centro de Estudios Biotecnológicos Universidad de Matanzas, Instituto de Ciencia Animal, Cuba.
- Vázquez, A. N., & Fernández, O. A. (2010). *Efecto de Actigen en las dietas de pollos de engorde sobre el rendimiento, inmunidad e integridad intestinal*. Tesis de Licenciatura, Universidad Zomarano, Ciencia y producción agropecuaria, Zomarano.

### Notas bibliográficas

El Ing. Matías Rodríguez Reyes. Es Ingeniero en Procesos Alimentarios de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense (UTHH), ha sido laboratorista químico y microbiólogo de la carrera de Procesos Alimentarios de la misma Universidad en la ciudad de Huejutla de Reyes, Hidalgo (México). Actualmente es Becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), estudiante del cuarto semestre de Posgrado de la Carrera de Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA), Veracruz. Área de Investigación: Tecnología para la Innovación TRIZ y QFD.

El Ing. Jesús Darío Austria Fuentes. Es Ingeniero Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA). Becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), estudiante del segundo semestre de Posgrado de la Carrera de Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA), Veracruz, México. Área de Investigación: Logística, Lógica Difusa y Redes Neuronales.

El Dr. Rubén Purroy Vasquez. Es Ingeniero Agrónomo, con Maestría en Desarrollo de Sistemas de Producción Animal y Doctor en Ecosistemas Tropicales por el Colegio de Posgraduados de Veracruz, actualmente es Profesor Investigador de la Carrera de Maestría en Biotecnología y catedrático de la Carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA) Veracruz, México, sus principales intereses de investigación pertenecen a la enseñanza de la Biotecnología y a las publicaciones científicas en revistas indexadas.

El MCP. Arturo Hernán Tagle Reyes. Es Ingeniero Agroindustrial, Maestro en Ingeniería en Calidad y Productividad por el Instituto Tecnológico Superior de Monterrey (ITESM), campus Hidalgo. Ha sido Profesor Investigador de Tiempo Completo (PTC) y actualmente es Director de la Carrera de Procesos Alimentarios y Gastronomía de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense (UTHH) en la ciudad de Huejutla de Reyes, Hidalgo.

## Tecnología para la Innovación TRIZ y QFD de un portaobjetos integrado a un sistema sanitario doméstico

Ing. Matías Rodríguez Reyes<sup>1</sup>, Ing. Apolinar Jair Delgado Ramos<sup>2</sup>, Ing. Librada de la Cruz Hernández<sup>3</sup>,  
Ing. Joaquín Álvarez Álvarez<sup>4</sup>, Ing. Odilón Lara Hernández<sup>5</sup>

**Resumen-** El objetivo principal de esta investigación es hacer un análisis cualitativo del uso actual de los dispositivos portaobjetos integrados a un sistema sanitario de uso doméstico. La población de estudio es de la localidad de Tantoyuca, Veracruz. Seleccionando una población de 117 individuos del género masculino y femenino de entre 15 hasta 29 años de edad, tomando en cuenta todos los estratos sociales. Los instrumentos que se utilizaron fueron: Entrevista semiestructurada, Despliegue de la Función de la Calidad (QFD) y la Tecnología para la Innovación (TRIZ), para la resolución de problemas de inventiva. Como resultado, se observa las necesidades de los usuarios finales (Clientes), los problemas de inventiva para la innovación de un dispositivo porta objetos integrados a un sistema sanitario doméstico. La investigación permite concluir que para la Investigación y Desarrollo I+D de nuevos productos se debe considerar la “voz del cliente” ya que son los usuarios finales y se deben diseñar y desarrollar los nuevos productos de acuerdo a sus necesidades que solicitan.

**Palabras clave:** QFD, TRIZ, I+D, cliente, producto

### Introducción

Los dispositivos portaobjetos es una necesidad de uso que se ha creado con la finalidad de colocar objetos de uso personal, este se localiza en los sanitarios de uso doméstico. Son materiales elaborados de plástico, acero inoxidable y fierro galvanizados, en ocasiones bañados con resinas epóxicas para evitar la oxidación. Se desea buscar un material diferente que no concuerde con ninguno de los mencionados, ya que el uso de ese tipo de materiales es costoso, a diferencia de las fibras resistentes que pueden cumplir con la misma función como un portaobjetos, además pueden ser materiales de fibras de henequén, sisal o izote. En el mercado solo se encuentran materiales similares y las funciones para las que fueron diseñadas, se basan como material para el cuidado de uso personal de higiene, es decir como talladores para el cuerpo y estas están elaboradas de fibras de plástico que facilitan la limpieza de baño y relajación.

El uso de la herramienta Despliegue de la Función de la Calidad QFD cumple en escuchar la voz del cliente para conocer sus necesidades en un lenguaje sencillo inclusive en ocasiones con respuestas repetitivas, sin embargo transmite sus experiencias de lo que han vivido en relación al uso de los portaobjetos que el mercado actual oferta. Cuando la empresa no puede solucionar las necesidades imposibles de lo que el cliente requiere, surge la necesidad de utilizar una herramienta que ayude a solucionar los problemas de inventiva del producto como por ejemplo la resistencia o la forma. Para esto se utiliza la herramienta de la Teoría para la Resolución de Problemas de Inventiva TRIZ. De esta forma se fusionan las herramientas TRIZ-QFD, para obtener un producto mediante un Resultado Final Ideal que cumpla las expectativas del cliente. (Buckhman, 2012; Mohamed, Y. y AbouRizk, S. 2005; Oropeza, R. 2007; Singh, S. 1997; Valverde, 2006).

<sup>1</sup> El Ing. Matías Rodríguez Reyes es alumno de posgrado de la carrera de Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA) mat.ro@hotmail.com (**Autor corresponsal**)

<sup>2</sup> El Ing. Apolinar Jair Delgado Ramos es alumno de posgrado de la carrera de Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA) a\_jdera82@hotmail.com

<sup>3</sup> La Ing. Librada de la Cruz Hernández es alumno de posgrado de la carrera de Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA) delacruzlibrada@hotmail.com

<sup>4</sup> El Ing. Joaquín Álvarez Álvarez es alumno de posgrado de la carrera de Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA) jalvarez2722@hotmail.com

<sup>5</sup> El Ing. Odilón Lara Hernández es alumno de posgrado de la carrera de Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA) rolfi881125@hotmail.com

### Metodología

Se realizó un estudio cualitativo mediante una entrevista semiestructurada en la que se entrevistaron a 117 personas totalmente al azar de acuerdo a la población elegida, posteriormente se analizó la información de la lluvia de ideas para posteriormente llevar a cabo la verbalización a un lenguaje técnico. De esta forma se llegó a conocer los requerimientos de las necesidades de un producto portaobjetos. Se utilizó una herramienta de TRIZ en Excel 2013, mediante un sistema de contradicciones físicas y técnicas. Así como de principios de inventiva que finalmente se obtuvo una propuesta de un producto ideal, sin embargo es necesario evaluar los tipos de materiales mediante diseños de experimentos que será una segunda fase de investigación.

### Resultados

Obtener la voz del cliente

Se obtiene información del resultado de escuchar la voz del cliente de un lenguaje común y sencillo, en la cual también pueden ser respuestas repetidas. La información se recopiló mediante grabaciones, posteriormente se obtiene la información de la lluvia de ideas y llevó a cabo la verbalización de las opiniones.

Ligero	5
Color natural	3
Flexible	4
Económico	3

Tabla 1. Verbalización de los requerimientos en base a un porta objetos

Posterior a los requerimientos del cliente que se obtuvieron en la encuesta de la verbalización. Se determinaron los parámetros técnicos del portaobjetos.

Selección de materia prima
Limpieza
Tratamientos de resistencia
Formado
Envasado

Tabla 2. Parámetros técnicos considerados en el proceso de fabricación de un portaobjetos

Matriz de relaciones del Despliegue de la Función de la Calidad QFD

En la siguiente figura se representa la matriz de la casa de la calidad de todos los requerimientos de calidad que el cliente solicita, para que cada proceso contribuya asegurar las características de un portaobjetos cumpla con las características necesarias.



Figura 1. Matriz QFD para el desarrollo de un portaobjetos integrado a un sistema sanitario.

En base a los resultados obtenidos de la verbalización y la evaluación. Obtenemos los parámetros importantes que el cliente considera en relación al producto portaobjetos integrado a un sistema sanitario de la cual se obtiene la información de la alta calificación del valor relativo de calidad, para este caso el primero fue que sea un producto ligero, económico y que sea de color natural.

Ligero	5	5	2	0	1	1	1	5	5	5	1	2	5	1.0	5	25	33.9
Color natural	3	4	4	5	4	4	5	1	4	5	1	3	4	0.8	5	16	21.7
Flexible	4	4	3	1	4	5	2	4	4	5	2	1	4	0.8	4	13	17.3
Económico	3	4	2	1	3	3	3	5	5	4	1	3	4	1.0	4	20	27.1

Tabla 3. Aspectos de importancia para el cliente

Podemos observar que en los parámetros descritos en la tabla anterior el aspecto más importante para el cliente es que sea ligero y de color natural.

Una vez conocido las necesidades primordiales de los clientes, requieren un producto ligero y natural.

Se hizo un análisis de contradicciones técnicas para la solución de problemas de inventiva, lo anterior cumple a que para mejorar un parámetro al mismo tiempo se ve afectado negativamente o que empeora, para ello se utilizó la matriz de los principios de inventiva en relación a obtener un producto ligero y natural esto es en relación a que se quiere un producto con el uso de fibras de sisal, que es un tipo de fibra endémico y abundante en diferentes regiones del Estado de Veracruz.

#### Contradicciones Técnicas

Respecto al color natural. Al mejorar el parámetro estabilidad de la composición del objeto se empeora la cantidad de sustancia o la materia, sin embargo se tienen los principios de inventiva 15.- La dinamicidad, 32.- Cambio de color y 35.- Transformación de los estados físicos y químicos de un objeto.



Figura 2.- Parámetros que mejorar y empeoran el color natural de la fibra

Las propuestas de solución para este parámetro es aplicar el principio de inventiva 32. Utilizar fibras totalmente blanqueadas con un proceso biológico para obtener colores claros con pigmentos naturales translúcidos. Esto puede darle un valor agregado a las fibras y el principio número 35. El uso de la biotecnología controlada por microorganismos para un proceso de blanqueo se puede controlar la temperatura como estado físico que puede afectar positivamente la resistencia de las fibras y el color.

Respecto a que el producto sea ligero. Al mejorar el parámetro fuerza o resistencia de la fibra de sisal se empeora la facilidad de fabricación, se solucionan con los principios de inventiva 15.- La dinamicidad, 37.- Expansión térmica, 18.- Vibración mecánica y 1.- Segmentación.

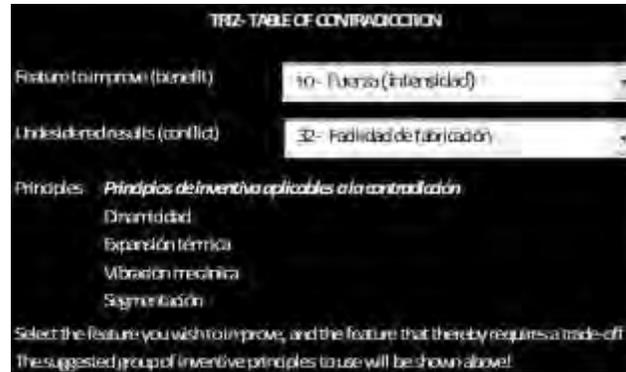


Figura 3.- Parámetros que mejorar y empeoran a que sea ligero el tipo de material

Las propuestas de solución para este parámetro es aplica el principio de inventiva 1. Se van a segmentar las partes de un todo de forma que al final de la acción se obtenga un producto unidimensional o tridimensional que permita ser plegadiza para su uso unitario o multiusos y que tenga espacios autoajustables de cada objeto que se requiera guardar o colocarla después de uso. Esto es en base al uso de mallas que pueden ser divididos en partes independientes pero con la facilidad de poderse integrar para formar una sola pieza.

### **Conclusiones**

Es una primera fase de estudio y se tiene como propuesta un producto portaobjetos de fibras de sisal en forma de red o redes unidimensionales o inclusive hasta tridimensionales para facilitar su uso y pueda integrarse con facilidad a un sistema sanitario con el objetivo de colocar diferentes objetos de uso diario y personal.

### Bibliografía

- Buckhman. (2012). Technology for innovation TRIZ. Taiwan.
- Mohamed, Y., & AbouRizk, S. (01 de 10 de 2005.). Application of the Theory of Inventive Problem Solving in Tunnel Construction. (E. C. (University of Alberta, Ed.) Journal of Construction Engineering and Management., 131(10).
- Oropeza, R. (2007). Innovación Tecnológica Sistemáticamente Acelerada Mediante TRIZ. México.
- Singh, S. (1997). Control Total de la calidad. Mc Graw-Hill interamericana.
- Valverde, J. (2006). Utilización de métodos sistemáticos para el diseño de productos: Caso de un portabebidas para automóviles. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo., Pachuca, Hidalgo.

### Notas bibliográficas

- El Ing. Matías Rodríguez Reyes. Es Ingeniero en Procesos Alimentarios de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense (UTHH), ha sido laboratorista químico y microbiólogo de la carrera de Procesos Alimentarios de la misma Universidad, en la ciudad de Huejutla de Reyes, Hidalgo (México). Actualmente es Becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), estudiante del cuarto semestre de posgrado de la Carrera de Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA), Veracruz. Área de Investigación: Tecnología para la Innovación TRIZ y QFD.
- El Ing. Apolinar Jair Delgado Ramos. Es Ingeniero Industrial egresado del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA). Actualmente es Becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), estudiante del cuarto semestre de posgrado de la Maestría en Ingeniería Industrial del ITSTA. Área de Investigación: Manufactura Esbelta y Diseño computarizado.
- La Ing. Librada de la Cruz Hernández. Es Ingeniero Industrial egresado del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA). Actualmente es Becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), estudiante del cuarto semestre de posgrado de la Maestría en Ingeniería Industrial. Área de Investigación. Sistemas de Gestión de la Calidad.
- La Ing. Joaquín Álvarez Álvarez. Es Ingeniero Mecánico de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense (UTHH). Actualmente es Becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), estudiante del cuarto semestre de posgrado de la Maestría en Ingeniería Industrial. Área de Investigación: Tecnología para la Innovación TRIZ y QFD.
- El Ing. Odilón Lara Hernández. Es Ingeniero Electrónico egresado del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA). Actualmente es Becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), estudiante del cuarto semestre de posgrado de la Maestría en Ingeniería Industrial. Área de Investigación. Logística, Redes neuronales y artificiales.

# Implementación de un Algoritmo de Control en un FPGA Para un Cultivo de *Agaricus Bisporus*

Ing. Rafael Rogelio Rodríguez Saucedo<sup>1</sup>, MC. Eduardo Gamero Inda<sup>2</sup>,  
MC. José Antonio Martínez Rivera<sup>3</sup>, Dr. Rubén Guerrero Rivera<sup>4</sup>.

**Resumen**— El tema principal de este proyecto es como ejercer un control en las condiciones de cultivo del *Agaricus Bisporus* llamado comúnmente “champiñón”; el problema a resolver consta de la implementación de un algoritmo de control en un dispositivo Field Programmable Gate Array (FPGA) para el control de las condiciones de cultivo.

Un dispositivo FPGA es muy flexible en muchos aspectos entre los cuales se tienen: que es muy económico, la facilidad para su programación en campo, su poco consumo de energía y su bajo costo. El principal beneficio de esta propuesta es el de sustituir una PC para el control del sistema y en su lugar utilizar el FPGA. El resultado favorable que se obtendrá será un sistema de control implementado en un dispositivo FPGA, para ser manejado en el proceso de producción de champiñones y de esta manera mejorar las condiciones de cultivo brindando una mejor producción.

**Palabras clave**— Control PID, Código, FPGA, Champiñón, VHDL.

## Introducción:

En los últimos años los algoritmos de control se han venido consolidando como una herramienta útil para tratar y modelar sistemas complejos y no lineales, especialmente en áreas como el control, procesamiento de imágenes, la robótica y la electrónica de consumo, pero particularmente en este caso se enfoca a la producción de champiñón que en sí depende de ciertas condiciones ambientales propias para su desarrollo.

Los sistemas de control PID se consideran pioneros en control en tiempo real, ya que de cierta manera implementan el comportamiento lógico de una persona. Siendo en este caso la idea fundamental de este proyecto el obtener el algoritmo de control de una planta del tipo no lineal e implementarlo en un dispositivo electrónico (FPGA) (*Field Programmable Gate Array*) el cual es un dispositivo semiconductor que contiene bloques de lógica cuya interconexión y funcionalidad puede ser configurada mediante un lenguaje de descripción especializado (VHDL) “*VHSIC Hardware Description Language*”. Una de las múltiples ventajas que posee este dispositivo es que puede reprogramarse, es decir, que en caso de requerir alguna modificación con respecto al proceso, solo es necesario cargar de nueva cuenta el nuevo programa y realizar las modificaciones pertinentes; de igual forma, otra ventaja es que con el diseño correspondiente se puede adaptar para hacerlo portátil, asimismo debido a que este dispositivo es más pequeño, representa un menor costo en comparación al de una PC y además es importante señalar que este dispositivo puede realizar el trabajo de esta, lo cual resulta muy atractivo para su uso.

## Descripción del procedimiento.

*Procedimiento planteado para la generación del algoritmo de control.*

El procedimiento se basa en la creación de un algoritmo de control, refiriéndonos específicamente en este caso en el desempeño de los controladores PID. Un controlador PID es un mecanismo de control por realimentación ampliamente usado en sistemas de control industrial, este calcula la desviación o error entre un valor medido y un valor deseado. El algoritmo del control PID consiste de tres parámetros distintos: el proporcional, el integral, y el derivativo (Figura 1).

<sup>1</sup> Ing. Rafael Rogelio Rodríguez Saucedo es alumno de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Durango. [rrr\\_90@hotmail.com](mailto:rrr_90@hotmail.com), [08041003@itdurango.edu.mx](mailto:08041003@itdurango.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> MC. Eduardo Gamero Inda es docente investigador del Instituto Tecnológico de Durango. [egamero@itdurango.edu.mx](mailto:egamero@itdurango.edu.mx)

<sup>3</sup> MC. José Antonio Martínez Rivera es docente investigador del Instituto Tecnológico de Durango.

[jamartinez@itdurango.edu.mx](mailto:jamartinez@itdurango.edu.mx)

<sup>4</sup> Dr. Rubén Guerrero Rivera es docente investigador del Instituto Tecnológico de Durango. [rubenguerrero@itdurango.edu.mx](mailto:rubenguerrero@itdurango.edu.mx)

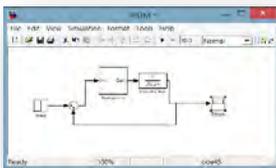


Figura 1. Diagrama de bloques de un controlador PID en un lazo realimentado.

El valor Proporcional depende del error actual. El Integral depende de los errores pasados y el Derivativo es una predicción de los errores futuros. La suma de estas tres acciones es usada para ajustar al proceso por medio de un elemento de control como la posición de una válvula de control o la potencia suministrada a un calentador.

Para este proyecto se requiere desarrollar un controlador PID, empleando una herramienta de Matlab® llamada Simulink® el cual es un entorno de diagrama de bloques para la simulación multidominio y diseño basado en modelos. Es compatible con la simulación, generación automática de código, y prueba continua y verificación de sistemas embebidos. Simulink® cuenta con una variedad de bloques disponibles para el usuario, dentro de esta gran gama se encuentra el bloque denominado PID(s) el cual puede editarse para controlar una planta deseada;

Por otro lado Para este trabajo requerimos de un bloque o serie de bloques que puedan ser generados como un código VHDL (código para programar el dispositivo FPGA). Existe una librería de bloques dedicada exclusivamente para VHDL del propio simulink®. Dentro de esta podemos encontrar bloques de operaciones básicas (donde claramente no incluye el bloque PID como tal), por lo tanto, para poder generar el algoritmo de control se tiene que basar en la estructura de un PID diseñado con funciones básicas. La relación que existe entre Matlab® Y Xilinx® (Empresa fabricante FPGA'S) ha permitido crear una librería dedicada específicamente para la generación de código mediante bloques de simulink®, lo cual abre el camino para llegar a nuestro objetivo; siendo así que existen dos maneras de obtener nuestro código VHDL que son: HDL LIB Simulink® & HDL Simulink® Xilinx®.



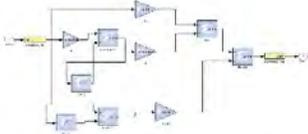


Figura 3 Algoritmos de control basado en un PID realizado en bloques de Simulink® HDL LIB.



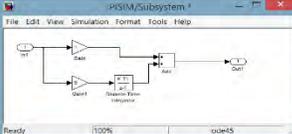


Figura 4 Algoritmos de control basado en un PID realizado en bloques de Simulink® Xilinx® HDL.

Figura 2. Algoritmos de control basado en un PID realizado en bloques de Matlab.

### Procedimiento de implementación de un código de Matlab en un FPGA

Inicia con la búsqueda de un software especializado en control, capaz de generar código VHDL; razón por la cual se ha seleccionado el software Matlab® por su disponibilidad y capacidad, además de que con las diferentes herramientas del mismo se desarrollaron algoritmos de control para una planta (en este caso particular en el control ambiental para champiñones); Existen dos herramientas para generar nuestro código en Matlab® las cuales son: Simulink® (es una herramienta de diseño basada en bloques) y una Función (que básicamente es un código basado en instrucciones), a partir de estas dos herramientas se busca generar el código VHDL.

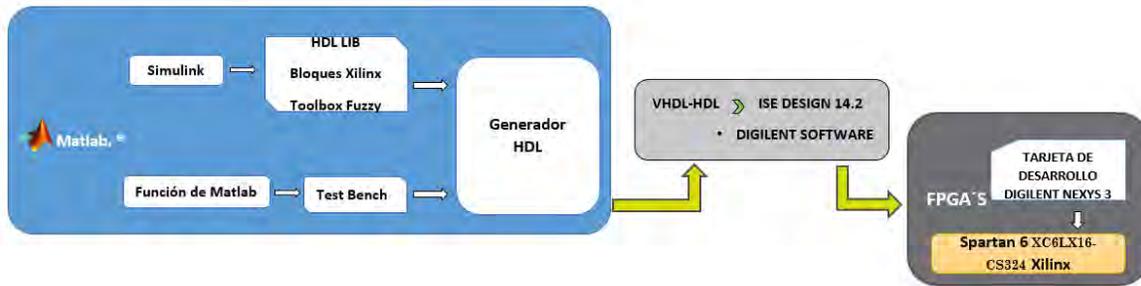


Figura 5. Esquema del Procedimiento planteado para implementación del código.

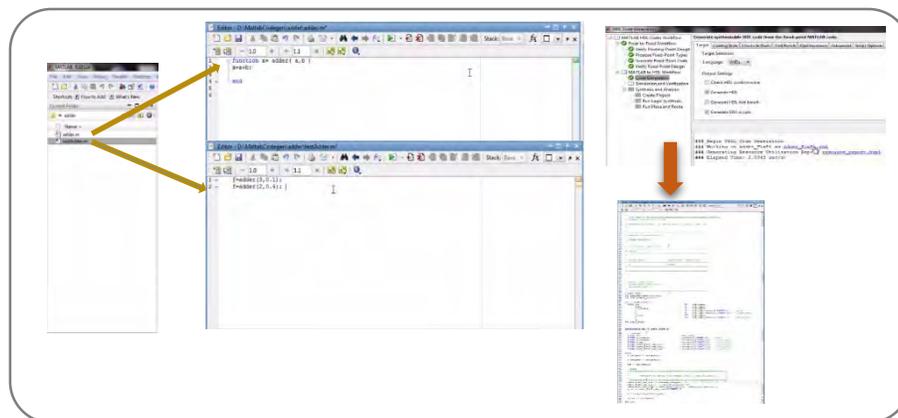


Figura 6. Ejemplo de Generación de código vía Función Matlab®

Una vez obtenido el código, se procede a manipularlo con un software de programación de FPGA'S del fabricante Xilinx® llamado ISE DESIGN® 14.2, en el cual el código se analiza y se realiza la asignación de los pines necesarios del dispositivo FPGA para su programación; por otro lado se tiene la tarjeta de desarrollo de la marca Digilent® versión Nexys 3 (Figura 8), misma que tiene en su interior un FPGA Spartan 6 (XC6LX16-CS324).

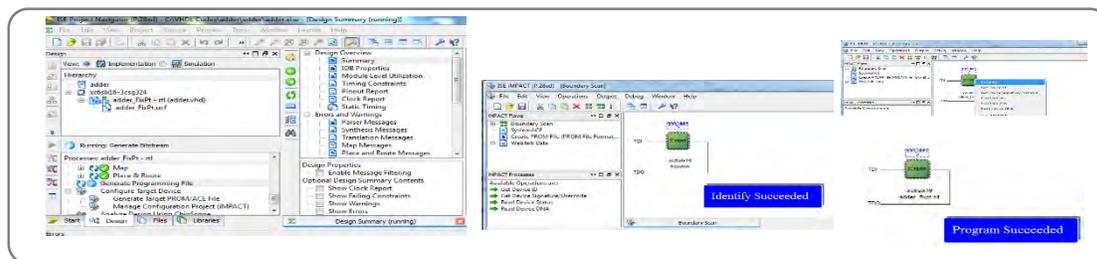


Figura 7. Verificación de código y programación del FPGA.

Existen diversas clases de FPGA'S y fabricantes, en este caso se seleccionó esta tarjeta de desarrollo debido a sus características ya que es un dispositivo fabricado y caracterizado para trabajos de "Control" y además que en relación a los demás fabricantes es muy económico, lo cual representa una parte fundamental de los objetivos del proyecto, que es reducir costos en el proceso de automatización.

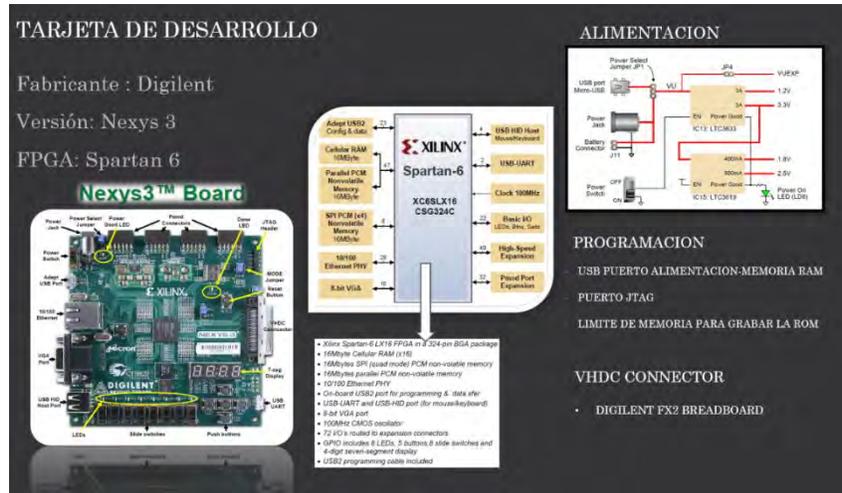


Figura 8. Tarjeta de desarrollo y características.

### Discusión

En el presente trabajo se muestra un procedimiento para la generación de un algoritmo de control PID, diseñado a partir de los bloques de Simulink® más simples y que son propios para generación de código HDL. Teniendo como ejemplo el proceso de generación de código HDL y la implementación en el FPGA de la función de Matlab (Figuras 6,7).

### Resultados

El presente proyecto aún se encuentra bajo desarrollo, debido a esto es difícil mencionar resultados finales.

### Referencias

- Design and Implementation of Fuzzy Controller on FPGA (Mani Shankar Anand & Barjeev Tyagi) I.J. Intelligent Systems and Applications ,2012,10,35-42
- Implementing Fuzzy Logic Controller Using VHDL (Yousra A. Mohammed & Leena K. Hashim) Eng.& Tecnology, Vol. 25, No. 9, 2007
- Modelling and implementation of fuzzy systems based on VHDL (A. Barriaga , S. Sanchez- Solano, P. Brox, A. Cabrera & I. Baturone) International Journal of Approximate Reasoning. 41 (2006) 164-178. Disponible online en www.sciencedirect.com
- Simulink/Matlab-to- VHDL Route for Full-custom/ FPGA Rapid Prototyping on DSP Algorithms (Artur Krukowski & Izzet Kale) 1999
- Proceso de producción de champiñones (Morgan Garavito Vázquez 2006) <http://es.scribd.com/doc/17234947/Proceso-de-produccion-de-champiñones>
- <http://www.mathworks.com/products/hdl-coder/>
- <http://www.xilinx.com/products/silicon-devices/fpga.html>
- <http://www.altera.com/devices/fpga/fpga-index.html>
- <https://www.mathworks.com/videos/from-matlab-and-simulink-to-fpgas>
- [http://www.mathworks.com/videos/pid-controller-design-for-a-dc-motor-68881.html?form\\_seq=conf1302](http://www.mathworks.com/videos/pid-controller-design-for-a-dc-motor-68881.html?form_seq=conf1302)

- <http://www.mathworks.com/company/newsletters/articles/pid-control-design-made-easy.html>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Controlador\\_PID](http://es.wikipedia.org/wiki/Controlador_PID)
- <http://www.mathworks.com/products/simulink>

## Agresión encubierta: Mobbing

Dr. en C.E. Martha Xolyanetzin Rodríguez Villarreal<sup>1</sup>, Gildardo Patricio López Moreno<sup>2</sup>; Universidad Autónoma de Nayarit

L.E.S.E.T. Manuel Alejandro Hernández de la Cruz<sup>3</sup>; Benemérita Escuela Normal Veracruzana Enrique C. Rebsamen.

**Resumen-** El Mobbing es el acoso Constante, Contra alguien y Con intención (regla de las 3C) que sufre una persona al ser atacada psicológicamente por alguno o algunos de sus compañeros de trabajo, descalificando sus capacidades, compromiso laboral u honestidad sin razón aparente. El Moobing es un alarmante fenómeno de agresión encubierta y dirigida, considerado el mayor problema laboral de nuestro tiempo, por lo que el propósito de este artículo es presentar un caso de Mobbing, contribuir a difundir el fenómeno y compartir algunas reflexiones; el caso en específico muestra a una víctima activa, y el papel que juegan los testigos. Se expone brevemente el marco conceptual que nos permite el análisis del caso específico.

**Abstract-** Mobbing is the constant harassment against someone and with intent (Rule 3C) suffered by a person to be psychologically attacked by one or more of your coworkers, disqualifying their skills, job commitment or honesty no apparent reason. The Moobing is an alarming phenomenon and directed covert aggression, considered the greatest problem of our time employment, so the purpose of this article is to present a case of Mobbing, help spread the phenomenon and share some thoughts; For specific shows to active victim and the role of witnesses. The conceptual framework that allows us to analyze the specific case is briefly described.

**Palabras clave:** Mobbing, agresión psicológica, testigos, Nayarit.

### INTRODUCCIÓN

Se considera uno de los mayores problemas laborales de nuestros tiempos al Mobbing, puesto que es muy difícil de identificar la violencia psicológica en el lugar de trabajo, en los casos que existe una relación de poder el “jefe” suele perder el piso y no es empático con sus trabajadores, llevándolo a ser un mal uso de su poder hasta convertirlo en un agresor.

Es importante la difusión de este tipo de fenómeno social para tomar consciencia del mismo y estar atentos a estos acontecimientos para no caer, no acosar o ser acosados, ya que la violencia no solo es física sino que también puede ser psicológica y este tipo de violencia es más difícil de identificar; En los últimos años ha emergido nueva evidencia del impacto y el daño causado por la violencia psicológica existente y lamentablemente en aumento en el lugar de trabajo; tal violencia psicológica incluye bullying (intimidaciones) y mobbing (acoso laboral). La violencia laboral psicológica, se ha vuelto global, ha cruzado fronteras, puestos de trabajo y grupos ocupacionales.

Es significativo hacer un estudio de caso para analizar de manera puntual el ser y hacer no solo de la persona que está siendo acosada laboralmente, sino también del accionar del acosador así como darnos cuenta de cómo intervienen los testigos ante este fenómeno laboral.

<sup>1</sup>Dr. en C.E. Martha Xolyanetzin Rodríguez Villarreal es Docente -investigador de la Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit, México. [xolyanetzin\\_tirayan@hotmail.com](mailto:xolyanetzin_tirayan@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>Gildardo Patricio López Moreno es estudiante de la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit, México. [patrick\\_moreno19@outlook.com](mailto:patrick_moreno19@outlook.com)

<sup>3</sup> L.E.S.E.T. Manuel Alejandro Hernández de la Cruz es docente- investigador de la Escuela Telesecundaria Emilio Carballido, Córdoba, Veracruz.

## **BREVE MARCO CONCEPTUAL**

La violencia psicológica en el lugar de trabajo no es fácil de identificar pues sus consecuencias pueden negarse o deformarse. Por consiguiente, en el mundo laboral la violencia se manifiesta como un abuso del poder para someter la voluntad de otra persona mediante el uso del maltrato psicológico o de las amenazas de tipo económico o político (Luna, 2003).

En los casos en que existe una relación de poder entre los que intervienen en el proceso-incluso en los que ocupan categorías laborales idénticas-, ocurren situaciones en las que se otorga más poder a una parte que a otra por motivos de antigüedad, vínculos con personas cuyo poder es aún mayor, o ubicaciones en departamentos con algún peso específico (Luna, 2003). De esta manera, la persona puede hacer uso de su poder hasta convertirse en agresor de otras a quien considere diferentes o amenazantes.

La Comisión Europea (1995) produjo en el Informe Randstad (2003) la siguiente definición, en un intento por llegar a un acuerdo sobre el término genérico de violencia en el lugar de trabajo: "incidentes de abuso hacia una persona, con amenazas o asalto relacionadas con su trabajo que implican un desafío implícito o explícito a su seguridad, bienestar o salud". De esta manera, la comisión concretó algunos de los términos claves de la definición: (a) abuso, entendido como aquellos comportamientos de uso inadecuado de la fuerza física o psicológica; (b) amenazas, explicadas como el anuncio e intención de causar daño al individuo; y (c) asalto, definido como cualquier intento o acción que busca causar daño físico.

El mobbing forma parte de un fenómeno de mayor amplitud: la violencia en el lugar de trabajo. El concepto de violencia va más allá de la agresión física e incluye otras conductas que pueden intimidar a quien las sufre. Así, la violencia en el lugar de trabajo le incorpora a las agresiones físicas la existencia de conductas verbales o físicas amenazantes, intimidatorias, abusivas o de acoso (Luna, 2003).

### **Perfil de las víctimas**

¿Quiénes son objeto de mobbing?, ¿por qué esas personas en particular son agredidas y no otras, o todas, dentro de la organización? Iglesias (2007) señala que pueden distinguirse tres grupos:

- 1) "... aquellos sujetos que por sus cualidades personales son envidiables por el resto debido a que son brillantes, atractivos y por ello son considerados por el resto como una amenaza."
- 2) "... aquellos que por alguna carencia o particularidad son objetos fáciles de burla, o bien aquellas personas vulnerables emocionalmente como son las personas dependientes, depresivas, con baja autoestima, las cuales poseen un mayor riesgo de ser manipuladas y que además constituyen el grupo más proclive a desarrollar cuadros patológicos más graves(...)."
- 3) "... aquellas personas que son trabajadoras, eficaces, activas, cuya entrega al trabajo pone de manifiesto la inoperancia del resto (...)."

### **Perfil de los acosadores**

¿Quiénes propician el mobbing?, ¿cómo son las personas que agraden a otras dentro de la organización? ¿Por qué lo hacen? Muestra el perfil de acosador Juárez García, et, al (2005) a través de los siguientes puntos:

- Capacidad de simulación
- Mentira compulsiva
- Capacidad de manipulación y distorsión
- Envidia y celos profesionales
- Ausencia de modales o educación
- Doble personalidad
- Dificultad para tolerar la ambigüedad
- Ausencia total de empatía
- Incapacidad para afrontar el fracaso

- Mediocridad profesional
- Personalidad controladora
- Arrogancia
- Incapacidad de comunicación
- Falta de sentido del humor
- Actitud “sabe lo todo”
- Imposición

## UN ACERCAMIENTO AL FENÓMENO

A continuación exponemos un caso de acoso laboral (Moobing) el cual tienen lugar en una Universidad Privada de la ciudad de Tepic, Nayarit, La víctima es un hombre de 42 años, casado, con grado de Doctorado en Educación, y más de 15 años como docente en diversas instituciones de Educación Básica, Media Superior y Superior tanto en el estado de Nayarit como en los Estados Sonora, Sinaloa, Durango, Zacatecas y Jalisco; durante los cuales alcanzo puestos de gran nivel y responsabilidad, con personal a su cargo. Compañeros de trabajo y amigos lo describen como una persona alegre, responsable, honesta, competente y comprometido con su quehacer cotidiano. Lo descrito en el caso se basa en las entrevistas realizadas a la víctima y compañeros de trabajo.

Por ética investigativa decidimos resguardar a los sujetos implicados en la investigación, cambiando sus nombres, para respetar su anonimato.

A partir de las entrevistas realizadas a compañeros de la víctima de Mobbing, que de ahora en adelante le llamaremos “DANIEL”, nos pudimos percatar de su realidad:

Entrevistado (a): Almendra, compañera de trabajo de DANIEL

Entrevistadora: M. X. R. V.

*... es un hombre responsable, trabajado, un buen sujeto...desde has unos meses cuando a él obtuvo su grado de Doctorado, parece que cambiaron las cosas, le fue más difícil el trato con “la jefa”, ya que ella también estaba estudiando el doctorado, pero a ella no le fue también, yo también estuve con ellos, él siempre muy trabajador y de inmediato se tituló con mención honorífica y ella aun no puede terminar su tesis, ¿será por eso que lo trata como lo trata? ....*

*... ella “la jefa” es medio, ¿Cómo decirte?, mira, lo segrega, a él no le llegan los memorándums a tiempo, no lo invita a las reuniones y luego dice que a él no le interesa el trabajo, pero yo creo que lo hacer porque sabe que él hace mucho mejor las cosas que ella...*

*...la verdad, yo no quiero meterme en broncas, ella es muy, como decirlo, sin que suene ofensivo, muy especial, ella sabe que tiene el poder es “la jefa” y con el carácter que se carga pues mejor de lejos, eso si te digo, él es un hombre muy trabajador, pocos como este señor, pero las envidias son más grandes.*

Entrevistado (a): Alonso, compañero de trabajo de DANIEL

Entrevistadora: M. X. R. V.

*... Daniel es un buen sujeto, sumamente trabajador, responsable, hasta simpático...*

*...yo lo conocí, cuando él era coordinador en Guamúchil Sinaloa, en una escuela de educación media superior, un excelente jefe, tenía mucha empatía con los demás, a nosotros siempre nos trata muy bien.*

*... considero que pasa por una situación difícil aquí, porque “la jefa” no lo tolera, no sé por qué, bueno si se jejejeje, creo que ella es una persona poco profesional, además que él es superior en todo a ella, por lo que no le parece mucho, yo creo que piensa que le va a bajar la chamba jejejeje...pobre mujer.*

*...hacer?, pues dime que se puede hacer en estas situaciones, cuando te dicen que no te metas en problemas, que estas con ella o en contra de ella, y conociéndola mejor guarda uno su distancia.*

Entrevistado (a): Abrahán, compañero de trabajo de DANIEL

Entrevistadora: M. X. R. V.

*... es un gran padre, una gran persona, un hombre muy trabajador, que no corrió con suerte de caerle bien a “la jefa”, yo creo que por que le tiene envidia, es un hombre sumamente preparado, habla tres idiomas y a partes ya es doctor en educación, la universidad beco al personal que quisiera hacer el doctorado y de 6 que se fueron a hacerlo, solo él se vino con el título y pos eso la desquicia.*

*...yo sé que deberíamos de hacer algo, pero yo en particular no me puedo meter en broncas porque si me corren con que como, yo y mi familia, yo creo que por eso aguantamos su mal trato, pero la verdad con él se pasa... creo que es porque lo envía por eso lo ataca psicológicamente, y siendo “la jefa” pues le es más fácil molestarlo, luego hace su grupito y solo ellos son los privilegiados... recuerdo que ella no estuvo de acuerdo que el hiciera el doctorado, le*

*cargo mucho la mano, porque fue al único que no lo descargo en horas presenciales en grupo y aun así él pudo sacar adelante su doctorado y con excelencia, ande cuico jijijiji.*

Entrevistado (a): Ana, compañero de trabajo de DANIEL

Entrevistadora: M. X. R. V.

*... esta mujer, siempre ha sido una persona prepotente que navega con bandera de buena gente, es lo que se dice doble cara, pero con DANIEL se pasa, es más mula que con los demás, yo creo que porque él es lo que ella quisiera ser, en todos los sentidos, jijijiji...*

*... DANIEL es una persona muy cordial y amable, siempre ayudando a los demás, a el no se le ha subido lo de ser doctor, y ella quiere que nos dirijamos a ella como doctora, pero si ni siquiera se ha titulado, pero bueno, yo creo que todo empezó a ponerse más feo cuando él obtuvo el grado de doctor, y con honores, en ese doctorado también estaba ella, pero como te digo ella todavía no ha podido salir, parece que hasta ya le dieron un ultimato, sino hace el examen creo que hasta va a perder el doctorado, pero ni siquiera ha empezado su tesis y así pos cómo?...*

*... a DANIEL lo aprecio mucho, pero también aprecio mi trabajo, bajo amenazas uno no trabaja a gusto y mucho menos puedes ayudar a un compañero, ya que no hay nada que pueda hacer desgraciadamente puesto que "la jefa" es nuera de la dueña, y pos son familia jijiii.*

Entrevistado (a): América, compañero de trabajo de DANIEL

Entrevistadora: M. X. R. V.

*... es un hombre honesto, sumamente responsable, siempre acomedido... y ella es, es, algo especial, sobre todo cuando obtuvo la coordinación, la cual le correspondía a DANIEL porque él ha trabajado más, pero bueno, todo queda en familia aunque no tenga el don de gente que se requiere para estar en ese puesto.*

*... yo estude con ellos el Doctorado, a mí también me becaron para el doctorado, te puedo decir que él siempre fue un estudiante muy sobresaliente y muy inteligente, mientras que mi compañerita mmmm, digamos que no se notaba en clases, siempre hacia equipo con compañeritas que sabían le harían su trabajo...*

*... hacer? Pues, la verdad no mucho, me mantengo al margen porque no quiero problemas.*

Entrevistado (a): Ariana, compañero de trabajo de DANIEL

Entrevistadora: M. X. R. V.

*... ella es una gran persona, trabajadora y hace su mejor esfuerzo en la coordinación, todos trabajamos por y para la Universidad, se han dicho muchas cosas de ella, digo, es verdad, tiene su carácter, pero bueno, así debe de ser un líder, enérgico, sino como toma rumbo el barco.*

*... yo creo que la relación que lleva con los demás compañeros en buena, siempre y cuando se haga lo que ella quiere jajaja, bueno no lo que quiere, sino lo que se debe hacer y ya.*

*... con DANIEL, pues, es que aquí, como te explico, mira, él es un maestro muy bueno, sus alumnos lo quieren mucho, pero la verdad, es que no se lleva muy bien con la coordinadora o como muchos le decimos "la jefa" de cariño, y como que no sabría explicarte porque, mi amiga es buena persona, pero como jejejeje, hay dios, me agarraste en curva, no la verdad no sé porque, yo creo que a todos nos trata bien, pero con él hay algo que hacer que lo repele, pero ella es educada y el también, y en cuestiones laborales pues así es, venimos a trabajar y si se da la amistad que padre, pero si no se da pues no se da y ya.*

A continuación se muestran algunos fragmentos de la entrevista con la víctima de moobing:

Entrevistado: DANIEL

Entrevistadora: M. X. R. V.

*Yo acabo de concluir mi doctorado, ya estoy titulado y estoy poniendo en práctica todo lo aprendido... la Universidad para la cual labora me beco para poder realizar este posgrado lo cual agradezco infinitamente...*

*... considero que han pasado cosas buenas y malas muchas en mi trabajo desde que empecé mi doctorado, la maestra Dalia quien es la coordinadora del área en la Universidad en la cual laboro parece no estar muy complacida con mi desempeño, aun no sé porque, no permite que realice actividades que considero nos favorecerían a todos, sus razones tendrá...*

*... creo que todo empezó cuando nos fuimos a estudiar el doctorado...*

*... allá no se comportaba así, si bien no éramos los grandes amigos, si había respeto.*

*... cuando regrese, las cosas fueron de mal en peor, me mando a la congeladora como dicen mis estudiantes, pero aun no sé porque, y lo peor es que parece que castiga a quien quiera hacer equipo conmigo... parece que no le caigo muy bien.*

*... hubo cursos de actualización a los que no asistí por que no fui requerido, congresos en los que no participe, porque ella tomaba la decisión, sin consultarme, de que yo no participaría, me cambio de cubículo, me mando a uno que es muy pequeño y que siempre encuentro abierto, me puso a disposición porque estuve enfermo sin hacer caso a mi*

*incapacidad, eso se solucionó porque tenía un papel que lo avalaba, pero mi pobre esposa tuvo que hacer mil tramites que no eran necesarios...*

*... me parece que su actitud no es la adecuada, saluda a todos menos a mí, y cuando yo llego y la saludo, me ignora, me ha retenido pagos y luego dice que ella no dio la orden... y todo ello me afecta tanto económica como emocionalmente, le he pedido citas para que platiquemos sobre si tiene algo en contra mía, pero nunca ha tenido tiempo...*

*... me pide que haga trabajos que me deja de un día para otro y luego resulta que los presenta como si ella lo hubiera hecho, no me interesa el reconocimiento, pero si el respeto...*

*... pasan constantemente a mi cubículo a checar que este, y cuando estoy en clases también, eso no me parecería mal si fuera para todos la supervisión, pero solo lo hace conmigo, lo cual no me preocupa en realidad, porque yo siempre estoy donde debo estar...*

*... dice que no trabajo, pero siempre entrego lo que pide en tiempo y forma, mis alumnos y compañeros saben que trato de dar siempre lo mejor de mí, siempre me estoy preparando para que sea así, tal vez no es suficiente...*

*... creo que busca que renuncie, pero no lo hare, necesito trabajar, amo lo que hago, pero también necesito el dinero para poder vivir y darles a mis hijos y esposa una vida digna.*

*... es cansado, muy cansado, trabajar de esta manera, me estreso, y te he de confesar, a veces me he llegado a deprimir, me he llegado a sentir aislado.*

*... controla mi horario de comida, tengo que salir a las dos y regresar a las cuatro y si me tardo un segundo, reporte de inmediato...*

*...tengo un cansancio físico y emocional, constante, pues no sé cómo enfrentar esta situación, hable con la dueña de la Universidad sobre los acontecimientos, de inmediato la mando llamar y después la maestra Claudia me mandó llamar y me dijo que como quería ser tratado, que si quería un trato especial o que, se molestó porque no lo trate directamente con ella, pero nunca quiso hablar conmigo, dos semanas digamos que me dejo tranquilo, pero luego resurgió con más odio hacia mi persona...*

*... siempre trato de hacer lo correcto, pero es cansado cuando te pretenden poner obstáculos para que no trascienda tu trabajo.*

*...se porque me lo han comentad, algunos de mis compañeros, que les menciona que tendrán consecuencias si hacer equipo con migo, me parece que no es adecuado su comentario, porque aquí estamos todos para que la Universidad crezca, sin importar de donde vengan las ideas, lo importante es que las desarrollemos entre todos, llevarlas a cabo y fortalecernos como institución, así todos ganamos.*

*...la respeto, como a todos mis compañeros.*

*... no sé porque toma esa actitud con mi persona, me parece aparte de inadecuada, extraña, ya que no he dado pie a su trato inadecuado... considero que es mucho el trabajo desde la coordinación, que tiene un equipo de trabajo, y que si me diera la oportunidad podríamos ayudarnos mutuamente...nunca me toma en cuenta.*

*...trabajo duro para construir mi futuro y el de mi familia.*

*... los comentarios mordaces, que hace para mi persona, con mis compañeros de trabajo no son adecuados, no me agrada que no comunique la realidad tal cual, aunque su visión es diferente, la respeto, pero no la acepto.*

*...una actitud positiva ayuda, pero es molesto trabajar con este tipo de actitudes, y más si viene de un superior, que se supone debe de generar un ambiente adecuado para trabajar.*

*...es molesto trabajar en estas condiciones, pero, así me toco.*

## COMENTARIOS FINALES

Los entrevistados en un primer momento se mostraron renuentes a participar en las entrevistas, mencionaron algunos de ellos que sus comentarios podrían traerles consecuencias graves con “la jefa”, después de dialogar con los maestros que resguardaríamos su anonimato accedieron a las entrevistas; esto nos indica el temor que infunde este personaje “la jefa” sobre sus subordinados.

Se pidió realizar entrevista con la coordinadora para registrar su punto de vista ante tales acontecimientos, en dos ocasiones nos mandó a decir con su secretaria día y hora en la cual podríamos realizar la entrevista, pero nunca se presentó, en una tercera y última visita a su oficina la llamada “la jefa” no accedió a ser entrevistada aludiendo que no tenía tiempo.

Con lo anterior expuesto podemos apreciar que la víctima se encuentra en una relación de inferioridad jerárquica con respecto al agresor. Las conductas ejecutadas por la persona que ostenta el poder tienen por objetivo minar el ámbito psicológico del trabajador.

Los compañeros de trabajo aun cuando consideran que la víctima es una persona trabajadora, gentil y con otros atributos que favorecen el trabajo colaborativo, y que reconocen a “la jefa” como la agresora, la actitud que

asumen es de meros espectadores, ya que por diversas circunstancias podría verse mermado su trabajo en la institución.

La víctima no se defiende de la agresión de la que es objeto, así que vale la pena agregar una observación de Cabetas y Del Castillo : “Es algo paradójico, pues la víctima muestra una especial dificultad para defenderse, y sin embargo los estudios al respecto concluyen en que los acosados por mobbing son personas con buen nivel ético, alta capacitación profesional (...). No son holgazanes, al contrario. Suelen presentar un perfil ‘workaholic’ - expresión americana para designar a la persona ‘adicta al trabajo’, que sólo así se siente reconocida. (...)”

Finalmente podemos señalar que el Mobbing o Acoso Psicológico es una grave patología organizacional que debe ser conocida por los psicólogos laborales y otros estudiosos sociales para intervenir en forma oportuna al interior de la organización previniendo su recurrencia.

### ACERVOS CONSULTADOS

- Calero JC, Navarro D. 2004. “Mobbing o acoso psicologico en el trabajo”. Editorial UGT-PV. Valencia, España.
- Callieri MN. 2002. “El acoso laboral y síndrome de estrés. <http://www.psycoconsul.com/articulosPSI/acoso-laboral.htm>
- Gamonal S. 2006. “El mobbing o acoso moral laboral”. Editorial Lexis Nexis. Santiago, Chile.
- Góngora YJ, Lahera MM, Rivas BL.2003. “Acoso psicológico laboral: Mobbing. Editorial Graficas ABEGI, Navarra, España.
- González de Rivera, José Luis. 2002. “Los Síndromes de Acoso”. Editorial Espasa. Madrid, España.
- Hirigoyen, Marie -F. 2001. “El acoso moral en el trabajo”. Editorial Paidós, Buenos Aires, Argentina.
- Leyman, Heinz . 1997. “The Mobbing Encyclopaedia.”<http://www.leyman.se> (revisado: 15-09-2014).
- Luna, Manual. 2003. “Acoso Psicológico en el Trabajo (Mobbing). Editorial GPS Madrid, España.
- Piñuel y Zabala, Iñaki. 2001. “Mobbing. Como sobrevivir al Acoso Psicológico en el Trabajo”. Editorial Sal Térrae. Bilbao, España.
- Sáez M.C., García-Izquierdo M. 2001. “Violencia psicológica en el trabajo: Mobbing”. Editorial Espasa. Madrid, España.

### Notas Biográficas

**La Dr. Martha Xolyanetzin Rodríguez Villarreal** es docente- investigador del Programa Académico de la Licenciatura en Ciencias de la Educación del Área de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma de Nayarit. Ingeniero Civil por el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara; es Licenciada en Educación Media en el Área de Matemáticas egresada de la Escuela Normal Superior de Nayarit; obtuvo su Maestría en Educación Superior en la Universidad Autónoma de Nayarit; egresada del Instituto las Américas de Nayarit con el grado de Doctor en Ciencias de la Educación. Actualmente es reconocida como Perfil PROMEP y es integrante del Cuerpo Académico Tendencias Socioeducativas y Tecnológicas de la Universidad Autónoma de Nayarit.

**El estudiante Gildardo Patricio López Moreno** cursa sus estudios en el 6° grado de la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Nayarit.

**El L.E.S.E.T. Manuel Alejandro Hernández de la Cruz** es docente- investigador de la Escuela Telesecundaria Emilio Carballido, Córdoba, Veracruz. Egresado de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana Enrique C. Rebsamen de la L.E.S.E.T.

# La pintura educativa y el manejo de las emociones en adolescentes

Dr. en C.E. Martha Xolyanetzin Rodríguez Villarreal<sup>1</sup>, Gildardo Patricio López Moreno<sup>2</sup>; Universidad Autónoma de Nayarit, L.E.S.E.T. Manuel Alejandro Hernández de la Cruz<sup>3</sup>; Benemérita Escuela Normal Veracruzana Enrique C. Rebsamen.

**Resumen-** Las emociones han cobrado importancia en los últimos años en el campo de la investigación, entre ellas, la depresión ha adquirido mayor valor al ser un fenómeno que en nuestros días afecta a muchos seres humanos y que dadas las condiciones sociales va teniendo mayor presencia en los adolescentes. Es importante darnos cuenta cuando estamos frente a este fenómeno, puesto que puede afectar el rendimiento escolar y la calidad de vida de los estudiantes. Por otro lado, la pintura es un medio pedagógico por el cual los alumnos pueden demostrar sentimientos y emociones que son difíciles de verbalizar. Es primordial que todos los docentes sepan valorar lo que la pintura educativa ofrece y lo que a través de ella se puede identificar, en este caso, la influencia que tiene la depresión en los educandos para intervenir y utilizar estrategias pedagógicas para ayudar al estudiante y brinden al docente datos para la toma de decisiones.

**Abstract-**The emotions have gained importance in recent years in the field of research, including depression has grown in value to be a phenomenon that today affects many humans and that given the social conditions is having more presence in adolescents. It is important to realize when we are faced with this phenomenon, since it can affect school performance and quality of life of students. On the other hand, painting is a pedagogical means by which students can demonstrate feelings and emotions that are difficult to verbalize. It is essential that all teachers know the educational value what painting features and what through it can be identified, in this case, the influence of depression in students to intervene and use teaching strategies to help students and provide teaching data for decision-making.

**Palabras clave:** pintura educativa, emociones, depresión.

## INTRODUCCIÓN

La depresión es considerada un factor que impide desarrollar el potencial académico de los estudiantes. Esta va cobrando mayor presencia e influencia conforme avanza la sociedad ya que muchas de las ocasiones no se detecta su presencia y se ignora causando problemas en el aprendizaje.

En la actualidad dicho fenómeno cobra demasiada influencia, aún más en estudiantes de secundaria por lo que se vuelve relevante estudiarlo. Por lo anterior mencionado en la presente investigación se realizó un estudio de caso con seis estudiantes de secundaria, para analizar mediante la pintura educativa cómo la depresión interactúa e influye en el rendimiento escolar de dichos alumnos y con base en ello establecer recomendaciones pedagógicas para la mejora del desarrollo académico personal de los alumnos.

## BREVE MARCO CONCEPTUAL

El concepto de depresión tiene un origen latín “depressus” que significa “abatido”, “derribado”. La depresión ha sido definida como un trastorno emocional que se presenta como un estado de abatimiento e infelicidad que puede ser transitorio o permanente.

<sup>1</sup>Dr. en C.E. Martha Xolyanetzin Rodríguez Villarreal es Docente -investigador de la Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit, México. [xolyanetzin\\_tirayan@hotmail.com](mailto:xolyanetzin_tirayan@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup>Gildardo Patricio López Moreno es estudiante de la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Nayarit. Tepic, Nayarit, México. [patriick\\_moreno19@outlook.com](mailto:patriick_moreno19@outlook.com)

<sup>3</sup>L.E.S.E.T. Manuel Alejandro Hernández de la Cruz es docente de la Escuela Telesecundaria Emilio Carballido, Córdoba, Veracruz. [simpsonalex31@gmail.com](mailto:simpsonalex31@gmail.com)

Rogge (2012) dice que, la depresión se puede describir como el hecho de sentirse triste, melancólico, infeliz, abatido o derrumbado.

Por otro lado, desde el punto de vista de Fernández (2013), la depresión es un trastorno del estado de ánimo que afecta tanto a niños como a adultos; resulta altamente incapacitante y cursa con un elevado nivel de malestar en

ambos casos. Sin embargo, si tenemos en cuenta la falta de madurez emocional y la falta de recursos para manejar sus propias emociones, comprenderemos que en el caso de los más pequeños este trastorno puede ser altamente interferente en su desarrollo.

Las emociones conforman un mundo que pocas veces se ha explorado en totalidad para lograr comprenderlas. El Oxford English Dictionary define la emoción como “cualquier estado agitación y trastorno de la mente, el sentimiento, la pasión; cualquier estado mental vehemente o excitado”.

Por su parte Goleman (1996), utiliza el término emoción para referirse a un sentimiento y sus pensamientos característicos, a estados psicológicos y biológicos y a una variedad de tendencias a actuar.

El arte es una forma de expresión que pocas veces es valorado de la misma forma que las actividades académicas en las instituciones de educación. Autores como Piaget, Gardner, Goleman, entre otros; mencionan que se deben de considerar todas las capacidades y talentos mostrados en los alumnos y no solo enfocarse o darle importancia al proceso de cognición. Es por eso que la pintura educativa es un medio pedagógico por el cual los alumnos pueden demostrar grandes habilidades. Herbert Read (1977) sostiene que el arte en todas sus expresiones desempeña un papel fundamental en el proceso de la formación humana y en la afirmación de la personalidad integrada. .

La pintura: permite expresar sentimientos internos cuando es difícil verbalizar. La creencia de que el proceso creativo ayuda a descubrirse, expresar y resolver conflictos y problemas, desarrolla habilidades interpersonales, manejar la conducta, reducir el stress, alimenta la autoestima y la autoconciencia y se logra contacto con la interioridad fundamente aún más fortalece el uso de este medio en el aula. A través de la pintura se abre un canal de comunicación con la forma de lenguaje más primigenia e instintiva: los símbolos. Como arte terapia se fundamenta en el principio de estimular a los personas a extraer o expresar sus sentimientos y emociones en forma visual o plástica, deja a un lado el miedo a expresarse, a conocer el orígenes de los sentimientos y de ciertos rechazos. Para relajarse y resolver naturalmente algunos problemas, no es importante saber pintar lo importante es saber escucharse así mismo a través del arte. La pintura no le resuelve los problemas, le ayuda a entenderlo, aceptarlos. Es una actividad recreativa de buen uso del tiempo libre, restaura, mantiene y previene las funciones mentales como las cognitivas, es una herramienta educativa que le desarrolla empatía por el otro. (Verduga, 2009).

Después de haber abordado los conceptos sobre depresión infantil, arte y pintura educativa es momento de hablar sobre el papel que juegan las emociones dentro de la educación y en el desarrollo de los alumnos.

Goleman (1996) dice: Vivimos en una época en la que las familias se encuentran económicamente sitiadas, en la que ambos progenitores trabajan muchas horas, por lo que los niños quedan solos o al cuidado de la niñera-TV; una época en la que cada vez más niños crecen en medio de la pobreza, en la que las familias uniparentales ya están convirtiéndose en lugar común; en la que cada vez más niños y niñas y bebés quedan durante el día al cuidado de alguien tan poco idóneo, que la situación se asemeja al abandono. Todo esto implica, incluso para los padres mejor intencionados, la erosión de los incontables, provechosos y pequeños intercambios entre padres e hijos que construyen aptitudes emocionales. De igual forma señala que, la contribución más importante que puede hacer la educación al desarrollo del niño es ayudarlo a acceder a un campo en el que sus talentos se desarrollen más plenamente, donde se sienta satisfecho y capaz.

Por su parte Gardner (1983) menciona lo siguiente: no existe una única y monolítica clase de inteligencia fundamental para el éxito en la vida, sino un amplio espectro de inteligencias con siete variedades clave: dos clases académicas típicas (la facilidad verbal y la lógico-matemática). El genio cenestésico. La capacidad espacial y el talento musical. De la misma forma, Gardner habla sobre el aprendizaje y flujo: un nuevo modelo de educación. El estado de flujo es un estado interno que significa que un niño está ocupado en una tarea adecuada. Identificación del perfil de capacidades naturales de un niño y el aprovechamiento de sus puntos fuertes así como el intento de

apuntalar sus debilidades. Gardner, psicólogo de Harvard, que desarrolló la teoría de las inteligencias múltiples, considera que el estado de flujo y los estados positivos que lo caracterizan como parte de la forma más saludable de enseñar a los chicos, motivándolos desde el interés más que amenazándolos u ofreciéndoles una recompensa.

## METODOLOGÍA

En la presente investigación se hizo válida la utilización de la observación directa como parte del método de investigación., dado que la observación juega un papel primordial dentro de la investigación, ya que permite percatarse de los acontecimientos de una forma directa. Como primer paso se observó a los seis adolescentes; teniendo como objetivo definido y preciso el anotar todas las reacciones mientras pintaban para posteriormente analizar con ayuda de la escala de depresión, el cómo a través de la pintura reflejan los niveles de depresión, si es que la hubiera; el siguiente paso fue la revisión y la validación de la escala de depresión a utilizar.

La continuación de la investigación dio paso a la revisión y aplicación de la entrevista semi-estructurada para padres de familia, docente y estudiantes., logrando obtener la mayor información de los sujetos analizados, a partir de las respuestas a las entrevistas se obtuvieron los resultados. Lo siguiente y último de la investigación fue el analizar las pinturas realizadas por los sujetos, comparando los resultados junto con la teoría de los especialistas de la depresión y de esta forma obtener las conclusiones.

Se aplicó la entrevista incluida dentro de la escala de depresión de Beck, que es la que cumple con los requisitos que se necesitan en la presente investigación para poder ubicar el nivel de depresión existente o no en los alumnos.

El Inventario de Depresión de Beck es un auto-informe de lápiz y papel compuesto por 21 ítems de tipo Likert. Esta escala contempla planteamientos sobre:

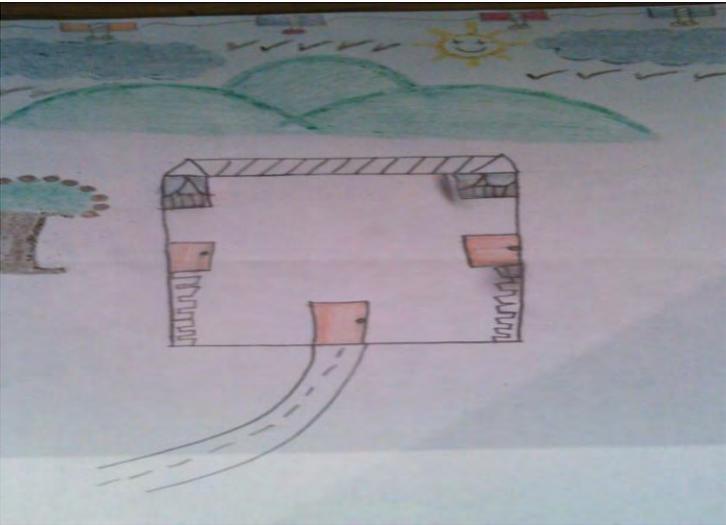
- Tristeza.
- Pesimismo
- Sensación de fracaso
- Insatisfacción
- Culpa
- Expectativas de castigo
- Autodesprecio
- Autoacusación
- Idea suicidas
- Episodios de llanto
- Irritabilidad
- Retirada social
- Indecisión
- Cambios en la imagen corporal.
- Enlentecimiento
- Insomnio
- Fatigabilidad
- Pérdida de apetito
- Pérdida de peso
- Preocupaciones somáticas

## ANÁLISIS

Como punto de partida para el análisis de la investigación se observó diariamente por aproximadamente dos veces a los seis alumnos de secundaria. El contexto fue dentro del aula de clase en diferentes momentos, aunque se

pudo indagar por medio de entrevistas al docente y familia, el contexto en el que se desarrollan los estudiantes fuera de los muros de la escuela

A continuación se muestra el análisis de las pinturas y dibujos seleccionados, dicha información se presenta en el Cuadro 1.

Dibujo	Análisis
 <p data-bbox="55 961 456 1024">Nombre del alumno: Abdiel Alvarado Edad: 13 años</p>	<p data-bbox="816 422 1300 453"><b>Análisis de la depresión según la escala de Beck.</b></p> <p data-bbox="816 453 1114 478"><i>Total de la suma de los puntos: 22</i></p> <p data-bbox="816 478 1175 504"><i>Nivel de depresión: Depresión moderada</i></p> <p data-bbox="816 504 1508 720">Dado que el dibujo del humano se encuentra en la parte inferior de la hoja puede suponerse que hay sensación de inseguridad, inadecuación y rasgos depresivos, el hecho de que este hacia una esquina sugiere asilamiento, regresión, inseguridad y ansiedad. El dibujo al ser más pequeño que las llamas puede sugerir inferioridad, minusvalía, inseguridad, depresión, ansiedad, regresión y aislamiento, también podemos observar que hay detalles excesivos, como el sombreado de llamas esto sugiere compulsividad y ansiedad. La omisión de las manos denota rasgos depresivos o impulsividad. La omisión del rostro puede denotar pobre auto-concepto.</p> <p data-bbox="816 720 1508 768">Por el predominio del color amarillo, se sugiere una tendencia a llamar la atención.</p> <p data-bbox="816 768 1508 915">Por otro lado encontramos a la figura humana en color negro, que se relaciona con la oscuridad, desespero, dolor y es conocido como el color de la tristeza. Es fácil de identificar en este dibujo, por la utilización del color negro, la tristeza, también por la petición de auxilio por la posición en la que se encuentra el humano, se sugiere que por la bomba dibujada el adolescente podría tener alguna conducta autodestructiva.</p> <p data-bbox="816 915 1508 989">Es importante mencionar el contraste con el test y el dibujo proyectado, en este caso se presenta ante nosotros se presenta un alumno con depresión y debería ser canalizado a la atención psicológica.</p>
 <p data-bbox="55 1556 456 1614">Nombre del alumno: Abigail Morales Edad: 15 años</p>	<p data-bbox="816 1031 1247 1062"><b>Análisis de la depresión según la escala de Beck.</b></p> <p data-bbox="816 1062 1114 1087"><i>Total de la suma de los puntos: 33</i></p> <p data-bbox="816 1087 1138 1113"><i>Nivel de depresión: Depresión grave</i></p> <p data-bbox="816 1113 1508 1352">La siguiente imagen es interesante a la hora de analizar podría sugerirse un paisaje tranquilo y alegre pero que encierra diversas contrariedades, comenzando por el árbol que refleja inseguridad, sentimiento de abandono y de ser poco querido, por la forma del tronco se entiende inflexibilidad y rigidez, la ausencia de ramas refleja la dificultad para relacionarse con los demás, la copa sugiere que la alumna tiene problemas de nivel intelectual, la ausencia de suelo sugiere pensar que tiene problemas para el regulamiento y el autocontrol. El dibujo de las paredes de la casa sugiere que necesita apoyo para la estabilidad emocional. El anexar ventanas y la puerta implica que la alumna es tranquila pero tiene problemas para ser extrovertida.</p> <p data-bbox="816 1352 1508 1570">El uso del color gris en las ventanas puede expresar desconsuelo, aburrimiento o vejez, pudo haber sido utilizada para mostrar monotonía. Visto desde un aspecto depresivo, el uso del color rojo puede generar actitudes agresivas e incluso despertar el enojo. De nuevo observamos en la imagen un trazado fuerte, puede reflejar tensión, ansiedad, agresividad y deficiencia mental. El tamaño grande de la casa en relación a los demás dibujos puede ser indicativo de agresividad o un estado mánico. Por lo anterior podemos inferir que la alumna evidentemente sufre una depresión grave lo cual se afirma con sus resultados en el test.</p>

 <p>Nombre del alumno: Alexis Saucedo Edad: 13 años</p>	<p><b>Análisis de la depresión según la escala de Beck.</b> <i>Total de la suma de los puntos: 26</i> <i>Nivel de depresión: Depresión moderada</i></p> <p>El siguiente dibujo tiene el apoyo para su comprensión la frase que coloca el estudiante como título “mi vida es un ojo (hoyo) negro”, el predominio del color negro y gris en esta imagen hace suponer que el alumno sufre y se desespera a la vez que busca la independencia, también refleja frecuentes pesadillas, miedos nocturnos y continuos despertares, el garabateo que se observa ínsita a pensar en la existencia de problema familiares así como un déficit de atención. Por la fuerza del trazado el dibujo refleja tensión, ansiedad y agresividad, el hecho de que ocupe toda la hoja para dibujar es indicativo de agresividad. En comparación con el test y en dibujo se puede sugerir la canalización de este alumno a terapias familiares con personas especializadas.</p>
 <p>Nombre del alumno: Marlene Cruz Edad: 13 años</p>	<p><b>Análisis de la depresión según la escala de Beck.</b> <i>Total de la suma de los puntos: 0</i> <i>Nivel de depresión: no presenta síntomas de depresión.</i></p> <p>Contrario a los dibujos anteriores donde se observa depresión y ansiedad en este encontramos a una alumna emocionalmente estable, por decirlo de alguna manera esto dado que el dibujo del humano refleja una auto-precepción de persona alegre, su mirada nos ínsita a pensar en que algo la tiene contenta y atenta, por la forma de los arboles observamos que se trata de una persona extrovertida y atrevida, la cantidad de árboles dibujados sugiere que le gusta establecer relaciones con los demás, las notas musicales implican seguridad. El uso del color verde habla de una personalidad sólida, los trazos amplios y que ocupa toda la hoja nos habla de un carácter alegre, activo y extrovertido. Dado que la figura tiene bien dibujado brazos y piernas puede representar tendencias a la agresividad en momentos determinados. Observamos en este caso que la adolescente no presenta grado de depresión y se reafirma con el test.</p>

Cuadro 1. Análisis de las pinturas y dibujos seleccionados.

## CONCLUSIONES

La pintura educativa debe de ser un medio pedagógico que debe de utilizarse en todas las instituciones de educación ya que brinda un panorama más amplio sobre las habilidades que los alumnos pueden tener. Claro está que no es simplemente pensar en la pintura educativa y dar clases de educación artística, este proceso implica que los docentes tengan la capacidad de apreciar las diferentes aptitudes de los estudiantes y favorecer su desarrollo. Se trata de darle oportunidad al niño de que pinte lo que sus sentidos y corazón le dicten o le permitan imaginar y no predisponerle algo que ya este establecido, se debe dejar volar la imaginación ya que cada niño tiene grandes riquezas imaginativas que expresar y lo puede hacer por medio de la pintura ya que a través de ella pueden expresarnos diferentes estados de ánimo y emociones.

No solamente hablamos de que exista una educación que incluya el arte, sino de una educación de las emociones, aquella que permitan disminuir o calmar las emociones negativas que repriman a los alumnos y que a su vez, favorezca aquellas que alimentan el crecimiento del mismo. Tal como lo menciona Peralta (2013): la educación emocional debería estar inserta en las distintas áreas curriculares, no en cuanto a su enseñanza/aprendizaje como contenido de cada área, sino como estilo educativo del docente que debe transmitir modelos emocionales adecuados en los momentos en los que el docente y alumno interactúan en el aula.

Esto implica un gran reto para los docentes, ya que estos deben de desarrollar grandes capacidades; conocer sus propias emociones para que le permita tener un auto-control de ellas que le permita reconocer las emociones en los demás y facilitar la relaciones con los individuos a su cargo y a su alrededor. Como lo explica Salovey (s/f) citado por Goleman (1996): inteligencias personales conocer las propias emociones. La conciencia de uno mismo. Manejar las emociones. La propia motivación. Reconocer emociones en los demás. Manejar las relaciones.

Durante esta investigación se afirma la importancia de tener conciencia acerca de las diferentes capacidades de los alumnos y del reconocimiento de sus emociones, para propiciar situaciones de aprendizaje favorables y que el alumno disfrute, no convirtiendo los días de clase en el terror de los discentes. Por lo anterior, se considera que la inteligencia personal no es valorada como lo es la inteligencia académica lo cual debe de cambiar dado que, el primer tipo de inteligencia ha sido muy poco explorada y en esta es donde aparece el papel de las emociones ofreciéndonos un reino de habilidades que se extienden más allá de alcance del lenguaje y la cognición. Para reafirmar lo anterior, es necesario leer a Goleman (1996) que nos dice que las emociones enriquecen; un modelo mental que las excluya queda empobrecido.

### ACERVOS CONSULTADOS

Ausubel, D. (1980). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (4 ed.). México: Trillas.

Bartolomé, M. (1985). *Clásicos de educación: Una antología pedagógica*. España: servicio de publicaciones del ministerio de educación y ciencia.

Fernández, V. (28 de Junio de 2014). *Depresión infantil*. Obtenido de <http://www.webconsultas.com/mente-y-emociones/familia-y-pareja/depresion-infantil-12305>

Gardner, H. (1983). *Estructura de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples* (1 ed.). México: Fondo de Cultura Económica.

Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Barcelona: Káirós

Huerta, R. (2002). *Los valores del arte en la enseñanza*. Universidad de valencia. Valencia: paidós.

Peralta, A. (2013). *Importancia de la educación socioemocional en el jardín de infantes* (1 ed.). Buenos aires: Dunken.

Read, H. (1977). *Educación por el arte* (2 ed.). Buenos Aires: paidós

Rossi, A. (1998). *Autobiografía científica*. Barcelona: Gustavo gili.

Verduga, C. (28 de Junio 2009). *La pintura, medio pedagógico y estratégico en la formación integral de los trabajadores sociales de la UCSG*. Obtenido de: <http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/congresos/reg/slets/slets-019-078.pdf>.

### Notas Biográficas

**La Dr. Martha Xolyanetzin Rodríguez Villarreal** es docente- investigador del Programa Académico de la Licenciatura en Ciencias de la Educación del Área de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma de Nayarit. Ingeniero Civil por el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara; es Licenciada en Educación Media en el Área de Matemáticas egresada de la Escuela Normal Superior de Nayarit; obtuvo su Maestría en Educación Superior en la Universidad Autónoma de Nayarit; egresada del Instituto las Américas de Nayarit con el grado de Doctor en Ciencias de la Educación. Actualmente es reconocida como Perfil PROMEP y es integrante del Cuerpo Académico Tendencias Socioeducativas y Tecnológicas de la Universidad Autónoma de Nayarit.

**El estudiante Gildardo Patricio López Moreno** cursa sus estudios en el 6° grado de la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Nayarit.

**El L.E.S.E.T. Manuel Alejandro Hernández de la Cruz** es docente- investigador de la Escuela Telesecundaria Emilio Carballido, Córdoba, Veracruz. Egresado de la Benemérita Escuela Normal Veracruzana Enrique C. Rebsamen de la L.E.S.E.T.

# “Xoccotamalli”: Dosificadora Electroneumática para la producción de tamales en hoja de Maíz

Maylú Guadalupe Romero Sánchez<sup>1</sup>, Estefanía Roque Valencia<sup>2</sup>,  
M. en C. Rosa Isabel Rodríguez Gómez<sup>3</sup> y M. en C. María de Lourdes Beltrán Lara<sup>4</sup>

**Resumen**—Los tamales son uno de los alimentos más representativos de la gastronomía mexicana, y de consumo masivo, es considerado un acompañante del desayuno o cena. El objetivo de este trabajo es crear una máquina denominada Xoccotamalli para la dosificación de masa y relleno de tamales tradicionales en hoja de maíz con grandes cantidades de producción mediante un proceso semiautomatizado. Se planea fabricar una máquina con componentes y elementos se obtengan fácilmente en el mercado nacional, sin necesidad de obtener repuestos en el extranjero, teniendo así una innovación, rentabilidad en el mantenimiento y un diseño capaz ser adaptable cambios en la producción. Los parámetros del diseño de la máquina deben estar referidos principalmente en la forma del tamal, conservación de la calidad y estructura común que los caracteriza, además de calidad, higiene, reducción de tiempo y trabajo incluyendo un precio adecuado.

**Palabras clave**— Automatización, Maíz, Máquina, Dosificación.

## Introducción

El nombre de la máquina como se denomina al primer prototipo Xoccotamalli, proviene de una palabra compuesta: “Xocco” por el sonido que se emite al pronunciarla y designación por gusto y “tamalli” de la palabra náhuatl “tamali” que significa tamal, que bien en el nombre de la máquina se escribe diferente se busca mantener la esencia del proyecto. Es una máquina para la dosificación de masa y relleno de tamales tradicionales en hoja de maíz con grandes cantidades de producción.

La gastronomía mexicana nos favorece con los tan conocidos tamales tradicionales y que bien se puede degustar en cualquier momento, sin embargo la venta en ocasiones se limita por el costo y trabajo manual que prepararlos requiere. En la actualidad no existen máquinas con un costo accesible que lleguen a producir tamales para una microempresa o pequeña empresa. Por lo cual este proyecto de investigación se enfoca en realizar una máquina para producción de tamales, en donde se obtenga un ahorro en componentes, energía y tiempo; así como conservar la consistencia y forma de un tamal tradicional.

Aunque los tamales parecen una comida sencilla, tienen mucha versatilidad y una gran conexión con la mitología “En el arte maya, dibujan al dios del maíz y, al lado, ponen un tamal porque siempre ha sido un vínculo entre nosotros y los dioses”.

## Descripción del Método

### *Problemas de Investigación*

En la actualidad no existen máquinas con un costo accesible que lleguen a producir tamales para una microempresa o pequeña empresa.

### *Objetivo del Prototipo*

Diseñar una máquina para producción de tamales en producción, en donde se obtenga un ahorro en componentes, energía y tiempo; así como conservar la consistencia y forma de un tamal tradicional.

### *Hipótesis.*

Fabricar una máquina con componentes y elementos se obtengan fácilmente en el mercado nacional, sin necesidad de obtener repuestos en el extranjero teniendo así una innovación, rentabilidad en el mantenimiento y un diseño capaz ser adaptable cambios en la producción, además la máquina pretende ser accesible a poder realizar tamales en grandes cantidades o dependiendo del periodo de venta de alta o baja demanda.

Establecer con lógica los parámetros generales y específicos en los cuales se basara el diseño de Xoccotamalli para el control de la producción de 1,200 tamales por hora, en jornadas de 4 horas en días hábiles, con una posibilidad de agrandar los lotes de tamales en un 20% para temporadas de alta demanda de venta comercial.

<sup>1</sup> Maylú Guadalupe Romero Sánchez es Pasante de Ingeniería Mecánica de la ESIME Culhuacán, México, D.F.

[may\\_230192@hotmail.com](mailto:may_230192@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Estefanía Roque Valencia es Alumna de la ESIME Culhuacán en ingeniería Mecánica, México, D.F., [fanía\\_1492@hotmail.com](mailto:fanía_1492@hotmail.com)

<sup>3</sup> M. en C. Rosa Isabel Rodríguez Gómez es Profesora de la ESIME Culhuacán, México, D.F. [rosy\\_40@hotmail.com](mailto:rosy_40@hotmail.com)

<sup>4</sup> M. en C. María de Lourdes Beltrán Lara es Profesora de la ESIME Culhuacán, México, D.F. [l\\_beltran@yahoo.com](mailto:l_beltran@yahoo.com)

*Referentes Teóricos.*

El maíz es el cultivo más importante de la agricultura mexicana, no sólo por la relevancia que en materia de alimentación representa para la población, sino por sus múltiples usos como materia prima en la industria.

Los alimentos elaborados con maíz sin duda es la tortilla la de mayor consumo entre la población. De la misma manera, el tamal es un alimento para el desayuno y para las fiestas tradicionales, como son: el Día de la Candelaria (festejo consecuencia de la Rosca de Reyes), los Días de Muertos, las Fiestas Patrias, Navidad y Año Nuevo.

Además cabe mencionar que el diseño de máquinas tamaleras fue hecha por una patente por Allende, S. (1928), iniciando en el mundo industrial mucho antes de lo que uno podría imaginarse.

La hoja, que junto con el maíz, define la identidad de los tamales. Esta es la envoltura del tamal y puede ser de hojas de maíz o plátano, cortadas y dobladas de diferentes maneras.

- La masa, debía molerse más fina que la de las tortillas, y se mezcla con grasas para darle suavidad.
- El relleno. Los rellenos de los tamales están hechos con los mejores y más variados ingredientes.

En México se elaboran más de 500 variedades de tamales en hoja de maíz, aunque millones de personas comen a diario tan sólo de cuatro tipos: verde, mole y dulce, en menor escala los de rajas, en la gráfica 1 podemos ver una relación de preferencias.



Gráfica 1. . Presencia de Tamales en la Ciudad de México en el mes de Marzo del 2014.

*Metodología*

El nombre de la máquina proviene de una palabra compuesta: “Xocco” por el sonido que se emite al pronunciarla y designación por gusto y “tamalli” de la palabra náhuatl “tamali” que significa tamal, que bien en el nombre de la máquina se escribe diferente se busca mantener la esencia del Proyecto.

La máquina debe estar referida principalmente en la forma del tamal, conservación de la calidad y estructura común que los caracteriza, además de calidad, higiene, reducción de tiempo y trabajo incluyendo un precio adecuado, todo este proceso es explicado en la figura 1, de manera general.

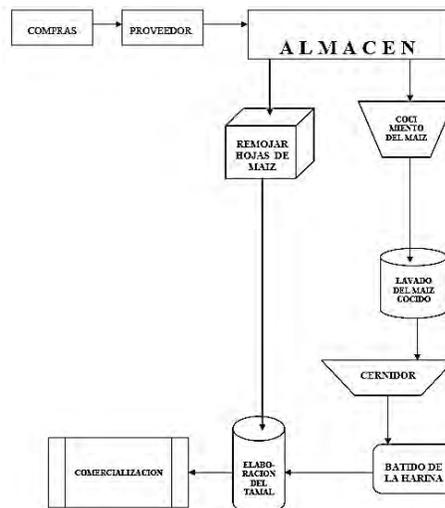


Figura 1. Diagrama de flujo de la producción de tamales.

### *Proceso de Diseño y Construcción*

Es necesario realizar la estructura metálica base a un diseño que se realizó por medio de la ayuda del computador y el software Catia, AUTOCAD, SolidWorks.

Es además especificar y analizar los componentes idóneos para su construcción, muchas veces como lo menciona América (2013) en su catálogo, saber si las normas de higiene son las adecuadas

Xocotamalli funciona a través de un sistema electroneumático, por lo que comienza con un control de relevadores, interruptores y contactos, que activaran al sistema neumático, comenzando por un compresor de aire comprimido, visualizado en 3D en la figura 2.

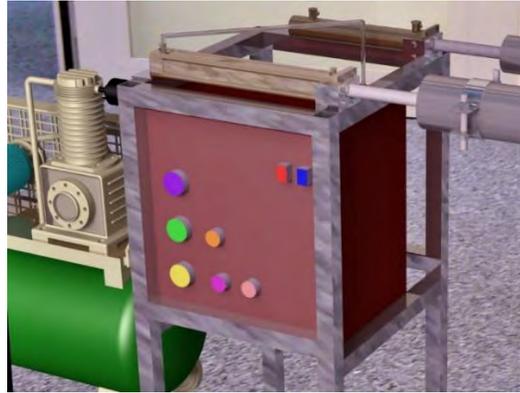


Figura 2. Estructura de PTR para soporte y colocación de sistema Neumático.

En el vástago de los pistones neumáticos de 35 cm y 25 cm, se anexará una flecha adaptada a la cuerda del pistón neumático, esta flecha se adaptará a un émbolo, como se ve en la figura 3.

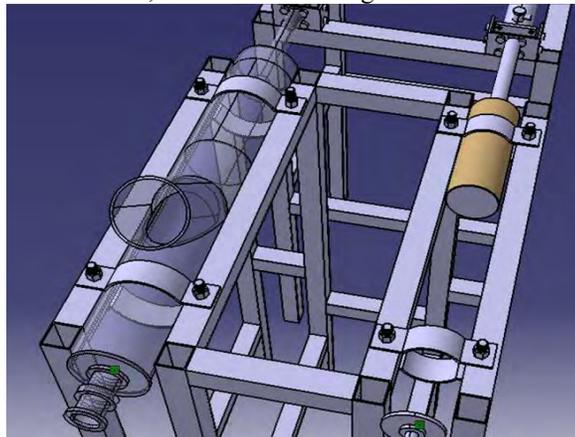


Figura 3. Colocación de émbolos dentro de cilindros de masa – relleno

Se procede a la colocación de las tolvas en los dos cilindros de nuestra máquina, ejemplificado en la figura 4.

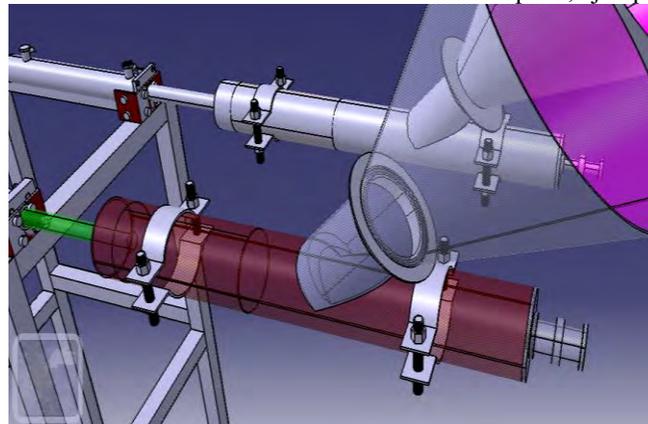


Figura 4. Colocación de las Tolvas

La estructura exterior es de PTR estructural que es la que soportara la mayor parte de toda la máquina, ya que evitará la malformación en un futuro y soporta los pesos de los pistones y cilindros, es así como el diseño mecánico destaca realizar un análisis de fuerzas, esfuerzos y deformaciones, como nos lo hace indicar en su libro Richard G. Budynas (2013) como obtener el mejor rendimiento y calidad ingenieril para nuestro diseño, así como los accesorios en la parte de inyección, hasta la parte del cortador o banda transportadora, como en la figura 5.



Figura 5. Estructura de Xocotamalli (General)

Se le denomina molde o formación del cuerpo del tamal, en el molde de Nylamid M (Figura 6) es una estructura en forma de prisma rectangular que dentro de su estructura se realizará una especie de tubería o ducto donde los ingredientes se unirán formando un cuerpo por fuera de masa y en interior el relleno.

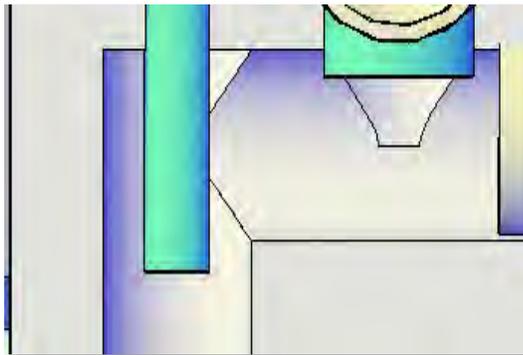


Figura 6. Molde de Nylamid para formación del tamal (Caudales)

El proceso finaliza con el cuerpo de tamal cortado a través de la banda, para recolectarlo con la hoja de maíz, envolverla y meterla en la olla tamalera, como en la figura 7.

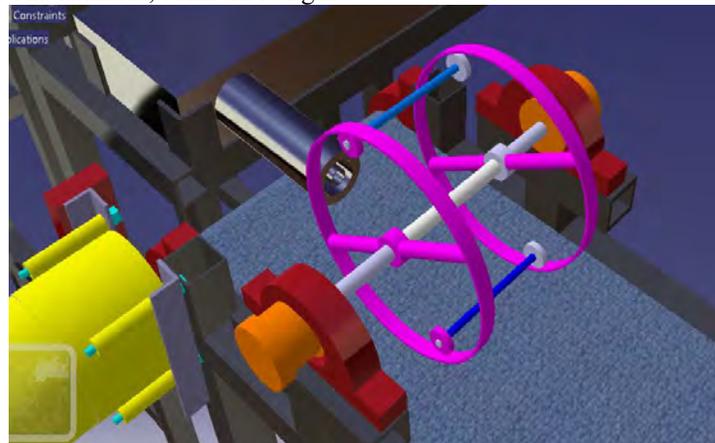


Figura 7. Estructura del cortador

Dentro de la selección de los pistones neumáticos en base a cálculos se obtuvo pistones de carreras de 25 cm y 32 cm, con un diámetro de embolo de 32 mm, por lo que se eligieron pistones neumáticas de doble efecto por la fuerza que se le aplicará en este caso para la dosificación de la masa y relleno.

Para la determinación de las válvulas, se tomó en cuenta el caudal necesario y la presión de trabajo que de igual forma se determinó mediante el cálculo. Como se trata de hacer un sistema de control automatizado del que más adelante describirá más ampliamente, se seleccionaron válvula 5 vías 2 posiciones pilotadas con muelle mecánico monoestables.

Como todo sistema neumático, debe tomarse en cuenta una unidad de mantenimiento (Filtro, válvula de regulación y lubricador) para que el aire que pase por las tuberías, no contenga materiales que perjudiquen al sistema. Para su selección se tomó en cuenta de nuevo en el consumo de aire del sistema, la presión de trabajo y la conexión que se desea adquirir.

En el diagrama neumático general de la figura 8, se observara además del compresor y la unidad de mantenimiento que al igual que el compresor que se conectara a la manguera para conexiones del tipo G1/4. La conexión se seleccionó en base a las opciones del fabricante al buscar los pistones neumáticos, válvulas electroneumáticas y unidad de mantenimiento donde previamente se realizaron los cálculos del diseño de Xoccotamalli para obtener las capacidades y especificaciones del sistema neumático.

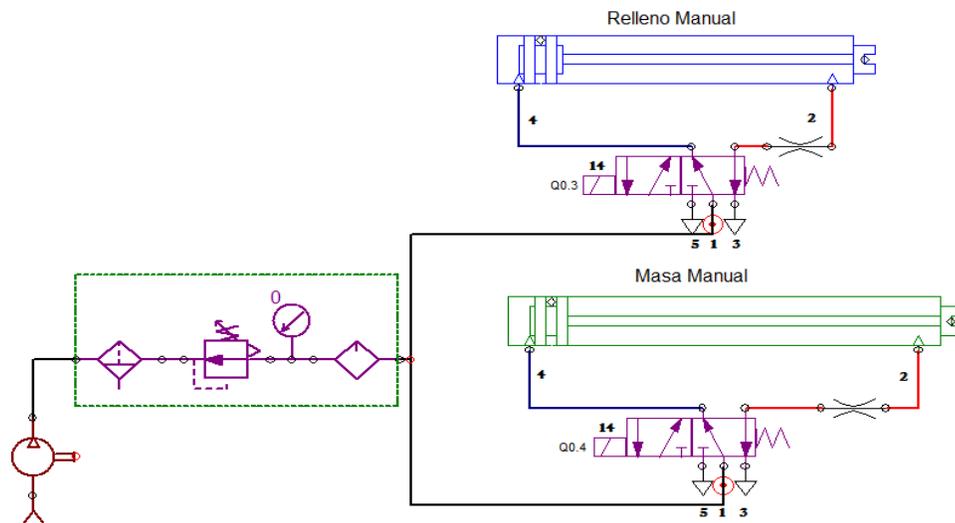


Figura 20. Sistema Neumático de Xoccotamalli - Diagrama de Fuerza

#### Comentarios Finales

##### Alcance del diseño.

Se delimitó que el diseño de la máquina, según el proceso de elaboración de tamales consta de las siguientes etapas resumidas:

1. Compras a Proveedores
2. Almacenaje de materia prima
3. Remojo de Hojas de maíz
4. Preparación de la masa
5. Cocimiento de la salsa o el relleno
6. Secado de Hojas de maíz
7. Elaboración del tamal (masa y relleno untado)
8. Envoltura de tamal con hoja de maíz
9. Cocción en la olla tamalera
10. Comercialización

La máquina "Xoccotamalli", nos puede ofrecer una reducción tiempo en la elaboración de un cuerpo de tamal, hacerlo estándar y en serie y para su simple envoltura en las hojas de maíz, se agranda la cantidad de tiempo para realizar más masa y relleno, lo que genera más producción de tamales para disponer en su comercialización.

El tiempo invertido en la elaboración de un tamal "untado", se reduce a una producción consecutiva y eléctrica a partir de esta máquina que proponemos, que dará un cuerpo mejor distribuido y de tamaño estándar, además que con ese tiempo ganado o ahorrado, se dispone para la preparación de más masa y relleno, por lo tanto más venta y mayor ganancia.

### Conclusiones.

El desarrollo de la máquina pudimos constatar que los tamales son parte esencial, tanto de nuestra cultura y nuestra alimentación. Dentro de nuestro prototipo se concluye que actualmente no existen máquinas que realicen tamales tradicionales, por lo tanto fue una buena elección al desarrollar una máquina que englobara ahorro, calidad, eficiencia para su elaboración.

Nuestro proyecto tuvo diferentes cambios de diseño, pero en base a las diferentes pruebas, se elaboran 5 tamales por minuto tomando en cuenta que cada tamal tendrá el mismo tamaño y peso.

Buscamos economizar costos, ya que el material de nuestro prototipo no tiene los materiales adecuados para la elaboración de alimentos.

### Referencias

- Allende, S. (1928). Patente nº 1,661,916. Disponible en: <http://www.google.com/patents/US1661916>, EUA. (2013, Septiembre). Español, América. (2013, Noviembre). LBO, G. (2012 de 03 de 09). Características del Acero Inoxidable. Disponible en: <http://www.grupolbo.com/acero.pdf> (2013, Septiembre).  
Richard G. Budynas, J. K. (2008). Diseño en ingeniería mecánica de Shigley (Octava ed.). México: Mc Graw Hill.

### Notas Biográficas

La **C. Maylú Guadalupe Romero Sánchez**. Este autor es actualmente pasante de la carrera de ingeniería Mecánica de la ESIME Culhuacán, México, D.F. Ha publicado artículos en las revistas para el IPN, además de asistir a diversos congresos nacionales.

La **C. Estefanía Roque Valencia** es Alumna de la carrera de ingeniería Mecánica de la ESIME Culhuacán, México, D.F. Ha hecho estudios en la Universidad de Nagaoka durante seis meses en Japón.

La **M. en C. Rosa Isabel Rodríguez Gómez** es Profesora de la ESIME Culhuacán. Ha realizado diversos proyectos dentro del IPN, y siendo colaboradora de la creación de la carrera de computación dentro de la misma unidad. Ha participado en diversos congresos nacionales e internacionales.

La **M. en C. María de Lourdes Beltrán Lara** es profesora de la ESIME Culhuacán. Ha participado en diversos congresos nacionales e internacionales, colaborado en proyectos de investigación para el IPN.

### APENDICE

#### “Preferencia de tamales en la Ciudad de México”

En un sondeo a 3,832 personas de diversas localidades de la Ciudad de México\* y de diversas edades, se obtuvieron los siguientes datos, en la tabla 1.

*¿Qué sabor de tamal es tu preferido (Tamales en Hoja de Maíz)?*

Tipo de Tamal	Personas Encuestadas
Verde	983
Rojo	452
Mole	542
Dulce	875
Rajas	578
Otros	352
Ninguno	50
<b>Total</b>	<b>3,832</b>

Tabla 1. Sondeo de Preferencias

**\*Nota.** Dentro de las periferias de las delegaciones Álvaro Obregón, Coyoacán, Magdalena Contreras, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, principalmente. De manera personal los sondeos fueron realizados de manera física y vía internet en las redes sociales de conocidos, que si bien las delegaciones de conocidos son fáciles de detectar, los sondeos físicos de las personas entrevistadas designaron el lugar donde se realizaron, por lo que no se tiene un dato exacto del número de personas por delegación, ya que no entraba dentro de la estructura de la pregunta.

# **PREDICCIÓN DEL RIESGO FINANCIERO COMO ELEMENTO PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EMPRESAS COMERCIALES**

**Baldomero Rosado Quintero, Yimy Gordon Hernández y Geovanny Urdaneta**

## **INTRODUCCION**

En la actualidad, el riesgo es uno de los temas principales de la teoría financiera que ha implicado un gran esfuerzo de académicos y profesionales del área para entender mejor este fenómeno y, particularmente en el caso de los profesionales, para sacar beneficio de éste.

En este sentido, toda actividad económica se estructura confiada en el éxito, pero dicho éxito es incierto, por tanto no resultará recomendable proyectar a una empresa financieramente débil a una expansión o bien actividades promocionales de elevado monto, sin haber realizado una planificación financiera, la cual deberá ajustarse la realidad financiera de esa empresa, es decir, a una empresa con endeudamientos no le podemos sugerir nuevos financiamientos externos (préstamos).

Hay autores que suponen que el riesgo de insolvencia se debe a problemas de liquidez, otros piensan que se debe a una deficiente administración, otra visión afirma que los ciclos económicos y los cambios estructurales del mercado favorecen a ciertas empresas, mientras que otras se vuelven ineficientes.

## **EL PROBLEMA**

### **Planteamiento del Problema**

Los gerentes de las empresas, se enfrentan al mayor reto que trae consigo el ocupar un cargo ejecutivo como lo constituye el hecho de tomar decisiones apropiadas y correctas. Por ello, tienen la responsabilidad de efectuarlas y cuando lo hacen el resto de las empresas comprende y asume que existen tanto bases como razones lógicas que conduzcan a un resultado. Al respecto, autores como Martínez (2006, 74), opinan que “la verdadera razón por la cual un gerente debe llegar a una decisión, es porque ha analizado determinada información de índole económica-financiera y le ha permitido visualizar con claridad el mejor camino y rumbo para efectuar dicha toma de decisión”.

La globalización de las economías y el avance de la integración económica, conllevan a la aparición de competencias de diferente índole, para lo cual es necesario estar preparados y abordar de manera permanente esquemas de desarrollo y modernización en un mercado financiero, que se caracteriza por trascender las fronteras geográficas y políticas y estar sujeto a grandes transformaciones, Colombia no está al margen de esta situación.

Los líderes actuales se enfrentan a desafíos en su intento de maximizar el valor de la empresa, lo define León (2010, 4) como el objetivo básico financiero la maximización del patrimonio de los propietarios, paradójicamente y por muchos años los gerentes no han sido consecuentes con este propósito. La globalización, los negocios, las nuevas organizaciones y la velocidad cada vez mayor de la actividad de los negocios están cambiando rápidamente y expandiendo los riesgos financieros que la organización enfrenta.

Un resultado importante es que la administración de riesgo se debe extender ahora más allá de los peligros tradicionales financieros y asegurables, para abarcar una amplia variedad de riesgos financieros estratégicos, operacionales, de reputación, regulatorios y de información. Las necesidades y desafíos del medio empresarial, inmersos en un mercado de valores en permanente crecimiento, requiere de un conocimiento pleno del mercado financiero colombiano.

Ante este contexto, la incertidumbre existe siempre que no se sabe con seguridad lo que ocurrirá en el futuro. En este sentido, el riesgo es la incertidumbre que “importa” porque incide en el bienestar de la gente. Por esta razón, los estudios sobre el riesgo empresarial han suscitado un gran interés en los últimos años. Por cuanto, se han realizado investigaciones y se han adoptado criterios con los cuales se comparan las empresas través del uso de instrumentos financieros derivados.

Por ello, según señalan Díaz y Hernández (2006), lo importante es enfatizar que las organizaciones puedan ser capaces de obtener mayores beneficios de aquellos obtenidos hasta el momento. Establece cómo los líderes deberían buscar, analizar sus riesgos financieros críticos (equilibrándolos con sus objetivos para lograr mejores retornos) y luego utilizar esa información para crear valor para el negocio, con el objetivo intrínseco de que puedan ser utilizadas para mejorar la toma de decisión y, potencialmente, aumentar el valor del accionista.

Lo expuesto, lo pueden hacer utilizando una variedad de herramientas básicas tales como las de Identificación/Evaluación, las cuales permiten al equipo de administración identificar y determinar colectivamente los riesgos financieros que la organización enfrenta. Estas herramientas también permiten al equipo evaluar cada riesgo según su “probabilidad” (es decir, la probabilidad que el riesgo ocurrirá) y su “magnitud” (el impacto que el riesgo tendría si ocurre), Baca (2004).

Según el periódico Portafolio económico en edición del 12 de febrero del 2008, en Colombia se experimenta un 30% de casos de disolución de empresas, y, el 75% de estas empresas son disueltas por factores de insolvencia financiera sin que las autoridades le presten atención. Según un informe de coyuntura económica editado por el Banco de la República en el período 2006 - 2008 se presentaron entre 30% y 29% de empresas disueltas, por motivos de iliquidez, así como por la difícil situación económica por la que atraviesa el país.

Estas cifras, son confirmadas por un informe empresarial emitido por la bolsa de Valores de Colombia en el año 2008, el cual expresa que, las empresas disueltas generaban alrededor de 1.162 de empleos directos y 3.515 empleos indirectos, para ello se hace necesario establecer medidas tendientes a reducir el riesgo financiero para las empresas colombianas y predecir con anterioridad estas condiciones. Así mismo, el informe agrega que en este momento, ninguna de las entidades responsables de la información empresarial (Bolsa de valores, Superintendencia de sociedades, entre otras), maneja un método que permita predecir el comportamiento que conduce a una situación de riesgo para las empresas ubicadas en Colombia.

Según León (2007), las empresas en crisis, experimentan procesos de fracaso que suelen comenzar cuando la rentabilidad de los capitales propios es inferior a la que se obtiene con inversiones similares, y en la medida en que esto no sea corregido, los ingresos de las empresas comienzan a ser inferiores a los gastos, dando lugar a la aparición de resultados negativos. Al mantenerse esta situación en el tiempo, acabará manifestándose en problemas de liquidez más o menos graves para ellas.

En este sentido, la crisis financiera describe un problema grave de liquidez que no puede ser solucionado sin un reordenamiento profundo de las operaciones y/o estructuras, siendo una de las posibilidades para la quiebra de las empresas. En virtud de ello, el riesgo financiero se puede ver como una situación económica, para la cual existen estudios empíricos en esta área, que han indagado criterios objetivos para categorizar empresas. La declaración de quiebra es el criterio más usado; éste es un hecho judicial que puede ser muy influenciado por los bancos y los acreedores.

Por otra parte, los factores que determinan el riesgo financiero pueden ser muchos, pero para el caso de las empresas comerciales suelen ser desconocidas por los directivos.

En este sentido, esta investigación apunta al análisis del riesgo financiero, la predicción de riesgo financiero con aplicación de herramientas, con un enfoque sistemático y contable. Además de relacionar los aspectos exógenos y endógenos de la organización para generar un diagnóstico de las situaciones de riesgo financiero en las empresas del sector comercial que participan en el mercado.

Es por ello que se considera importante la aplicación de los indicadores que permitan predecir la situación de insolvencia antes de que esta ocurra; la aplicabilidad de los indicadores financiera como herramienta fundamental para pronosticar situaciones de riesgo financiero orienta al empresario y ayuda significativamente a establecer estrategias para lograr la supervivencia del ente económico.

### **Objetivo General**

Analizar la predicción del riesgo financiero como elemento para la toma de decisiones en empresas comerciales.

### **Objetivos Específicos**

- Caracterizar los tipos de riesgos financieros que afrontan empresas comerciales.
- Describir los factores que determinan el riesgo financiero en empresas comerciales.
- Determinar las técnicas de valoración del riesgo financiero en empresas comerciales.
- Examinar modelos de predicción de riesgos en empresas comerciales.
- Identificar los elementos de la toma de decisiones en empresas comerciales.
- Identificar las características de la toma de decisiones en empresas comerciales.
- Describir los ambientes de la toma de decisiones en empresas comerciales.
- Formular una teoría sustantiva para la predicción del riesgo financiero como elemento para la toma de decisiones en las empresas comerciales

### **Justificación de la Investigación**

El estudio permite conocer cuáles son las medidas empleadas en cuanto a la predicción de los factores de insolvencia y disolución de las empresas y cuales es el modelo adecuado que se debe utilizar para evitar que este fenómeno continúe en ascenso.

La importancia de este tema en la actualidad se inscribe en la necesidad de reforzar los conocimientos teóricos - prácticos en los niveles gerenciales los cuales se consideran de vital importancia para establecer y aplicar modelos de predicción que propicie el conocimiento de las situaciones de rentabilidad en las empresas, basados en documentos científicos y textos de autores reconocidos en el área, entre ellos: Shirref (2008), Atehortua (2012), Gómez y col (2012), Bravo y col (2012), Mascareñas (2002), Amaya (2010), Moody (2010), León (2009), entre otros.

La investigación apunta a la aplicación de herramientas financieras y por consiguiente la predicción de situaciones de riesgo financiero a través de un enfoque sistemático y contable, relacionar los aspectos exógenos y endógenos de la organización para generar un diagnóstico de las situaciones de riesgo en las empresas comerciales. De esta manera convertirse en herramienta fundamental de los gerentes de empresas para la toma de decisiones y reflexione sobre las situaciones que hacen que la empresa se encuentre expuesta al riesgo financiero, construya sus propias explicaciones y se plantee nuevas preguntas a través del análisis que arroje el modelo, además que considere que importante para las decisiones futuras que apliquen a la empresa.

Para la presente investigación se utilizara el modelo descriptivo y se manejaran técnicas propias de la metodología de la investigación científica para la recolección de datos empíricos, así como para el abordaje de cada uno de los objetivos de la investigación formuladas, basada en fuentes primarias y secundarias de recolección de información, las primeras obtenidas a través de los estados financieros de las empresas motivos de la investigación, mientras que

las segundas se basan en documentos científicos y textos de autores reconocidos en el área tal como se mencionó anteriormente.

### **Delimitación de la investigación**

Unidad de Análisis: Las variables objeto de estudio son: el riesgo financiero y la toma de decisiones, siendo el contexto o unidad de observación las empresas comerciales ubicadas en el municipio de Valledupar.

### **Teórica**

El riesgo financiero está presente en toda organización y por lo tanto influye en la toma de decisiones de personas naturales y jurídicas, de tal manera que condiciona la ejecución de planes, proyectos y expectativas de la organización. Para establecer medidas tendientes a predecir el riesgo se considera conceptos tales como sistemas estadísticos, modelos financieros, simulaciones y demás técnicas de valoración. La investigación se delimitará desde el punto de vista teórico en autores Shirref (2008), Atehortua, J. (2012), Gómez y col (2012), Bravo y col (2012), Mascareñas, J. (2002), Amaya, J. (2010), Moody, P. (2010), León (2009) entre otros, que soportan las variables objeto de estudio.

### **Espacial**

Esta investigación se enmarca en la predicción del riesgo como elemento para la toma de decisiones en las empresas comerciales ubicadas en el municipio de Valledupar.

### **Temporal**

La aplicación de esta investigación se llevará a cabo desde el 2013 hasta el año 2015 en la Universidad Rafael Belloso Chacín.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- ARIAS, F. (2004). El Proyecto de Investigación: Guía para su elaboración. Caracas: Editorial Espíteme.
- ASTORGA, Hilbert. (2005). Modelos de predicción de la insolvencia empresarial, Irwin.
- BERNSTEIN, Leopold A.( 2001). Análisis de estados financieros. Apéndice 18b, Irwin.
- LEON, Oscar. (2005). Administración financiera, intermedio editores.
- MARTINEZ BENCARDINO, Ciro; Estadística y muestreo; ECOE editores; décima edición; 2001.
- ORTIZ, Héctor. (2008) Análisis financiero aplicado, universidad externado de Colombia, 2008.
- VAN HORNE, J. (1988). Administración financiera. México: Prentice Hall.

# Diseño Estructural de una Torre de Transmisión Eléctrica

Ing. Ilse Jusery Santa Rosa Vargas<sup>1</sup>, M.C Alejandro Palacios Méndez<sup>2</sup>, Ing. Marcelino Bautista Cruz<sup>3</sup>  
Ing. Jonathan Francisco Angeles<sup>4</sup>

**Resumen—** .La infraestructura para conducir la energía eléctrica son las líneas de transmisión, las cuales son soportadas por las torres de transmisión, las que a su vez deben ser capaces de soportar las distintas acciones a las que se verán sometidas a lo largo de su vida útil. Es importante mencionar que las torres de transmisión están diseñadas para soportar acciones extraordinarias, generadas por fenómenos meteorológicos. La falla de alguno de los elementos que conforman la torre puede representar grandes pérdidas económicas e incluso pérdida de vidas humanas debido a la suspensión del suministro de energía eléctrica en hospitales, escuelas, fábricas y casas habitación. Las cargas a las que se encuentra sujeta una torre de transmisión son debidas a la masa de la línea de transmisión y accesorios, a las maniobras de tendido durante la construcción y mantenimiento, además de las cargas generadas por el viento.

**Palabras clave—** Torre, Frecuencia, Cargas.

## Introducción

Hoy en día la sociedad requiere los servicios básicos para cubrir sus necesidades primarias, una de ellas es el consumo de energía eléctrica. Para transportar la energía eléctrica a las grandes urbes en la actualidad es un reto ya que se requieren estructuras de gran magnitud como lo son estaciones eléctricas, subestaciones eléctricas, postes y torres de transmisión eléctrica.

Las torres de transmisión eléctrica, más típicamente conocidas como torres de alta tensión, por lo general soportan una gama de soluciones de líneas de energía basadas en la construcción de configuraciones individuales, dobles y triples por niveles. Este enfoque de múltiples niveles permite que las empresas comerciales mezclen y combinen diferentes capacidades de kilovatios, según las necesidades de energía rurales, semi-rurales y urbanas. Las torres son sistemas estructurales que se idealizan como un conjunto de barras o elementos .nitos de sección constante y material elástico homogéneo e isótropo, nodos y apoyos o fronteras, o sea las barras están conectadas por nodos y se apoyan en diferentes tipos de fronteras.

La función básica de las torres es la de soportar los cables conductores de energía, así como el hilo de guarda que nos sirve para proteger los conductores contra descargas atmosféricas y en la actualidad también nos sirve para la transmisión de voz.

## Descripción del Método

En este trabajo se aborda que en la actualidad la mayoría de las torres de transmisión deben de estar sometidos a un manual de diseño por viento diseñado por CFE para saber exactamente si soportara la velocidad que lleve dicho viento; para así mismo no halla falla de alguno de los elementos que conforman la torre y puede representar grandes pérdidas económicas e incluso pérdida de vidas humanas.

Una de las ventajas de este trabajo es que hoy en día se puede utilizar diferentes tipos de software que nos permiten agilizar el diseño y el análisis de la estructura y así para darnos cuenta que si puede ser factible y confiable dicha

---

<sup>1</sup> Ing. Ilse Jusery Santa Rosa Vargas, Ingeniera Mecatrónica, actualmente estudia la especialidad de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz, México como becaria dentro del PNPC del CONACYT, [ilsitha@icloud.com.mx](mailto:ilsitha@icloud.com.mx)

<sup>2</sup> M.C Alejandro Palacios Méndez, docente del Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz, México. [ingpalacios10@hotmail.com.com.mx](mailto:ingpalacios10@hotmail.com.com.mx)

<sup>3</sup> Ing. Marcelino Bautista Cruz, Ingeniera Mecatrónica, actualmente estudia la especialidad de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz, México como becaria dentro del PNPC del CONACYT, [marcelinobautistacruz@hotmail.com.mx](mailto:marcelinobautistacruz@hotmail.com.mx)

<sup>4</sup> Ing. Ilse Jusery Santa Rosa Vargas, Ingeniera Mecatrónica, actualmente estudia la especialidad de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, Veracruz, México como becaria dentro del PNPC del CONACYT, [Jonathan.francisco\\_29@hotmail.com.mx](mailto:Jonathan.francisco_29@hotmail.com.mx)

estructura. El problema de esta estructura de las torres de transmisión es que se tiene que analizar los fenómenos de la acción del viento ya que son diferentes en su comportamiento, por eso mismo hay que tener en cuenta la velocidad y las cargas que tiene dicha estructura. Así mismo otras variables que tienen que identificarse son las cargas que soportara dicha estructura y la temperatura a que estén sometidas. Como se puede atenuar es importante visualizar todos los aspectos y obtener un análisis y diseño óptico para la estructura.

Es importante mencionar que este trabajo requiere de un grado de seguridad elevado por ser una obra que en caso de fallar causarían la pérdida de un número importante de vidas, o perjuicios económicos culturales excepcionales altos, así como aquellas cuyo funcionamiento es imprescindible y debe continuar después de la ocurrencia de fenómenos naturales.

La siguiente investigación conlleva un seguimiento minucioso para llevar a cabo el análisis detallado de las cargas y factores naturales que afectan a la estructura dependiendo del lugar en donde se situara, algunas de estas se enumeran a continuación:

\*Cargas debidas a eventos climáticos:

- VIENTO

- HIELO

\*Cargas por mantenimiento.

Las torres de transmisión eléctrica, más típicamente conocidas como torres de alta tensión, por lo general soportan una gama de soluciones de líneas de energía basadas en la construcción de configuraciones individuales, dobles y triples por niveles. Este enfoque de múltiples niveles permite que las empresas comerciales mezclen y combinen diferentes capacidades de kilovatios, según las necesidades de energía rurales, semi-rurales y urbanas.

## Comentarios Finales

### *Resultados*

Para diseñar la torre de transmisión se hizo el diseño con perfiles comerciales laminados, equivalente comportamiento estructural para las mismas condiciones de carga. Estos diseños deben cubrir los procesos de: diseño, elaboración de planos de fabricación y montajes, fabricación y prueba de los prototipos.

El acero a emplear en la fabricación de las estructuras debe cumplir con lo siguiente:

$f_y \text{ mín} = 2530 \text{ Kg./cm}^2$  ASTM A36

$f_y \text{ mín.} = 3520 \text{ Kg./cm}^2$  ASTM A572 G50

Las dimensiones mínimas de los ángulos estructurales son:

Ángulos en estructura.

\* Ancho: 38mm

\* Espesor: 4.8mm para miembros principales incluyendo crucetas, 4mm para el resto de elementos.

Ángulos en cimentación.

\* Espesor: 4.8mm

Placas en estructura y cimentación.

\* Espesor: 4.8mm

Para diseñar o modelar las torres de transmisión eléctrica en la actualidad existen una gran diversidad de programas en el mercado los cuales nos permiten analizar, diseñar y proyectar eficazmente en el menor tiempo, ya que en el presente este último factor influye a mejorar presupuestos. Hoy en día Comisión Federal de Electricidad permite el uso de estos programas (STAAD, TOMAD, SPole, CAISON) para el análisis y diseño de la estructura y la infraestructura de torres de transmisión eléctrica. Pero para este análisis nosotros utilizamos Solidwork para diseñar la torre de transmisión eléctrica.

Así mismo se hizo una tabla 1.1, donde se analizaron los ángulos, peso y ares de la torre de transmisión:

Ángulos (mm*mm)	Peso (kg/m)	Area (cm <sup>2</sup> )
44*5	3.15	4.03
64*5	3.83	4.88
76*5	5.52	7.03
76*5	5.52	7.03
76*8	7.29	9.29
89*8	9.08	11.40
102*6	10.71	13.48
102*8	10.71	18.45
102*10	9.82	18.45
102*10	12.20	18.45
127*10	14.58	23.29
127*13	14.58	30.85
152*10	27.02	26.13
152*13	29.12	33.10

Tabla 1.1 Ángulos, peso y área de la torre de transmisión eléctrica.

Después de tener la tabla 1.1 se meten estos valores en solidwork y se diseña la torre de transmisión eléctrica.

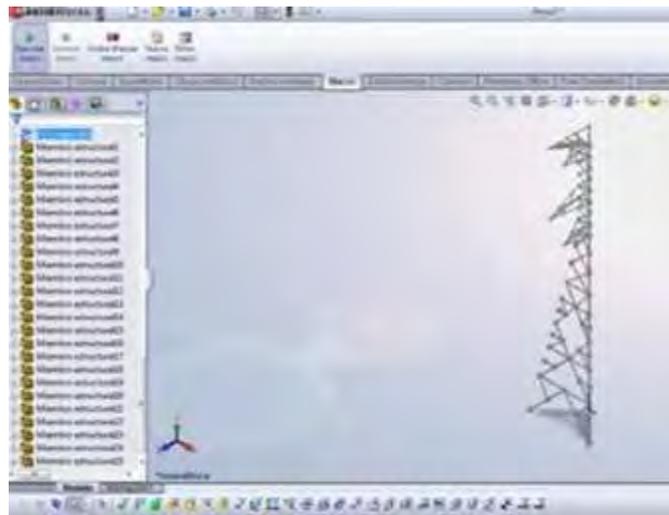


Figura 1.1 Se muestra como se va diseñando la torre de transmisión.

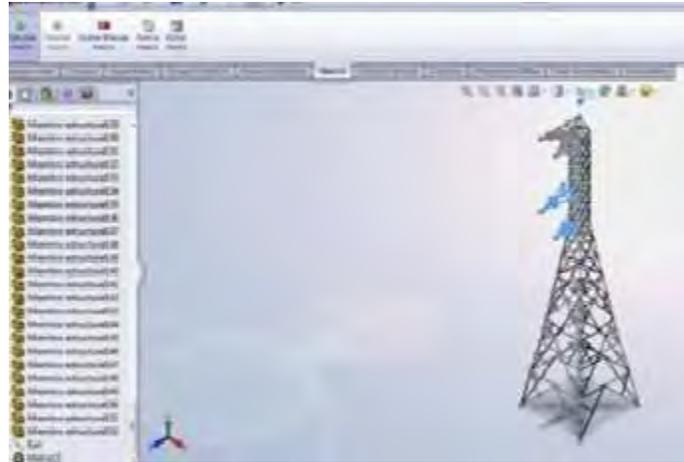


Figura 1.2 En esta se muestra como va a terminando nuestro diseño.

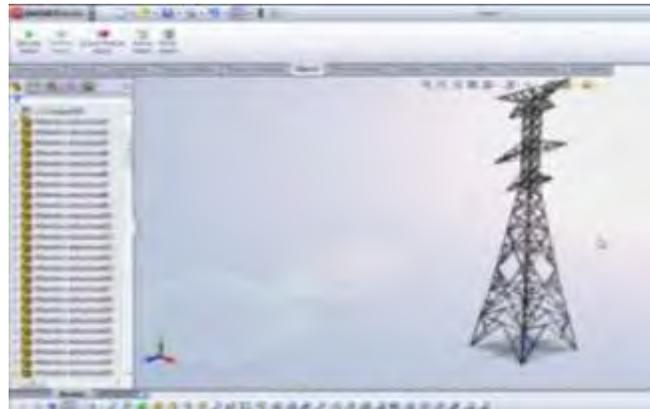


Figura 1.3 Terminada nuestra torre de transmisión eléctrica.

Como se muestra en este artículo nos podemos dar cuenta que hay diversos tipos de software con los cuales podemos diseñar y analizar una torre de transmisión eléctrica pero en este artículo ocupamos el solidwork.

## REFERENCIAS

Ashork D. Belengundi, .Introducción al Estudio del Elemento Finito en Ingeniería,.Person Prentice Hall.

Manuel de Diseño De Obras Civiles,.Diseño por viento, México 2008

Sergio Gomez Gonzalez, Solidworks Simulation, Ra-Ma Editorial

# Análisis de esfuerzos residuales aplicando el método del contorno después del proceso de expansión en frío en aluminio 6061-T6

Dr. Carlos Rubio González<sup>1</sup>, Ing. Vielka Estibalis Cabrera Cuevas<sup>2</sup>

**Resumen** \_\_ En el presente proyecto de investigación se comparo la redistribución de esfuerzos residuales aplicado a un grado de expansión en diferentes direcciones del barreno en una probeta de aleación de aluminio 6061-T6, después de una triple expansión en frío con la finalidad de obtener una homogeneidad de los esfuerzos residuales en el espesor de la probeta a fin de disminuir la magnitud del esfuerzo efectivo para tener una uniformidad del esfuerzo en la zona del barreno.

El estudio comprendió utilizar la técnica método de contorno y experimentalmente, el contorno de la superficie libre se mide después del corte y analíticamente la superficie de un modelo libre de esfuerzo queda de nuevo a su forma plana original. Después se obtuvieron las mediciones correctas a lo largo del plano de corte.

**Palabras clave** \_\_ Método del contorno, expansión en frío, grados de expansión

## Nomenclatura

D	Diámetro de la esfera metálica	GE	Grado de expansión
d	Diámetro del agujero	UE	Una sola expansión
S	Parte superior	2EMS	Dos expansiones mismo sentido
M	Parte media	2EDO	Dos expansiones direcciones opuestas
I	Parte inferior	3EMS	Tres expansiones mismo sentido
mm	Milímetros	3EDO	Tres expansiones direcciones opuestas
MPa	Mega pascales		

## Introducción

El proceso de la expansión en frío se ha estudiado desde hace 25 años al ser una técnica estándar, es un método que se induce esfuerzos residuales circunferenciales beneficiosos, al inducir un balín en un agujero, la presencia de esfuerzos residuales de compresión inhibe la propagación de la grieta y crecimiento de la misma como lo analizo en su investigación (Pasta and Mariotti 2009) donde aplico 4% de expansión en aleación de aluminio y observo un cambio positivo en los esfuerzos residuales en el contorno del agujero. La expansión en frío la cual es lograda mediante la inserción de un balín desde la entrada a la salida del plato del agujero removiéndose desde el otro lado (salida de la cara) el grado de expansión está definida por la relación  $GE\% = (D-d)/d * 100\%$  (Alejandro et al. 2011)

De este modo se logra la formación de esfuerzos residuales al ser un proceso que mecánicamente permite incrementar plásticamente el diámetro del agujero. Durante la expansión en frío una capa delgada del material alrededor del agujero deforma una fase plástica, mientras la región permanece elástica. Este fenómeno seguirá para formar una zona con esfuerzos residuales de compresión alrededor del agujero que es balanceado con la zona lejana que tiene la superficie del agujero de esfuerzos residuales de tensión (Seifi, Zolfaghari, and Shirazi 2013).

(Seifi 2011) Hizo un método analítico y numérico de las distribuciones de esfuerzos residuales (usando análisis de elementos finitos). Los resultados de estos métodos los compararon entre sí para la determinación de la exactitud del método numérico y encontraron similitud de resultados entre ambos métodos y el comportamiento plástico-perfectamente elástica de material se obtiene con dos criterios de rendimientos Tresca y von Mises.

Del mismo modo (Houghton, Campbell, and James 2011) analizo la expansión en frío de la aleación de aluminio 7075-T6 en una placa de espesor de 6.35mm posteriormente lo simulo en ABAQUS. Las distribuciones de tensiones derivadas del FEA y los resultados del análisis de la fractura de las pruebas de fatiga juntos proporcionaron información importante respecto del lado de la entrada del mandril como parte crítica y confirmaron la existencia de un límite eficaz de resistencia a la fatiga.

Des mismo modo, investigaciones que se han hecho sobre el estudio en general de la distribución de esfuerzos residuales han contribuido a tener nuevos análisis de expansión en frío. Estudios previos (Alejandro et al. 2011) han incorporado estudios sobre la distribución después de (UE) expansión simple o generar una doble expansión en frío y de esta manera disminuir la magnitud de esfuerzo efectivo en el espesor del barreno para tener una homogeneidad de

<sup>1</sup> [crubio@cidesi.mx](mailto:crubio@cidesi.mx)

<sup>2</sup> [vecabrera@cidesi.edu.mx](mailto:vecabrera@cidesi.edu.mx).

esfuerzos en la zona del barreno. Sin embargo, muchos de los autores anteriormente mencionados han utilizado el Elemento finito para la analizar la distribución de los esfuerzos residuales, a diferencia de (Pagliaro et al. 2011) que presento una teoría para el uso de superposición para determinar las tensiones residuales internas seleccionando el método del contorno y luego midió las tensiones restantes por otros métodos. Este enfoque abre la posibilidad de combinar las ventajas de diferentes técnicas para obtener mediciones a la compresión sin precedentes.

El método del contorno se basa en la teoría de superposición. Una teoría se presentó para el uso de superposición para determinar las tensiones residuales internas seccionando con el método de contorno y luego medir tensiones restantes con otros métodos

Al realizar esta investigación se considero el método del contorno al ser una técnica usada por varios autores (Johnson 2008; Pagliaro et al. 2011; M B Prime and Dewald 2013) al ser una forma de medición ideal para obtener mediciones con respecto al corte del plano e ideal para conocer los esfuerzos residuales.

Una vez aplicada esta técnica, por el método del contorno se determinaron la tensión de esfuerzos residuales, el cual está basado en la mecánica de sólidos y experimentalmente consiste en cortar cuidadosamente una muestra en dos piezas que es la resultante de la deformación debida a la distribución de esfuerzos residuales a través de un análisis que implica un modelo de elemento finitos.(Pagliaro et al. 2010; M B Prime and Dewald 2013). El método del contorno es útil para diferentes campos de esfuerzos residuales complejas que son difíciles de mapear usando un punto convencional de técnicas de medición inteligentes. (M B Prime and Dewald 2013)

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

El método del contorno es un método reciente y fue presentado en una conferencia en el 2000 por primera vez y posteriormente en una revista en el 2001(M B Prime and Dewald 2013), del mismo modo la expansión en frio y es reducida la información de datos experimentales ya que la mayoría de los autores realizan un dato experimental con FE (Alejandro et al. 2011; Seifi, Zolfaghari, and Shirazi 2013) y son pocos los que analizan los esfuerzos residuales en comparativa del método del contorno con otros métodos como lo hizo (Pagliaro et al. 2011).

#### **Metodología aplicada para el análisis de triple expansión en frio**

Para el espécimen expandido a 6 mm de diámetro con un agujero de 5.5 y el trabajo de expansión en frio fue conducido a forzar el balín de 6.3mm de diámetro logrando un GE de 14.5% y 5% respectivamente. En la expansión de 5% se le aplico UE, 2EMS, 2EDO, 3EMS y EDO manteniendo el mismo grado de expansión e interactuando con el movimiento del balín y cumplir los criterios establecidos del mismo modo con GE5%.

Figura1. Proceso de expansión en frio

#### **Método del contorno**

Después de la aplicar el trabajo en frio la metodología del proyecto se baso en la teoría del método del contorno es una variación en el principio de superposición de Bueckner, esta teoría fue presentada por el mismo Bueckener en 1958(Michael B Prime and Kastengren 2011). Como se observa en la ilustración de la figura 2 a) de la placa en 3D es la parte no alterada y las tensiones residuales que se desean determinar para el siguiente paso la parte se ha reducido en el plano  $z=0$  y ha deformado a causa de las tensiones residuales liberadas por el corte(M. B. Prime 2001). Posteriormente la superficie de corte es forzada a volver a su forma original y el cambio resultante es determinado por superposición del estado de tensión del paso anteriormente mencionado.

a) Corte de la probeta

b) Dimensiones en mm

Figura 2. Probeta que se utilizo para la medición

Donde  $\sigma$  se refiere a todo el espesor de la probeta, debido a que  $\sigma_z$ ,  $\tau_{zx}$ ,  $\tau_{zy}$  son cero en la superficie libre, el principio de superposición describe y determina de manera única la distribución original de las tensiones residuales

en el plano de corte, es decir el plano  $z=0$  (M B Prime and Dewald 2013). Sin embargo este principio de superposición supone que el material se comporta elásticamente durante la relajación de la tensión residual y que el proceso de eliminación del material no introduce tensiones de magnitud suficiente para afectar a los desplazamientos medidos. (M. B. Prime 2001)

Las probetas que se utilizaron para esta experimentación con dimensiones de 5x5cm con un espesor de 5mm como se muestra en la figura 2 a) y el material de las mismas fue aleación de aluminio 6061-T6, es una aleación utilizada en la industria aeronáutica. Para determinar las propiedades mecánicas se realizaron varios ensayos de tensión para comprobar el valor de algunas propiedades mecánicas de la aleación de aluminio, cuyos valores fueron utilizadas para el análisis de elemento finito, en la figura 3 se muestra la curva de esfuerzo deformación verdadera del material,

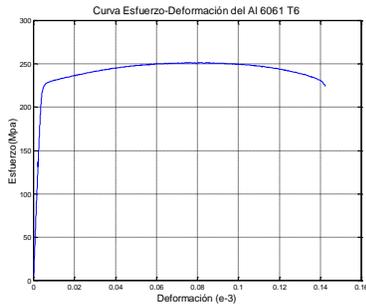


Fig. 3 Curva de esfuerzo-deformación aluminio 6061-T6

y las propiedades de interés son el modulo de Young y la razón de Poisson, la resistencia de fluencia, etc. Para seguir una correcta experimentación como sugiere (M B Prime and Dewald 2013) se sujeto la pieza sin ejercer demasiada presión, a fin de tener limitado el movimiento porque las tensiones se relajan durante el corte, tal restricción requiere la sujeción de ambos lados para evitar errores. Para cortar la pieza, el proceso mecanizado ideal debe cortar recto y en una superficie lisa, no quitar cualquier superficie del material y no causar ninguna deformación plástica o inducir ninguna tensión residual. EL mejor método de corte es el de un electroerosionador de hilo EDM el cual se aplico en esta experimentación. (M. B Prime et al. 2004)

La calidad del corte es un factor principal en la determinación de la calidad de los resultados del método del contorno, en general el autor nos recomienda un ajuste de corte convencional para proporcionar un mejor

acabado superficial, mismo que se logro en el ensayo experimental. Para realizar el corte se utilizó un electroerosionador de hilo *AGIE CUT CLASSIC EDM*, marca *AGIE* con movimiento en los ejes X, Y y Z y movimiento en la posición U, V del eje del hilo, con un diámetro del hilo de 0.25 mm.

Posteriormente, el contorno se midió después del corte, mismo que se digitalizó con una alta precisión de la máquina de medición de coordenadas (CMM) que es un dispositivo útil y ampliamente disponible para este propósito, y CIDESI al ser un centro de investigación cuenta con este equipo especializado. Las dos mitades creadas por EDM fig.2 a) deben ser colocadas en el CMM. Primero se midieron veinte líneas de espesor longitudinales con alta resolución de punto en el interior del diámetro a 0.00025 e ir incrementando a 0.0005 hasta llegar a 0.001, como lo muestra la figura 2b), se genero una rejilla y el punto de partida fue en plano cero, obteniendo nuestra nube de puntos de 2000 datos en total para cada probeta.

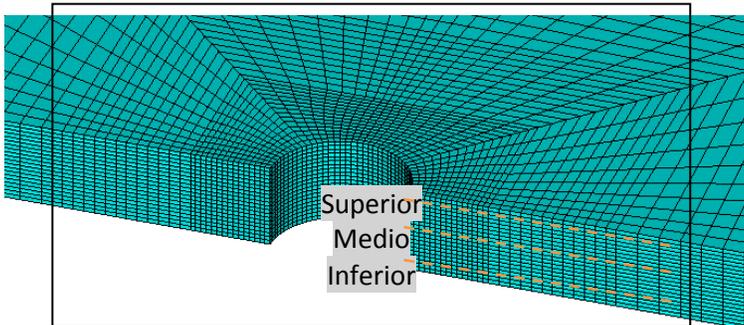


Fig.4. Modelo utilizado de las líneas que se tomaron para obtener los esfuerzos residuales tangenciales

Figura 5. Elemento solido 3D

Las mediciones de la superficie conocidos también como perfiles de la superficie o contorno, y fueron tan precisas en la ubicación y la altura lateral como lo especifica la figura 2 b), el sistema de coordenadas usadas para medir fue a partir de cero como base inicial, teniendo un reflejo en dirección x, para obtener la nube de puntos del mismo sistema de coordenadas de la parte original y el punto de alineación para cada uno está dado en el plano x-y, obtenidas las mediciones se siguió con el procesamiento de datos y fueron interpolados, usando triangulación linear Delauna, el cual aproxima la misma densidad de puntos generando una malla más fina, los datos fueron alisadas ajustando los datos de la superficie. Por último, las coordenadas z de la superficie alisada se evaluó en el plano xy de los nodos en el modelo de elemento finito y los resultados se describen posteriormente con el FE como las condiciones de contorno y desplazamiento, todo esto se obtuvieron por medio del programa en Matlab para obtener el suavizado de nuestros valores aplicando el spline Toolbox ® (Mathworks 2014)

Un modelo de elemento finito que representa la mitad de la parte original, la cual se construyo sobre las mediciones de la pieza y este modelo representa la sección transversal en el plano z, se genero una mallado fino como lo muestra la figura 4, se utilizo Ansys 14 APDL.

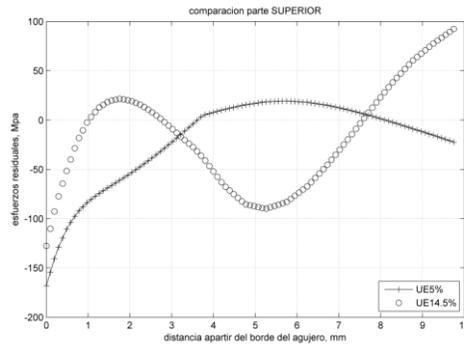


Figura 6.a) UE parte superior 5% y 14.5%

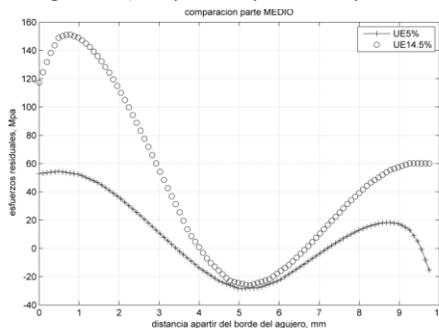


Figura 6.b) UE parte media 5% y 14.5%

Figura 6.c) UE parte inferior 5% y 14.5%

comparación por la otra parte.

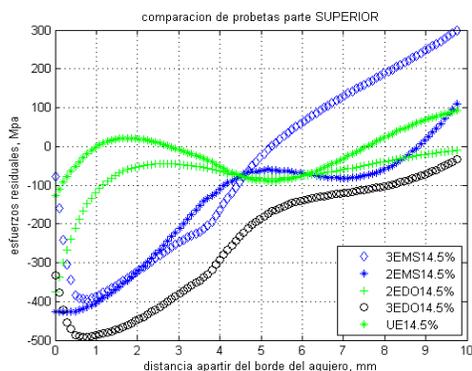


Figura 7 a) grafica de esfuerzos tangenciales para los 3GE14.5% parte superior

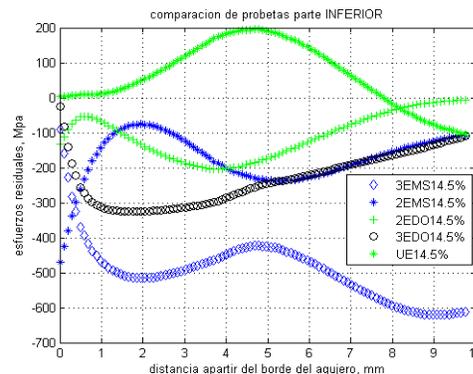


Figura 7 b) grafica de esfuerzos tangenciales para los 3GE 14.5% parte inferior.

El tipo de elemento que se seleccionó para el análisis se muestra en la figura 5. Este elemento es un sólido para modelos de estructuras en 3D, y está definido por 8 nodos, cada uno de los cuales tiene tres grados de libertad (J. Vogwell, T Navid-Chakherlou 2008). El modelo tiene 31200 elementos y 35280 nodos la razón de espaciamiento se aprecia en la figura 2 b).

Para el análisis se manejo un material lineal isotrópico para cuestiones de propiedades elásticas del material y se introdujeron dos propiedades del material: el módulo de elasticidad 71.4 (GPa)  $Sy=285MPa$  y el módulo de Poisson (0.3), que definen las propiedades lineales del material isotrópicamente en elementos finitos (aleación de aluminio 6061-T6).

Los desplazamientos finales, después de promediar y filtrado, deben convertirse sobre la superficie normal e interpolado a las ubicaciones de nodo en la superficie de elemento finito como condición de contorno de desplazamiento. Solo el desplazamiento en dirección normal a la superficie de corte debe ser especificado y para todos los nodos de la superficie de corte. Las condiciones adicionales aplicadas al modelo para frenar el cuerpo rígido, tal disposición asegura que el cálculo satisface las condiciones de equilibrio y por esta misma razón el movimiento de cuerpo rígido no afecta a los resultados. En este caso fue limitado en las áreas xy paralelas al corte de la parte atrás del modelo fig.4 aplicando todas las restricciones all Dof. Al aplicar

la solución correspondiente en Ansys se tomo lectura de las regiones de la parte superior, media e inferior como se muestra en la figura 4.

Como ya se había mencionado anteriormente la medición de contorno de la superficie proporciona información sobre el desplazamiento en (z) solamente en dirección normal. Por lo tanto la aproximación forzara elásticamente la superficie de su configuración original en la dirección z dejando solamente los desplazamientos transversales sin restricciones.(M B Prime and Dewald 2013) En las aplicaciones experimentales en el análisis para la parte superior de única expansión de 14.5% y 5% podemos

observar en la figura 6 a) una máxima de tensión supera por mucho el de 14.5% a 5% aunque el de 5% se mantiene con un mínimo de compresión en comparación por la otra parte. A diferencia de la parte media se observa un mayor esfuerzo de

compresión para la probeta de 5% y mientras tanto ambas se mantienen en valores semejantes. En la parte inferior se observa una diferencia de esfuerzo de tensión ya que en la probeta de 14.5% existe una máxima de tensión en

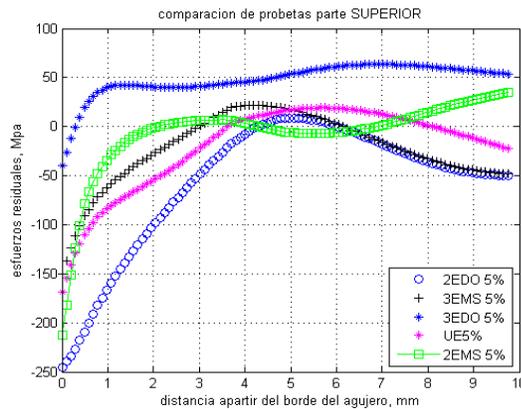


Figura 8 a) grafica de esfuerzos tangenciales para los 3GE5% parte superior

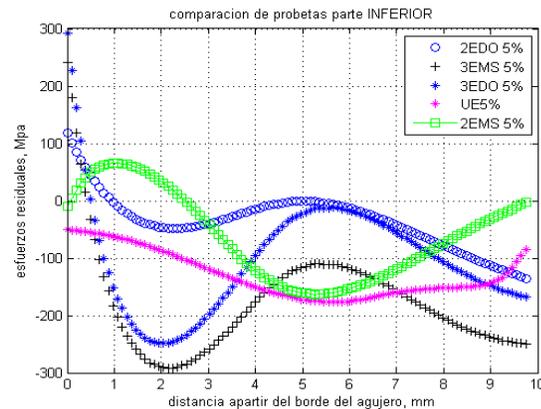


Figura 8 b) grafica de esfuerzos tangenciales para los 3GE5% parte inferior.

comparación con la de 5% tiene más esfuerzo de compresión el cual es una respuesta favorable para la experimentación.

Analizando cada una con sus diferentes variables que se aplicaron con su respectivo grado de expansión para contemplar el efecto producido en cada parte. Para el caso de la expansión de 14.5% como se representa el estado de esfuerzos residuales generados para los diferentes análisis, es decir UE, 2EMS, 2EDO aplicando lo mismo para 3EDO y 3EMS manteniendo el mismo grado de expansión ya que solo se interactúa con el balín metálico de la misma medida a fin de ver la redistribución de los esfuerzos residuales inducidas en el contorno del agujero. Al aplicar la triple expansión en 14.5% y como este causa esfuerzos muy evidentes como se observa en la figura 7 b), donde el máximo de tensión en la parte superior en la grafica de 14.5% la primera expansión nos da un valor de -127.61 MPa un esfuerzo de compresión muy favorable pero si le aplicamos 3EMS y 3EDO sobrepasa el límite elástico. Mas sin embargo, analizando desde un punto de vista de la distribución de esfuerzos podemos notar que 2EDO se mantiene mejor distribuido los esfuerzos residuales pasando de tensión en EU a compresión en 2EDO en la parte inferior como lo muestra la figura 7b).

En la parte superior UE 5% nos da un mínimo de compresión de -168MPa a diferencia de 2EDO que llega al límite máximo, mas sin embargo en 3EMS se mantiene en un mismo rango. Pero a diferencia de de la parte inferior 3EMS y 3EDO se mantiene en los mismo valores de compresión y de tensión, como se puede observar en figura 8 b) es poco significativa la diferencia.

### Resumen de resultados

Este estudio ha demostrado que la expansión en frío consigue forzar directamente el ajuste de una bola a través de un agujero y que la tracción sustancial de tensiones residuales puede ocurrir en una ubicación de entrada del agujero. En lugar de anular el efecto de la concentración de esfuerzos del agujero, como se pretende, esto puede tener el efecto contrario y exagerar el elevador de esfuerzo. Esto puede reducir de este modo la resistencia a la fatiga de un orificio de fijación en lugar de aumentarlo.

Las distribuciones de tensiones tangenciales residuales obtenidos en las graficas para diferentes grados de expansión a 5% observamos que es más conveniente la UE tanto en la parte superior como en la parte inferior en figura 8a) y b) muestra que las magnitudes de tensión residual son diferentes en la cara de entrada, como en la salida pero mantienen esfuerzo de compresión favorables. Esto es contrario al el estado ideal, como se muestra en la Figura 7a) y 7b) es motivo de preocupación ya que el estrés residual magnitudes de hasta 500 MPa por el grado de expansión tan amplio en 2EMS y 3EDO. Esto puede tener una profunda influencia en la probabilidad de crear micro grietas en un agujero de fijación y ayudaría a explicar no había ventaja obtenida en una expansión tan amplia. Por otra parte, si se hubiera tratado de una expansión mucho más reducida de 14.5% hubiera resultado favorable aplicar 2EDO porque entrega valores gráficos mas uniformes en esfuerzos residuales de compresión. Comparando el análisis grafico que entrega la figura 8a) y b) para 5%, pudimos notar que en la expansión única en la parte superior son favorables los esfuerzos residuales al darnos un valor de -168MPa aunque en la parte media se mantienen con valores de -28.457 Con respecto a la parte inferior UE 5% con un valor de -176.29MPa siendo del mismo modo favorables.

### **Conclusiones**

Al ser este un método destructivo se obtuvieron las mediciones de cada una de las expansiones realizadas en sus diferentes etapas como es la expansión en frío en 3 sentidos misma dirección y en sentido opuesto con la finalidad de incrementar los esfuerzos residuales de tensión en la zona del barrenado manejando un porcentaje de 5% y 14.5%. Sin duda alguna el método del contorno es un método que permite tomar mediciones físicas y obtener resultados más certeros experimentalmente como pudimos notar desde la primera expansión que para GE5% solo era suficiente con única expansión a diferencia que 14.5% que cambio de forma positiva la iteración del balón en 2EDO, mas sin embargo el grado de expansión no es el ideal para aplicarlo por el incremento de esfuerzos residuales, pero por el lado contrario pudimos notar que la iteración del balón que atravesó el orificio si presento datos gráficos variables y es un tanto perjudicial la expansión en un mismo sentido en 3EMS y 2EMS a diferencia de 2EDO porque este distribuye mejor los esfuerzos residuales pasando el balón del mismo diámetro a través del agujero.

### **Recomendaciones**

En futuros trabajos pueden aplicar este método para posibles soluciones a fallas cíclicas y en caso de tener grados de expansión muchos mayores no será necesario manejar diferentes grados de expansión en una misma probeta, será suficiente con aplicar el mismo balón en diferentes direcciones y este resultara una forma favorable para ganar ciclos de vida del componente. Adicionalmente este campo de la expansión en frío y el método de contorno aun tiene más por explorarse y es un tema interesante porque la mayoría de los componentes mecánicos están unidos por agujeros donde pasan tornillos que pueden afectar la vida útil del componente.

### **Bibliografía**

- Alejandro, Alfonso et al. 2011. "Análisis Numérico de Esfuerzos Residuales En Un Elemento Pre-Agrietado Después Del Proceso de Expansión En Frío." *XVII congreso internacional anual de somim*: 92–102.
- Houghton, S J, S K Campbell, and A D James. 2011. "Investigations into the Fatigue Enhancement Provided by the Hole Cold Expansion Process Using Accurate 3D FEA Simulations and Fatigue Testing." (June): 839–53.
- J. Vogwell, T Navid-Chakherlou, J.M. Minguéz. 2008. "The Effect of Cold Expansion on the Fatigue Resistance of Fastener Holes." *The 10th international congress of fracture* 130(3): 7.
- Johnson, G. 2008. Ph.D. Faculty of Engineering and Physical Sciences "Residual Stress Measurements Using the Contour Method." University of Manchester for degree of Ph.D.
- Mathworks. 2014. "MATLAB Programming Fundamentals." : 1064. www.mathworks.com.
- Pagliari, P. et al. 2011. "Measuring Inaccessible Residual Stresses Using Multiple Methods and Superposition." *Experimental Mechanics* 51(7): 1123–34.
- Pagliari, P., M. B. Prime, H. Swenson, and B. Zuccarello. 2010. "Measuring Multiple Residual-Stress Components Using the Contour Method and Multiple Cuts." *Experimental Mechanics* 50(2): 187–94.
- Pasta, S, and G Virz♦Mariotti. 2009. "Effect of Residual Stresses and Their Redistribution on the Fatigue Crack Growth in Cold-Worked Holes." *International Conference on CRACK PATHS (CP 2009)*: 895–902.
- Prime, M B, and A T Dewald. 2013. "The Contour Method." in *Practical Residual Stress Measurement Methods* Chapter 5: 109–38.
- Prime, M. B et al. 2004. "Erratum to 'Laser Surface-Contouring and Spline Data-Smoothing for Residual Stress Measurement.'" *Experimental Mechanics* 44(5): 541–541.
- Prime, M. B. 2001. "Cross-Sectional Mapping of Residual Stresses by Measuring the Surface Contour After a Cut." *Journal of Engineering Materials and Technology* 123(2): 162.
- Prime, Michael B, and Alan L Kastengren. 2011. "The Contour Method Cutting Assumption : Error Minimization and Correction." *Experimental and Applied Mechanics* 6: 233–50.
- Seifi, Rahman. 2011. "Accuracy of Numerical Methods in Determination of Residual Stresses Due to Cold Expansion in Metallic Materials." *Transactions of the Indian Institute of Metals* 64(4-5): 465–69.
- Seifi, Rahman, M. H. Zolfaghari, and Ali Shirazi. 2013. "Experimental and Numerical Study of Residual Stresses Caused by Cold Expansion of Adjacent Holes." *Meccanica* 49(3): 687–706.

# ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE EN UNA MIPyME FAMILIAR: CASO RESTAURANT SAGITARIO

Antonio Ruíz Gómez<sup>1</sup>, Eda del Rosario Lezama Ballina<sup>2</sup>,  
Lucia Velázquez Torres<sup>3</sup>, M.I.A. Yhadira Huicab García<sup>4</sup>

**Resumen.** El presente trabajo es una guía para la mejora de una microempresa, en particular para la empresa *Restaurant Sagitario*; siendo esta, una empresa familiar perteneciente al sector de servicios, concretamente se plantea desarrollar y estandarizar los procesos del área de servicio de atención al cliente en esta empresa familiar. La investigación favorecerá el servicio hacia el cliente y la productividad de los empleados para la empresa, dando como resultado un crecimiento y mayor rentabilidad, así como mantenerse en el mercado de manera competitiva. Esta investigación se justifica en la relevancia social, ya que sería de utilidad para posteriores investigaciones, como también ser material de consulta para aquellas empresas familiares del municipio de Balancán, Tabasco que pertenecen al sector de servicios.

**Palabras clave.** Mejora continua, servicio al cliente, estandarización, Microempresas familiares.

## Introducción

En un mundo complicado y polifacético como el nuestro donde prolifera la competencia y el consumidor se ve abrumado por estímulos que lo inducen a seleccionar uno u otro producto, resulta obvio que en todas las empresas existe un riesgo previsible cuando se lanza al mercado. El empresario debe valerse de todos los mecanismos de comprobada eficacia para disminuir el peligro del fracaso. (Di Masso, 2008).

Un servicio se define como cualquier acción o cometido esencialmente intangible que una parte ofrece a otra, sin que exista transmisión de propiedad. (Kotler, Keller, 2006).

La atención al servicio al cliente puede convertirse en una herramienta estratégica de marketing, no sólo para hacer que los errores sean mínimos y se pierda el menor número de clientes posible, sino para establecer un sistema de mejora continua en la empresa. (Paz Couso, 2007).

La empresa familiar es aquella cuya propiedad, dirección y control de las operaciones está en manos de una familia. Sus miembros toman las decisiones básicas-estratégicas y operativas, asumiendo por completo la responsabilidad de sus acciones. (Grabinsky, 2000).

Determinar los procesos que se llevan a cabo en un negocio, es un objetivo que tiene la finalidad de establecer claramente qué hacemos, cómo lo hacemos, quiénes participan, como nos organizamos, todo esto dispuesto de una forma que nos permita visualizar que parte de los procesos son críticos para la sostenibilidad del negocio. El objetivo de crear e implementar una estrategia de estandarización es fortalecer la habilidad de la organización para agregar valor. El enfoque básico es empezar con el proceso tal y como se realiza en el presente, crear una manera de compartirlo, documentarlo y utilizar lo aprendido. (Roncón, 2014).

Lo más recomendable en una empresa familiar es que desde un principio se delimiten las responsabilidades.

Cuando las empresas familiares tienen un éxito dentro del mercado es porque utilizó de una forma eficaz la motivación y los valores de la familia para desarrollar un desempeño favorable para la empresa. (Rodríguez Valencia, 2004).

Está en cada empresario y líder poner en práctica lo que en conciencia considere que necesite para que su empresa trascienda y su familia tenga unión, armonía y conserve su patrimonio. Darle importancia a las tradiciones en la empresa familiar. Esto le va a permitir a la familia empresaria decir “esto es lo que nos hace especiales”.

## Descripción del Método

<sup>1</sup> Antonio Ruíz Gómez es alumno de la carrera de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico superior de los Ríos, Balancán, Tabasco. [antoniotec82@hotmail.com](mailto:antoniotec82@hotmail.com) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> Eda del Rosario Lezama Ballina es alumna de la carrera de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, Balancán, Tabasco. [ed\\_chayito@hotmail.com](mailto:ed_chayito@hotmail.com)

<sup>3</sup> Lucia Velázquez Torres es alumna de la carrera de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, Balancán, Tabasco. [velazquez\\_torreslucia@hotmail.com](mailto:velazquez_torreslucia@hotmail.com)

<sup>4</sup> M.I.A. Yhadira Huicab García es profesora de la carrera de Licenciatura en Administración en el Instituto Tecnológico Superior de los Ríos; Balancán, Tabasco. [yhadira.huicab@gmail.com](mailto:yhadira.huicab@gmail.com)

### *Antecedentes*

La empresa y la familia se articulan en una institución social productiva que tiene su origen en la evolución histórica de las sociedades.

La empresa familiar constituye una unión primordial entre la empresa y los miembros familiares que la integran, fortaleciendo los valores socioeconómicos. (Escalona, 2008).

Durante la primera revolución industrial, antes de que surgieran los sistemas legales que garantizaran los contratos, los comerciantes y artesanos desarrollaron códigos de conducta cuando existía una cohesión social fuerte que impulsaba el comercio. Debido a esto surge la importancia de las relaciones familiares en los negocios como motor aglutinante del sistema económico, que permita el intercambio ante la incertidumbre de un marco legal que lo decreta. (La Salle, 2014).

“La empresa familiar es aquella que incluye dos o más miembros de la familia teniendo control financiero sobre ella” (Donnelly, 1964). En general se suelen asociar a las empresas familiares con las empresas pequeñas y poco profesionalizadas; pero en realidad lo que las define no es su tamaño ni calidad de gestión directiva, si no el hecho de que la propiedad y la dirección estén en manos de uno o más miembros de un mismo grupo familiar y que existe intención de que la empresa siga en manos de la familia (Gallo, Lansberg, cfr., Doderó, 2002).

Según Ginebra (1997), el fin de un negocio es hacer dinero, significa valor económico y productividad. La familia en cambio tiene por fin la convivencia y por consecuencia el desarrollo y maduración de sus miembros individual y socialmente. La familia es un bien superior por ello no puede nunca, en nombre del negocio, romper los lazos familiares, ya que si esto sucede se acaba rompiendo todo.

El Restaurant Sagitario es una pequeña empresa, por su tamaño de acuerdo a la estratificación de empresas establecida en la fracción III del convenio de Coordinación para el desarrollo de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa, que celebran la Secretaría de Economía y el Estado de Tabasco, publicado en el DOF el 14 de julio de 2014; (Diario Oficial, 2014).

### *Hipotesis*

La presente investigación se dirige hacia los métodos que se deben de implementar para el desarrollo de una MIPyME a manera de soporte de crecimiento y mejora continua del Restaurant Sagitario, creando métodos estratégicos importantes para la rentabilidad y sostenibilidad de la empresa. Considerando los principales mecanismos con lo que cuenta la empresa y ampliar las formas que ayuden a cumplir con las metas que se fijan para su crecimiento y mantenerse en un mercado competitivo.

De esta manera esta investigación representa una ayuda fundamental que le permitirá tener las herramientas en las que se pueda apoyar y controlar la forma de atención del servicio al cliente que realizan sus empleados.

La clave para que todo esto funcione es hacerlo de forma planeada. Es necesario poner en marcha todas las herramientas disponibles, precisamente la profesionalización de las acciones de comunicación en la empresa familiar es uno de los aspectos a mejorar, según se desprende de un estudio realizado por Edelman para el Instituto de la Empresa Familiar en 2007.

Las empresas deben seleccionar con cuidado a los empleados que tienen contacto con los clientes, capacitarlos bien y facultarlos para cubrir y superar las expectativas del cliente. (James R. Evans, William M. Lindsay, 2008)

### *Análisis de fundamentos*

Desde una perspectiva de la calidad total, todas las decisiones estratégicas que efectúe una empresa son “impulsadas por el cliente”. En otras palabras la empresa muestra una constante sensibilidad a las nuevas necesidades de clientes y mercado; también mide los factores que mueven la satisfacción del cliente. Una empresa cercana a su cliente sabe lo que éste desea, cómo utiliza sus productos y anticipa necesidades que el cliente quizás no esté en condición de expresar. También desarrolla de manera continua nuevas técnicas para obtener retroalimentación de sus consumidores. ((James R. Evans, William M. Lindsay, 1999).

Las empresas familiares son la forma de organización empresarial dominante en el mundo. Se calcula que en Norteamérica entre el 80 y 90% de las empresas son familiares, y solamente en México el 92% de las empresas son familiares.

El tamaño de las empresas familiares puede variar ampliamente. Una empresa familiar puede ser tanto una PYME como una gran corporación, así como la forma de la misma, que abarca tanto a las empresas individuales como a las organizadas como sociedad.

Tipos de empresa de acuerdo a su tamaño:

1) Microempresa: son aquellas que poseen hasta 10 trabajadores y generalmente son de propiedad individual, su dueño suele trabajar en esta y su facturación es más bien reducida. No tienen gran incidencia en el mercado, tienen pocos equipos y la fabricación es casi artesanal.

2) Pequeñas empresas: poseen entre 11 y 49 trabajadores, tienen como objetivo ser rentables e independientes, no poseen una elevada especialización en el trabajo, su actividad no es intensiva en capital y sus recursos financieros son limitados.

3) Medianas Empresas: son aquellas que poseen entre 50 y 250 trabajadores, suelen tener áreas cuyas funciones y responsabilidades están delimitadas, comúnmente, tienen sindicato.

4) Grandes empresas: son aquellas que tienen más de 250 trabajadores, generalmente tienen instalaciones propias, sus ventas son muy elevadas y sus trabajadores están sindicalizados. Además, estas empresas tienen posibilidades de acceder a préstamos y créditos importantes.

#### *Marco Contextual*

Causas que contribuyen al éxito de la PYME:

La primera: trabajo arduo, dedicación y esfuerzo. Los empresarios que se comprometen con la búsqueda del éxito y que están dispuestos a dedicar el tiempo y esfuerzo necesarios, por lo general, alcanzan a ver los frutos de su dedicación.

La segunda: la correcta identificación de las necesidades del mercado. Ninguna empresa, ni grande ni pequeña, existe por el deseo de su dueño o administrador. Todas las empresas existen porque satisfacen necesidades de los clientes, por lo que resulta vital identificarlas correctamente.

La tercera: El conocimiento de la actividad que se pretende desarrollar. El empresario debe poseer un mínimo de habilidades y conocimiento del negocio para poderlo administrar. De otra manera, deberá buscar las personas adecuadas.

Las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES), constituyen la columna vertebral de la economía nacional por los acuerdos comerciales que ha tenido México en los últimos años y asimismo por su alto impacto en la generación de empleos y en la producción nacional. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, en México existen aproximadamente 4 millones 15 mil unidades empresariales, de las cuales 99.8% son PYMES que generan 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y 72% del empleo en el país.

#### *Historia de la empresa*

Se llevo a cabo una entrevista con el propietario del Restaurant Sagitario y se obtuvieron los siguientes datos:

La empresa Restaurant Sagitario brinda el servicio de alimentos a todas las personas del municipio de Balancán, Tabasco y a todos los turistas visitantes a la ciudad.

El Sr. Marcelino de Jesús Gómez Lezama; fundó su empresa en el año 1991, su empresa inicio ofreciendo jugos y licuados, posteriormente fue creciendo y por sugerencia de sus clientes empezó a vender comida cambiando el giro del negocio a Restaurant Sagitario apoyado en la administración de la empresa por su esposa.

Al iniciar su empresa solo eran dos (propietario y su esposa) quienes estaban al frente de las ventas y con el tiempo tuvo la necesidad de ir contratando empleados para satisfacer rápidamente los pedidos de los clientes y brindar un buen servicio.

El local donde inicio sus labores como empresario era un lugar pequeño y al ir creciendo la empresa tuvo la oportunidad de ampliar y remodelar el restaurant, para dar una mejor imagen y atención a los clientes.

La empresa cuenta con misión y visión lo cual lo ha ayudado a cumplir sus objetivos. Y hasta el momento se ha logrado mantener en el mercado competitivo durante 24 años de servicio, siendo uno de los mejores restaurantes del municipio de Balancán, Tabasco y cuenta con el siguiente organigrama de su empresa como se ilustra en la figura 1.1



*Figura 1.1 Organigrama Restaurant Sagitario*

#### *Metodologías*

Es importante recordar que todos los clientes quieren sentirse especiales, en el fondo les encantaría ser el único cliente.

Definir un protocolo de atención al cliente. No siempre se está del mismo humor, ni se dispone del mismo tiempo, por lo que todo lo que se tenga estipulado ahorraría tiempo y permitirá atender mejor a los clientes.

Se desarrollarán las siguientes estrategias para una mejor atención del servicio al cliente:

- ◆ Estandarizar el proceso de bienvenida del cliente, como se ilustra en la figura 1.2
- ◆ Capacitar a todo el personal para mejorar la atención de servicio al cliente.
- ◆ Implementación de un buzón de quejas y sugerencias.

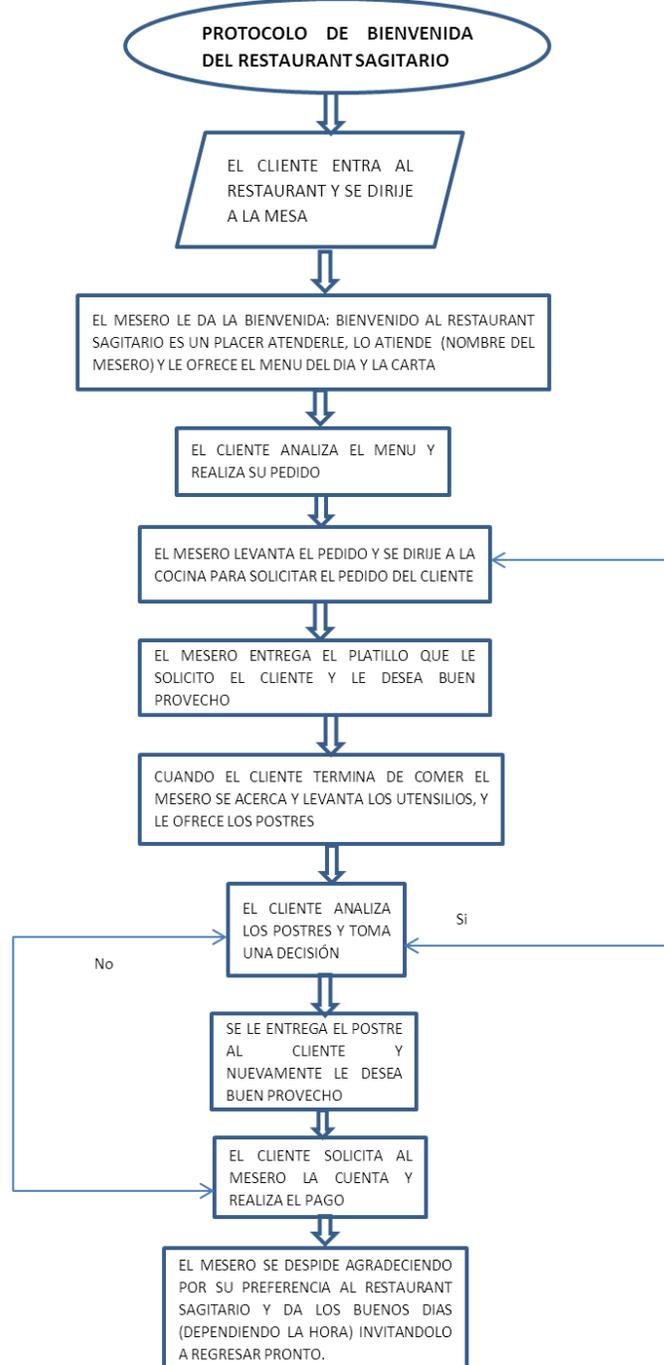


Figura 1.2 Diagrama de Flujo del protocolo de bienvenida del restaurant sagitario

### Resumen de resultados

Los resultados que se obtuvieron durante la entrevista que se realizó al propietario evidenciaron de qué forma daba el servicio de atención al cliente al principio de su administración la cual era muy poco conveniente por lo que al implementar las estrategias de mejora de atención al cliente se logró un crecimiento favoreciendo a la empresa restaurant Sagitario perteneciente al sector de servicios, ya que toda empresa grande o pequeña, existen gracias al cliente, el servicio al cliente se convierte en una gran oportunidad para ser la diferencia, ganando un lugar privilegiado en la mente de los clientes ofreciendo un excelente servicio, contando con procesos eficientes y con un equipo de colaboradores comprometidos y muy bien conectados con la estrategia empresarial. Logrando un impacto efectivo en las entradas económicas y obteniendo clientes leales favoreciendo al Restaurant Sagitario, porque al mejorar sus servicios; los clientes perciben que toda la empresa trabaja para él.

### *Conclusiones*

El crecimiento de una empresa familiar implica cambios en la estructura y tener a personas idóneas en las distintas áreas del negocio.

Desarrollar la empresa familiar significa que lo que comenzó como emprendimiento, a medida que fue creciendo, necesita más habilidades en la organización por lo que requiere gente con mayor conocimiento.

Cuando se inicia una empresa, se hace en función de las habilidades que se tienen; la pregunta es: si la empresa crece, ¿los dueños son capaces de crecer a la misma velocidad? Una organización pequeña puede sobrevivir con procesos muy rudimentarios, con poca estandarización, porque esa empresa tiene productos o servicios precisos para situaciones precisas. En la medida que la empresa crece, empieza a competir mucho más, por lo que debe tener estándares de gestión más altos. Ahí es donde está el desafío de desarrollar la empresa para competir mejor.

Parte importante del cambio tiene que ver con los dueños de la empresa. El gerente general es dueño y muchas veces no tiene claros conocimientos de lo que hace un gerente general. Lo primero que hay que hacer es delegar responsabilidades a realizar, una vez que él delegue, entonces empezará a crecer.

Si se pretende crecer y tener una empresa que agregue valor, el dueño debe estar en cubierta mirando el horizonte con personas que sean delegados y con las cuales se creen relaciones de confianza.

### *Recomendaciones*

Para que una empresa familiar funcione mejor debe haber comunicación, normas y procesos establecidos para mejorar la relación entre el grupo familiar y la empresa. Las empresas de familiares exitosas, constituyen un valioso aporte para que las familias empresarias aprendan las mejores prácticas para la dirección de sus negocios. La habilidad de un líder no es saber de todo; sino rodearse de especialistas que cubran con éxito sus carencias y dirigirlos con éxito a alcanzar los resultados esperados. Se sugiere a los investigadores interesados en continuar con esta propuesta de estrategias para la estandarización del proceso del servicio de atención al cliente, para implementar las estrategias que han sido de gran beneficio al Restaurant Sagitario.

### **Referencias**

- Di Masso, 2008** Empresas Familiares. Ed. Planeta  
**Paz Couso, 2007** Atención al cliente. Ed. Copyright  
**Rodríguez Valencia, 2004** Consultores de empresas familiares. Ed. Coaching soluciones  
**James R. Evans, William M. Lindsay (2008)**. *Administración y control de la calidad Servicio al Cliente*. Ed. Cengage Learning.  
**James R. Evans, William M. Lindsay (1999)**. *Administración y control de la calidad 4ta. edición*. Ed. Thomson International.  
**Idelfonso Grande Esteban (2005)**. *Marketing de los servicios*. Editorial Alfa Omega.  
**Bob E. Hayes (1999)**. *Cómo medir la satisfacción del cliente*. Editorial Alfa Omega.  
**Biblioteca práctica de Administración y ventas (1982) Tomo I**, *El marketing y las ventas*. Ed. Oceano.  
**Biblioteca práctica de Administración y ventas (1982) Tomo II**, *Organización y dirección*. Ed. Oceano.  
**Biblioteca práctica de Administración y ventas (1982) Tomo III**, *Personal y asesoramiento externo*. Ed. Oceano.  
**Biblioteca práctica de Administración y ventas (1982) Tomo IV**, *Contabilidad y gestión económica*. Ed. Oceano.  
**Diario Oficial. (14 de julio de 2014)**.  
<http://www.tiposde.org/empresas-y-negocios/4-tipos-de-empresas/#ixzz3OHb0TbOH>

# Determinación de la demanda mediante técnicas de pronósticos, aplicado a un caso de estudio

Jesús Eduardo Ruvalcaba Luna<sup>1</sup>, Elías Gabriel Carrum Siller<sup>2</sup>, Rolando Javier Praga Alejo<sup>3</sup>

**Resumen**—En los sistemas productivos es de gran importancia la determinación de la demanda, debido a que las empresas tienen que conocer las cantidades a producir para no caer en cuellos de botella o problemas de inventarios, por tal motivo, en este trabajo se presentan métodos para la predicción de la demanda, estas técnicas utilizadas fueron: series de tiempo y modelos probabilísticos para obtener un pronóstico adecuado de la demanda. Ambos métodos se evaluaron en este documento dónde los modelos probabilísticos se ajustaron mejor a la serie de datos históricos.

**Palabras clave**—series de tiempo, distribuciones de probabilidad, pronóstico, demanda

## INTRODUCCIÓN

La determinación de la demanda es de suma importancia para las industrias debido a que es el indicador de como la empresa producirá, ya sea por semana, mes o año, este indicador ayudará a la empresa a cumplir con las demandas de los clientes, esto significa que: entregue a tiempo los pedidos, no produzca de mas (excedente de inventario) o que produzca en menores cantidades (faltante de inventario), si se tiene deficiencia en estos puntos, produce costos a la empresa. Podemos mencionar que la demanda afecta directamente a los inventarios, ya que, si la demanda obtenida muestra que se debe producir menor cantidad, y resulta que la producción era más de la programada la empresa se verá en un problema y recurrirá a una producción de emergencia, forzando a diferentes problemáticas, como tiempo extra, mal manejo de materiales, costos innecesarios de producción, entre otros, por tal motivo se debe tener un buen pronóstico de la demanda para que no ocurran problemas como los que se mencionan.

El pronóstico de la demanda en muchos casos resulta ser acertado mediante series de tiempo, ya que en ocasiones la demanda se comporta (con tendencia, cíclica o estacional), y esta llega a acoplarse en un método de serie de tiempo. (Alfonso Piñeros, 2013) verificó el comportamiento de la empresa CALYPSO la cual vendía impermeables, el comportamiento de las ventas aumentaban ciertos meses (meses de lluvia) y en los demás disminuía, este tipo de comportamiento tiene una tendencia, los datos pueden ser representados por alguna técnica de series de tiempo, pero, ¿qué pasaría si los datos no siguen alguno de los comportamientos antes mencionados?

Por este motivo en este trabajo se presenta un caso de estudio, cuando las series de tiempo no son adecuadas para determinar un pronóstico, por lo tanto se tiene que recurrir a la estadística para determinar un pronóstico aceptable.

## MÉTODOS

Para que las empresas no tengan problemas acerca del incumplimiento de las demandas es necesario el pronosticar. Las series de tiempo es el método más utilizado para el pronóstico de la demanda, el cual suaviza los datos mediante varias técnicas como lo son:

### *Promedio Móvil Simple*

Se obtiene encontrando la media de todos los valores pertinentes y usando después esta media para pronosticar el siguiente periodo.

$$\hat{Y}_{t+1} = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{n} \quad (1)$$

El promedio móvil se obtiene encontrando la media de un conjunto específico de valores y empleándolo después para pronosticar el siguiente periodo, ecuación (2), utilizando los últimos  $n$  periodos de datos conocidos.

$$M_t = \hat{Y}_{t+1} = \frac{(Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n+1})}{n} \quad (2)$$

### *Suavizado Exponencial*

Es un método utilizado para revisar constantemente estimaciones de experiencias más recientes. El método está basado en el promedio de valores anteriores de una serie, el cálculo es de forma decreciente, las observaciones se ponderan asignando mayor peso a las más recientes.

De manera más formal, la ecuación de atenuación exponencial es

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha)\hat{Y}_t \quad (3)$$

<sup>1</sup> Jesús Eduardo Ruvalcaba Luna es estudiante de posgrado en COMIMSA en Saltillo, Coahuila [jruvalcaba@comimsa.com](mailto:jruvalcaba@comimsa.com).

<sup>2</sup> Elías Gabriel Carrum Siller se desempeña Profesor-Investigador en COMIMSA en Saltillo, Coahuila [eliascarrum@comimsa.com](mailto:eliascarrum@comimsa.com).

<sup>3</sup> Rolando Javier Praga Alejo se desempeña Profesor-Investigador en COMIMSA en Saltillo, Coahuila [rolandopraga@comimsa.com](mailto:rolandopraga@comimsa.com).

Dónde:

$\hat{Y}_{t+1}$ = nuevo valor atenuado o valor de pronóstico para el siguiente periodo,  $\alpha$ = constante de atenuación ( $0 < \alpha < 1$ ),  $Y_t$ = nueva observación o valor real de la serie en el periodo  $t$ ,  $\hat{Y}_t$ = valor atenuado anterior o experiencia promedio de la serie atenuada al periodo  $t - 1$ .

#### *Suavizado Exponencial Doble*

También es conocida como método de Brown, se usa para pronosticar series de tiempo que tienen una tendencia lineal.

Debido a que los valores de las series no son pronósticos en sí mismos, las ecuaciones de actualización son más comprensibles si se adopta la siguiente notación.

$A_t$ = valor atenuado exponencialmente de  $Y_t$  en el periodo  $t$ ,  $A'_t$ = valor doblemente atenuado exponencialmente de  $Y_t$  en el periodo  $t$

El valor simple atenuado exponencialmente se calcula ahora mediante la ecuación (4):

$$A_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)A_{t-1} \quad (4)$$

La ecuación (5) se usa para calcular el valor doblemente atenuado exponencialmente.

$$A'_t = \alpha A_t + (1-\alpha)A'_{t-1} \quad (5)$$

La ecuación (6) se emplea para calcular la diferencia entre los valores atenuados exponencialmente.

$$a_t = 2A_t - A'_t \quad (6)$$

La ecuación (7) es un factor adicional de ajuste, similar a la medición de una pendiente que puede cambiar durante la serie.

$$b_t = \frac{a}{1-a}(A_t - A'_t) \quad (7)$$

Por último la ecuación (8) se usa para formular el pronóstico de  $p$  periodos en el futuro.

$$\hat{Y}_{t+p} = a_t + b_t p \quad (8)$$

#### *Método de Winters*

Este método suaviza los datos mediante la suavización exponencial de Holt-Winters y ofrece pronósticos de corto a mediano plazo. Debe ser utilizado cuando los datos presentan tendencia y estacionalidad, estos dos componentes pueden ser aditivos o multiplicativos (de ahí su división).

Las cuatro ecuaciones que emplea el modelo de Winter son:

1.- La serie exponencial atenuada

$$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1-\alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \quad (9)$$

2.- La estimación de la tendencia

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (10)$$

3.- La estimación de la estacionalidad

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{A_t} + (1 - \gamma)S_{t-L} \quad (11)$$

4.- El pronóstico de  $p$  periodos en el futuro

$$\hat{Y}_{t+p} = (A_t - pT_t)S_{t-L+p} \quad (12)$$

Dónde:

$A_t$ = nuevo valor atenuado,  $\alpha$ = constante de atenuación ( $0 \leq \alpha \leq 1$ ),  $Y_t$ = nueva observación o valor real de la serie en el periodo  $t$ ,  $\beta$ = constante de atenuación de la estimación de la tendencia ( $0 \leq \beta \leq 1$ ),  $T_t$ = estimación de la tendencia,  $\gamma$ = constante de atenuación de la estimación de la estacionalidad ( $0 \leq \gamma \leq 1$ ),  $S_t$ = estimación de la estacionalidad,  $p$ = periodos a estimar a futuro,  $L$ = Longitud de la estacionalidad,  $\hat{Y}_{t+p}$ = pronóstico de  $p$  periodos a futuro.

#### *Métricas de Evaluación*

Para seleccionar la técnica que tiene mejor desempeño debe seleccionarse en base a las métricas de evaluación, las cuales son:

##### *Error porcentual absoluto medio*

El MAPE (MAPE por sus siglas en inglés) proporciona una indicación de que tan grandes son los errores de pronóstico comparados con los valores reales de la serie. También se puede utilizar el MAPE para comparar la precisión de la misma u otra técnica sobre dos series completamente diferentes.

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}}{n} \quad (13)$$

Se calcula encontrando el error absoluto en cada periodo, dividiendo este entre el valor real observado para ese periodo y después promediando estos errores absolutos de porcentaje.

#### *Desviación absoluta media*

El MAD (MAD por sus siglas en inglés) mide la precisión de un pronóstico mediante el promedio de la magnitud de los errores de pronóstico (valores absolutos de cada error).

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|}{n} \quad (14)$$

#### *Desviación cuadrada media*

El MSD (MSD por sus siglas en inglés) cada error o residual se eleva al cuadrado; luego, estos valores se suman y se dividen entre el número de observaciones. Este enfoque penaliza los errores mayores de pronóstico ya que eleva cada uno al cuadrado. Esto es importante pues en ocasiones pudiera ser preferible una técnica que produzca errores moderados a otra que por lo regular tenga errores pequeños, pero que ocasionalmente arroje algunos en extremo grandes.

$$MSD = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n} \quad (15)$$

#### *Prueba de bondad y ajuste*

Describe lo bien que se ajustan un conjunto de observaciones a los  $k$  valores esperados en el modelo de estudio.

Una de las pruebas de bondad y de ajuste es el estadístico Anderson-Darling el cual se representa por la siguiente ecuación:

$$A^2 = -N - S \quad (16)$$

Dónde: 
$$S = \sum_{k=1}^N \frac{2k-1}{N} [\ln F(Y_k) + \ln(1 - F(Y_{N+1-k}))] \quad (17)$$

La prueba de Anderson-Darling es una prueba estadística que permite determinar si una muestra de datos se extrae de una distribución de probabilidad, la prueba se utiliza con mayor frecuencia en contextos en los que se está probando si un conjunto de datos se ajustan a determinada distribución, si pertenecen, deben ser estimados los parámetros a la hora de ajustar la prueba estadística.

#### *Distribución normal*

Es una de las distribuciones de variable continua, la gráfica de función de densidad tiene una forma acampanada, esta curva se conoce como campana de Gauss. Esta distribución es muy comúnmente utilizada para modelar numerosos fenómenos. Su representación es como sigue:

$$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad (18)$$

#### *Distribución Weibull tres parámetros*

Es una distribución de probabilidad continua, este modelo depende de tres parámetros (umbral, forma y escala), el parámetro umbral o de localización indica el origen de tiempos, el parámetro de forma asigna si la curva es monótona creciente o decreciente dependiendo si es igual a la unidad o no lo es y el parámetro de escala define la razón de fallo del modelo exponencial.

$$f_T(t) = \frac{\beta}{n} \left(\frac{t}{n}\right)^{\beta-1} \exp\left\{-\left(\frac{t}{n}\right)^\beta\right\} \quad (19)$$

#### **APLICACIÓN**

En este documento se utilizaron los datos de demanda histórica de la empresa y se les aplicó la serie de tiempo para realizar el pronóstico y así poder contribuir a que la línea de producción solo realice lo pronosticado. Pero al aplicar las series de tiempo se observó que algunos datos (demanda histórica de una empresa de productos químicos de limpieza) las cuales son demandas que son representadas en litros, las cuales son pedidos de cada familia de productos por ejemplo, multiusos, pino, suavizante y shampoo, los cuales no ajustaron a las series de tiempo, debido a que el error de pronóstico fue demasiado grande. Un ejemplo se presenta en la figura 1.

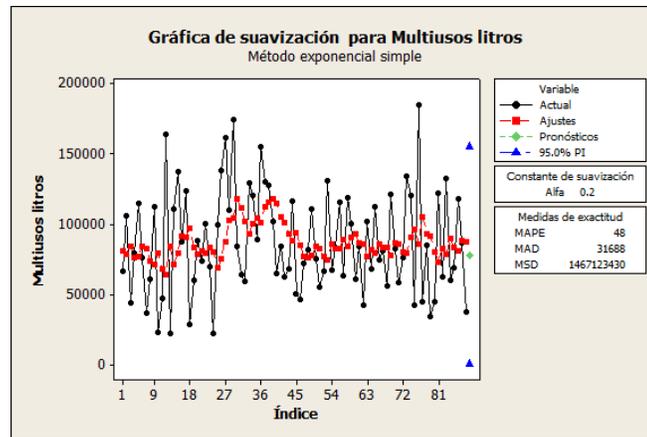


Figura 1. Método de exponencial simple

En la figura 1 se presenta la aplicación del método de suavizado exponencial simple correspondiente a los datos de limpiador multiusos, como se observa los datos son muy variantes a lo largo de las semanas y no sigue un comportamiento de serie de tiempo (cíclico, estacional o con tendencia), por lo tanto el pronóstico obtenido de esta serie no deberá utilizarse debido a que no se ajusta al comportamiento de los datos históricos, esto mismo ocurrió con los diversos productos de la empresa, llegando a la conclusión de que las series de tiempo no son aptas para este conjunto de datos históricos. Las métricas de evaluación y técnicas de pronóstico se presentan en el cuadro 1.

Limpiador Multiusos			
Serie de tiempo	Métricas		
	MAPE	MAD	MSD
Promedio móvil	390%	28,051	1,122,043,646
Suavización exponencial simple	1390%	31,967	1,522,135,932
Suavización exponencial doble	1820%	38,469	2,240,709,807
Método de Winters aditivo	790%	25,344	918,650,458
Método de Winters multiplicativo	780%	31,180	1,489,339,083

Cuadro 1. Aplicación de series de tiempo en los datos del limpiador multiusos

En el cuadro 1 se muestra los resultados de las series de tiempo sobre los datos del limpiador multiusos, este estudio se aplicó para cada uno de los productos (limpiador de pino, Shampoo y suavizante), obteniendo el mismo resultado, errores muy altos de pronóstico.

Después de que se analizaron cada una de las técnicas de pronóstico y los resultados obtenidos, se determinó que lo obtenido no podría ser utilizado como pronóstico de la demanda, por lo que se procedió al uso de modelos probabilísticos debido al comportamiento que presentaron los datos.

Se optó por las pruebas de bondad y ajuste en los diferentes productos para medir el comportamiento que tenían los datos históricos y si estos eran ajustables para alguna distribución. La prueba de bondad y ajuste para cada producto se presenta en el cuadro 2, donde se presenta la distribución que sigue cada conjunto de datos de los productos, la prueba de bondad y ajuste elegida fue la de Anderson-Darling; el cuadro 2 además presenta el valor de *P* el cual demostrará si los datos siguen una distribución de probabilidad. Cabe mencionar que si el valor de *P* es mayor a 0.05 indica que los datos ajustan esa distribución, como se observa en el cuadro 2 los valores de las distribuciones son mayores a 0.05.

Producto	Distribución	Prueba de bondad y ajuste (Anderson-Darling)	Valor P
Multiusos	Weibull 3 parámetros	0.352	0.471
Limpiador de Pino	Normal	0.230	0.800
Shampoo	Weibull 3 parámetros	0.346	0.490
Suavizante (2012)	Normal	0.210	0.853
Suavizante (2013)	Weibull 3 parámetros	0.498	0.143

Cuadro 2. Prueba de bondad y ajuste en los productos

En los datos de suavizante como se presentan en el cuadro 2 se dividieron en (2012 y 2013), esto es debido a que el conjunto de datos varía mucho en ambos años, en la figura 2, se muestra tal comportamiento.

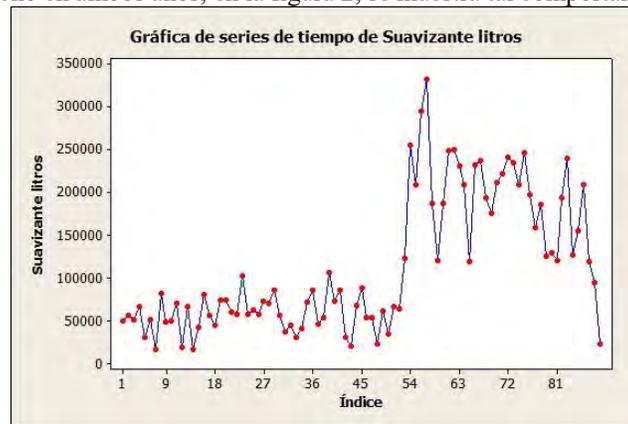


Figura 2. serie de tiempo producto suavizante

Producto	Distribución	Parámetros			Pronóstico (litros)
		Forma	Escala	Valor Umbral	
Multiusos	Weibull 3 parámetros	2.13144	82,840.78968	13,514.33227	65,150
		Media		Desviación Estándar	
Pino	Normal	153,001		52,592.81984	172,638
		Forma		Valor Umbral	
Shampoo	Weibull 3 parámetros	2.02952	27,797.45668	-1,737.62179	42,275
		Media	Desviación Estándar		
Suavizante (2012)	Normal	57,235.13462		21,143.09753	52,825
		Forma		Valor Umbral	
Suavizante (2013)	Weibull 3 parámetros	5.16258	298,294	-84,493.4	251,818
		Forma	Escala	Valor Umbral	

Cuadro 3. Parámetros y pronósticos finales del experimento

En el cuadro 3 se presentan cada uno de los parámetros y pronósticos que corresponden a las distribuciones indicadas en la misma, dichos parámetros se utilizan para obtener un número aleatorio de acuerdo a la distribución a la cual los datos se ajustan, después se genera un número aleatorio, el cual seguirá el mismo comportamiento de los datos históricos, por lo cual el pronóstico (que es la demanda del producto) resulta adecuado para ser tomado en cuenta en el nuevo plan de producción.

## CONCLUSIONES

En este trabajo fue presentada la comparación de dos técnicas para pronosticar: series de tiempo y modelos probabilísticos, ante un conjunto de datos históricos obtenidos de una empresa, donde los modelos probabilísticos ajustaron mejor a ese conjunto de datos.

Los datos representaban una gran variabilidad por tal motivo las series de tiempo no pudieron ajustarse a este tipo de datos ya que las series de tiempo ajustan y suavizan el conjunto de datos siempre y cuando estos presenten diferentes comportamientos: cíclicos, de tendencia, estacionarios y estacionales, si el conjunto de datos presenta alguno de estos comportamientos, las series de tiempo podrán suavizar el conjunto de datos, con un error mínimo y dar un pronóstico adecuado, mientras que las pruebas de bondad de ajuste nos indican si los datos se ajustan a una distribución de probabilidad tales como: normal, weibull, gamma, entre otras distribuciones, con las cuales podemos obtener números aleatorios de acuerdo a la distribución que ajustan los datos, esa es la razón por la cual los modelos probabilísticos pueden realizar pronósticos adecuados.

Por otra parte estos pronósticos obtenidos serán incluidos en el plan de producción de la empresa para que ésta pueda cumplir con la demanda requerida, obteniendo así un nuevo plan de producción. La importancia de pronosticar la demanda para la producción es vital debido a los costos que se pueden presentar, por ejemplo, si hay un exceso de producción se presentan costos de inventario y la producción no fuese la suficiente, existirán problemas con los clientes, proveedores, empresas, entre otros, por esta razón la empresa debe tener en claro que es lo que se debe producir, teniendo en cuenta un inventario de seguridad por cualquier situación que se pueda presentar.

## REFERENCIAS

- Alfonso Piñeros, C. L. (2013). Aplicación del MRP en la empresa "comercializadora CALYPSO S.A.S.". *Ingeniería Industrial* , 40-45.
- Ben-Daya, M., Duffuaa, S. O., Raouf, A., Knezevic, J., & Ait-Kadi, D. (2009). *Handbook of Maintenance Management and Engineering* . London: Springer.
- Brockwell, P. J., & Davis, R. A. (2002). *Introduction to time series and forecasting* . New York: Springer .
- Cochrane, J. H. (2005). *Time Series for Macroeconomics and Finance* . Spring .
- Crama, Y., Pochet, Y., & Wera, Y. (2001). A discussion of production planning approaches in the process industry.
- Esling, P., & Agon, C. (2012). Time series data mining. *ACM Comput* , 34.
- Ferrer, J. J. (Febrero de 2013). Manual para el diseño de procesos . *Manual para el diseño de procesos* . Arrixaca, Murcia, España : Murcia .
- Gonzalez Camargo, C. A. (2013). *Ingenio Industrial*. Colombia: Universidad Catolica de Colombia.
- Gonzalez R, P. L., Framinan, J. M., & Pierreval, H. (2012). Token-based pull production control systems: an introductory overview. *J Intell Manuf* , 5–22.
- Gutiérrez, V., & Vidal, C. J. (2008). Inventory Management Models in Supply . *Fac. Ing. Univ. Antioquia* , 134-149.
- Hanke, J. E., & Reitsch, A. G. (1996). *Pronosticos en los negocios*. Edo. México: Prentice Hall.
- Kempf, K. G., Kesckinocak, P., & Uzsoy, R. (2011). *Planning production and inventories in the extended enterprise*. USA: Operations research management science .
- Matsumoto, M., & Komatsu, S. (2015). Demand forecasting for production planning in remanufacturing . *International Journal of Advanced Manufacturing and Technologies* .
- N Chapman, S. (2006). *Panificación y control de la producción*. Mexico: Pearson Educación .
- P. Groover, M. (2007). *Fundamentos de manufactura moderna* . México, D.F: Mc Graw Hill.
- Shumway, R. H., & Stoffer, D. S. (2011). *Time Series Analysis and Its Applications*. New York: Springer texts in statistics .
- Stadtler, H., Fleischmann, B., Grunow, M., Meyr, H., & Sürie, C. (2012). *Advanced Planning in Supply Chains*. Germany: Springer.
- Stadtler, H., Kigler, C., & Meyr, H. (2015). *Supply Chain Management and Advanced Planning* . Berlin: Springer.
- Stepnicka, M., Peralta, J., Cortez, P., Vavrickova, L., & Gutierrez, G. (2011). Forecasting seasonal time series with computational intelligence: contribution of a combination of distinct methods . *EUSFLAT-LFA* .
- Toomey, J. W. (2000). *Inventory Management*. Material Management/Logistic Series .

# La unidad procesal en material familiar: La completitud de las resoluciones desde la perspectiva constitucional mexicana

Carlos Ruz Saldívar<sup>1</sup>, Marisol Luna Leal<sup>2</sup>,  
Alejandra Verónica Zúñiga Ortega<sup>3</sup>

**Resumen**—Los códigos penales y civiles, mantienen una coincidencia de objetivos y además una unidad de propósito, el bien común. El derecho forma una unidad indisoluble e imprescindible para la convivencia de todos los miembros de la sociedad. Por ello requiere cierta unidad procesal, como en el caso del derecho familiar, en aras de resolver en una instancia judicial, todas las cuestiones involucradas: civiles y penales. Actualmente, en los casos de conexión, se deben ejercer las acciones penales y civiles en juzgados distintos, para obtener justicia completa, de una misma causa petendi. Lo que en principio constituye, una violación al artículo 17 Constitucional: *Toda persona tiene derecho a que se le administre justicia por tribunales ..., emitiendo sus resoluciones de manera pronta, completa e imparcial*. Cuando las víctimas acuden a distintos tribunales para reclamar derechos conectados, la Sentencia de un solo tribunal no es completa, la unidad procesal, es la solución.

**Palabras clave**— Unidad procesal, familia, justicia completa.

## Introducción

La familia, como núcleo de la sociedad, debe protegerse con medidas integrales y multidisciplinarias, abarcando en primer lugar la adecuación del marco jurídico para la debida regulación de los fenómenos sociales, la educación, difusión de los derechos, apoyo asistencial, albergues y atención a las víctimas, pero también debe incluirse el tema procesal, ya que es en los juzgados y tribunales, donde los derechos cobran su eficacia, asegurándose la acción protectora y coercitiva del Estado, para que la norma efectivamente actúe en beneficio de la seguridad jurídica y no sea un catálogo de buenas intenciones. Por ello, no basta que se haga una declaración de derechos humanos, que existan leyes específicas a favor de la mujer y los menores, porque para que ellas tengan eficacia, deben existir determinadas condiciones que la hagan viable y además que se den las medidas que la hagan expedita. En efecto, para gozar de los derechos que las normas otorgan a favor de las mujeres, los menores y en general la familia, se deben crear y garantizar los medios jurídicos procesales específicos, los cuales deben facilitar el acceso a la justicia. En mayor o menor medida en nuestras normas actuales, se busca la educación de los menores, se hacen campañas de conciencia, se trata de evitar la discriminación por todos los medios, pero lo que los autores de estas líneas proponen, es impulsar la idea de medios procesales más ágiles en materia familiar cuando existe conexidad entre un delito que afecta a un miembro de la familia y las acciones civiles involucradas, con lo que se puede hacer efectivos los derechos con ciertas simplificaciones, rompiendo la clásica división en las ramas del derecho; pero tal medida se justifica, y la creación legislativa debe favorecer a los grupos más vulnerables y en un sentido más amplio, a la familia, origen de nuestra sociedad, de tal suerte que los procesos específicos que protegen sus derechos tengan una solución única, rápida, completa y totalmente tutelada por el Estado, en la obligación contenida en el 17 Constitucional: *Toda persona tiene derecho a que se le administre justicia por tribunales que estarán expeditos para impartirla en los plazos y términos que fijen las leyes, emitiendo sus resoluciones de manera pronta, completa e imparcial* (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que reforma la de 5 de febrero de 1857, 2014)<sup>4</sup>.

## Tema toral

Todas las normas jurídicas, tienen como finalidad regular fenómenos sociales u organizar al Estado o sus instituciones, pero en el tema que nos ocupa, nos referiremos únicamente a la regulación de la conducta de los individuos, los hechos que constituyen la mencionada conducta, son clasificados en las diversas ramas del derecho, cuyos principios son de diversa naturaleza; por lo que tratándose del estudio, enseñanza y aplicación del derecho, para facilitar su mejor conocimiento y aplicación del mismo, se ha realizado una clásica división que permita la especialización, en muchos casos dicho criterio ha sido arbitrario, pero que de cualquier manera facilita la aplicación del mismo a casos concretos. Tomando como ejemplo la violencia familiar, podemos decir que tal conducta está tipificada como un delito, de tal forma que los procesos que se instauren en contra de ese antijurídico, deben seguir el proceso penal. El derecho penal, en una clásica división de jurisdicción, no contempla en su totalidad los derechos

<sup>1</sup> Carlos Ruz Saldívar, es investigador de tiempo completo de la Universidad Veracruzana, México, [carlosruzsaldivar@yahoo.com.mx](mailto:carlosruzsaldivar@yahoo.com.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Marisol Luna Leal, profesora de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, México, [marisol\\_luna\\_leal@yahoo.com.mx](mailto:marisol_luna_leal@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Alejandra Verónica Zúñiga Ortega, profesora de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, México, [ale\\_vero2002@hotmail.com](mailto:ale_vero2002@hotmail.com)

<sup>4</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que reforma la de 5 de febrero de 1857, 2014

civiles que se encuentran mezclados como resultado de un ilícito, por ello, las víctimas del delito no encuentran una reparación integral en los juzgados penales, debiendo entonces acudir a juzgados civiles para encontrar el complemento a la solución de sus problemas, situación, que se analiza en el presente ensayo y que se pretende resolver con procesos unitarios. *La idea no representa una invasión de competencias entre el derecho penal y el derecho civil, el derecho sólo está dividido para un efecto de especialización y con fines meramente pragmáticos, ya que las diversas ramas que lo conforman son parte de un todo, el orden jurídico* (Ruz Saldívar, 2012)<sup>5</sup>, las normas sustantivas civiles y penales se entrecruzan en multitud de ocasiones, y el mismo objeto o hecho, es decir la *causa petendi*, se traducen en causa penal y acción civil; no se pretende una conmixión de jurisdicciones, sino que el legislador, buscando la protección de la familia, atribuya al Juez de la causa penal, determinada competencia civil para resolver todas las situaciones jurídicas involucradas. Pero analicemos si lo que se propone es posible, en todo el suelo hispanoamericano, seguimos la tradición romanista de la clásica división entre el interés jurídico colectivo y el interés jurídico privado, pero hay una línea muy delgada en lo que puede ser considerado como de interés público e interés privado, ya que en determinado momento, un interés individual puede formar parte del público, como es el caso de los alimentos a los menores y en general el derecho de familia, hay un interés privado de la madre y de los propios menores como acreedores alimentarios, pero también del Estado, quién garantiza en la parte dogmática de su constitución en el artículo cuatro, el bienestar de todos los menores al señalar: *Los niños y las niñas tienen derecho a la satisfacción de sus necesidades de alimentación, salud, educación y sano esparcimiento para su desarrollo integral. Los ascendientes, tutores y custodios tienen el deber de preservar estos derechos. El Estado proveerá lo necesario para propiciar el respeto a la dignidad de la niñez y el ejercicio pleno de sus derechos* (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que reforma la de 5 de febrero de 1857, 2014). Así, vemos en este claro ejemplo, que el derecho de los niños goza de un interés público y privado, los códigos civiles regulan los derechos alimentarios, los códigos adjetivos civiles, de naturaleza dispositiva, rompen la regla al regular los alimentos con hipótesis publicistas de naturaleza distinta a la civil; lo importante es resaltar, que la división entre derecho público y privado, muchas veces esta dada en función a la teoría clásica, que tiñe las opiniones del legislador al decidir, que normas son de derecho privado y cuáles se encuentran dentro del derecho público, en muchos casos, como se decía la división es arbitraria o caprichosa. Hay que insistir y subrayar, que el derecho forma un todo, *En rigor, las divisiones que se hacen de la ciencia del derecho no dejan de ser artificiales y son meramente útiles, prácticas, sin embargo, en esencia, no tienen una razón sustancial de ser* (Gómez Lara, 1996)<sup>6</sup> en otras palabras, el autor citado señala, que el derecho es uno solo, que tiene sus ramas y divisiones pero nadie puede negar su entroncamiento y sus características comunes. Queda claro, que las divisiones de jurisdicción en materia civil y penal, surgen por una necesidad de especialización y división de trabajo, pero el juez único que conociera de todo tipo de litigios no es algo desconocido ni imposible, verbigracia: en el Estado de Veracruz aún tenemos jueces mixtos que atienden asuntos civiles y penales, aunque por cuerda separada; el principio que regula a ambos procesos no es el que genera una gran diferencia, ya que atendiendo a nuestra herencia romanista guardan cierto grado de unidad, que permitiría llevar en una misma sala jurisdiccional todos los aspectos involucrados en este delito, permitiendo a los sujetos pasivos que sea el propio Estado quien los represente y se haga cargo de los asuntos familiares. Surge la interrogante ¿es posible la existencia de un solo proceso para dilucidar acciones previstas en diversos códigos sustantivos?, el paradigma que hoy pretendemos romper y que está en la discusión, es relativamente nuevo, debemos recordar que las legislaciones procesales surgieron a principios del siglo XIX, en la llamada codificación francesa, antes de ello se tenía un solo proceso, pero la unidad procesal no es cosa del pasado ya que han existido y siguen teniendo vigencia algunos procesos unitarios, entre ellos: el código judicial de Colombia hasta 1938, el de Panamá, el código de procedimientos de Honduras de 1906, los códigos de Dinamarca y Suecia, además de la existencia de principios generales aplicables tanto al proceso civil como al penal en Rusia, Cuba y Puerto Rico, en nuestro País, mientras era Gobernador del Estado de Veracruz el originario de Coscomatepec, Fernando de Jesús Corona y Arpide, apareció un código procesal unitario, lo que aconteció el primero de junio de 1869, el Estado de Puebla siguió el ejemplo el 10 de septiembre de 1880 al tener su código procesal unitario (Gómez Lara, 1996)<sup>7</sup> (Silva Silva, 1999)<sup>8</sup>.

Pero el caso más reciente de proceso unitario, se da en las reformas que en 2004 se dieron contra la violencia de género en España, así lo exponen, los autores que se citan: *Por último, ha optado el legislador por una fórmula de*

<sup>5</sup> Ruz Saldívar Carlos. *Violencia familiar, una reparación integral. Propuesta para México*. Editorial Académica Española, 2012, página 83.

<sup>6</sup> Gómez Lara Cipriano, “*Teoría general del proceso*” Novena edición, Editorial Harla México 1996, página 29.

<sup>7</sup> Gómez Lara Cipriano, op. cit. p.31.

<sup>8</sup> Silva Silva Jorge Alberto, *Derecho procesal penal* Oxford University Press México, S. A. de C.V. Segunda edición, México 1999 p. 17.

*especialización dentro del orden penal, creando los juzgados de violencia sobre la mujer, con competencia para conocer de la instrucción, y en su caso, del fallo de las causas penales en materia de violencia sobre la mujer, así como de aquellas causas civiles relacionadas, de forma que unas y otras en primera instancia sean objeto de tratamiento procesal ante la misma sede. Esta reforma se complementa, como no podía ser de otra forma, con la creación del fiscal contra la violencia sobre la mujer, que intervendrá en los procedimientos penales por hechos constitutivos de delitos o faltas cuya competencia esté atribuida a los juzgados de violencia contra la mujer, además de intervenir en los procesos civiles de nulidad, separación o divorcio, o que versen sobre guarda y custodia de los hijos menores en los que se aleguen malos tratos al cónyuge o a los hijos (Luaces Gutiérrez & Vázquez González, 2006)<sup>9</sup>. Se da entonces en la Madre Patria, un proceso unitario para resolver causas penales y civiles cuando proviene de la violencia, ello se da en juzgados *ad hoc* lo que sería altamente recomendable. Hace más de una década, se han dado cambios significativos en España, de justicia completa, con procesos unitarios que constituyen una salida rápida a los problemas mezclados de derechos civiles y penales. Es palpable entonces, que la idea no es nueva, es viable y se ha venido ocupando; claro que no sería recomendable para todas las acciones seguir procesos únicos, solo para aquellas en las que existe conexión de derechos sustantivos civiles y penales y en las que se impone un interés del Estado como garante de derechos supremos.*

Para valorar la conveniencia de la propuesta, analicemos que en los delitos donde se agrede o lesiona a la pareja o los menores, que podemos englobar en violencia familiar dentro del derecho penal, también se configuran hipótesis que ameritan, el divorcio, la pensión alimenticia, el depósito de personas, la pérdida de la patria potestad, el aseguramiento de bienes, en su caso la disolución de la sociedad conyugal, todas ellas de naturaleza civil y que en la reparación del daño en la causa penal no están contempladas. En la infracción de la norma penal, se constituye a la vez la violación o lesión a un deber jurídico general de tipo civil, que debe resolver el Estado por medio de su poder judicial, pero que actualmente obliga a seguir dos vías. Como es sabido, históricamente, en el derecho romano se estableció la división de aquellas normas jurídicas que atañen directamente al ejercicio de los poderes públicos, en tanto que el derecho privado aparentemente solo protege el interés de los particulares, que en cada caso concreto se ve lesionado en las relaciones con sus iguales. Esta distinción ancestral no debe ser sostenida, cuando las normas entrecruzan sus campos y hay una transversalidad de derechos, en ambas normas se procura el mantenimiento del orden social y la seguridad de los particulares, obligación del Estado protegida en normas distintas. En uno y otro caso, estamos en presencia de la norma jurídica aplicable a una sola relación, pero que las hipótesis se encuentran contenidas en distintos códigos sustantivos, lo que a la fecha obliga a llevarlos a distintas instancias. Pero por encima del deseo de la especialización y la división de competencia, tenemos un interés mayor, el derecho de familia que se traduce en el cuidado de los menores y de los sujetos pasivos de un ilícito, ese es un deber impuesto al Estado y no importa que sea materia civil, penal, o administrativa, ya que la obligación es otorgar una justicia expedita, la interpretación *lato sensu* del derecho fundamental contenido en el artículo diecisiete constitucional, obliga a otorgar sentencias completas de los derechos involucrados cuando se imparte justicia, ya que el numeral reza de la siguiente manera: *Toda persona tiene derecho a que se le administre justicia por tribunales que estarán expeditos para impartirla en los plazos y términos que fijen las leyes, emitiendo sus resoluciones de manera pronta, completa e imparcial.* Cuando las víctimas acuden a distintos tribunales para reclamar derechos conectados, es porque la Sentencia de un solo tribunal no es completa. La idea toral, es que resulta indudable que en el ilícito que analizamos, existen pretensiones civiles enlazadas con las penales, lo que en el campo procesal se conoce como conexión o conexidad, ya que hay identidad de sujetos, el sujeto activo y pasivo del ilícito, resultan actor y demandado en el proceso civil. Además de que los actos o hechos son comunes para los dos procesos, el hecho generador o fuente de la pena y las cuestiones civiles, corresponden a la misma causa en ambos procesos, la actualización de la hipótesis normativa penal genera así, pretensiones diversas: la pena y la acción civil. Es precisamente esa *causa petendi*, la que indudablemente vincula a los dos procesos, si a ello le sumamos el hecho de que en el asunto penal debe darse una cuestión civil resarcitoria del daño, encontramos la importancia y la justificación para pugnar por un solo proceso.

En esta reflexión, queda claro que si el interés público coincide con el interés privado, que si el mismo hecho actualiza hipótesis en los códigos civiles y penales, las normas a efecto de otorga justicia completa y expedita, no deben oponerse u obligar a deducir acciones en juzgados separados cuando existe la conexión jurídica, porque en ambos casos, lo que importa es impartir justicia completa. En el derecho de familia coincide a la perfección este doble deber, el público y el privado y se percibe además la unidad del derecho tanto en lo civil como en lo penal cuando ocurre el delito de violencia familiar, y las hipótesis normativas son violadas en ambas ramas del derecho,

<sup>9</sup> Ana Luaces Gutiérrez y Carlos Vázquez González, “La respuesta del derecho penal español ante la violencia doméstica” Revista de derecho privado. Biblioteca Jurídica Virtual. Disponible en Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/rev/derpriv/cont/13/dtr/dtr6.htm>; página 20. (Consultado 24 Mayo 2009).

originando la sanción penal y civil, dejando la carga a la víctima del delito, de acudir a dos instancias judiciales, cuando el mandato constitucional es que reciba una justicia completa; por ello se propone un solo proceso, tratándose de violencia familiar.

Queda claro que un solo proceso, donde se resuelvan los asuntos civiles y penales relacionados con la violencia familiar es conveniente a las víctimas del delito y al propio Estado, al simplificar, agilizar y dar respuesta a las demandas de la sociedad, pero lo anterior nos lleva a cuestionarnos, ¿qué proceso seguir, el civil o penal?, la respuesta parece obvia para el estudioso del derecho y ya la hemos señalado, lo que conviene es el proceso penal, pero es menester explicar la distinta naturaleza de ambos procesos para que el lector que no tenga conocimiento de la ciencia jurídica, pueda entender su diferencia y la conveniencia de adoptar uno o el otro. El proceso penal, ofrece una mayor comodidad para quien pide justicia, lo que socialmente le da una mayor importancia. La razón es que al procedimiento civil, le aplica el llamado proceso dispositivo, en este proceso el Juez tiene atribuciones delimitadas que la normativa le otorga, es decir, pareciera que el impartidor de justicia fuera un mero espectador del proceso y solo vigila las reglas del juego y los tiempos para las partes para dictar Sentencia hasta el final del proceso. Las partes en cambio, disponen del proceso, de ahí el nombre, son los que tienen que estar al pendiente de las promociones, la preclusión, la caducidad, los términos, la actuación de la contraria y la forma de pedir ante el Juez, se dice que las partes no son sólo dueñas del ejercicio de la acción, sino que lo son también de la pretensión y del proceso mismo, pudiendo disponer de él a través de una serie de actos, aunque en materia familiar, tiene un tinte publicista, pero no del todo. El Juez sólo contempla el panorama, no puede suplir una deficiente actuación de las partes y está ligado a los principios que regulan este proceso, entre ellos, el hecho de que el proceso puede concluir de manera extraordinaria, mediante la caducidad, el desistimiento, el allanamiento y la transacción, el procedimiento que se aplica permite este modo de terminar un proceso lo cual es distinto en el procedimiento penal; además el juzgador tiene el deber de resolver exclusivamente con las pretensiones, negaciones y excepciones de las partes durante el juicio, tiene prohibido resolver *ultra petita*, es decir más allá de lo que pidieron las partes, pero también tiene la obligación de no otorgar más allá de lo solicitado por las partes *extra petita*, de tal forma que la sentencia se dicte conforme a la fijación de la litis y no podría otorgar prestaciones que no se le hubieran solicitado, ya que el actuar del Juez resulta limitado en principio. Quien alega el otorgamiento de una prestación, debe acreditar en el juicio su procedencia, demostrando que su contraparte está obligada a satisfacerle la prestación que reclama; y, si no lo hace, el juez no podrá otorgársela aun y cuando presuma que le corresponden. Cuando el demandado no contesta en tiempo la demanda y la litis se integró sin defensas o excepciones, el Juez no debe tomar en consideración excepciones opuestas que no se tuvieron como tales por extemporáneas, ni pruebas relacionadas con esas defensas, porque en esta circunstancia, este material probatorio no puede referirse a alguna alegación jurídica hecha en la contestación a la demanda, dado que en los juicios civiles, la materia de la prueba sólo la constituyen los hechos controvertidos, pues al actor le corresponde la carga de la prueba de su acción y al reo la de sus excepciones y la sentencia se ocupará exclusivamente de las acciones deducidas y de las excepciones opuestas respectivamente en la demanda y en la contestación, aunque en materia familiar se suaviza esa posición, al tener por contestada en sentido negativo la demanda, cuando el demandado en realidad no contesta, es una hipótesis normativa que protege en materia familiar, pero insuficiente. Otra característica del principio dispositivo, es la llamada autonomía de la voluntad, la cual de forma genérica está presente en las normas de derecho privado y permea en el proceso civil, permitiendo a las partes llegar a los acuerdos que juzguen convenientes; si bien el proceso familiar es una excepción al principio dispositivo y los derechos derivados de la familia son irrenunciables, en la práctica todo proceso civil es sumamente rogado y aunque el Juez no puede válidamente hacer perder un derecho irrenunciable, la falta de oportunidad en las impugnaciones en la realidad sí lo lograrían y obligarían a intentar el llamado juicio de nulidad u otro juicio considerando que no opera la cosa juzgada en alimentos, pero se complica un poco más el asunto. En tales circunstancias, el proceso dispositivo no responde a la necesidad de una protección tutelar del Estado a favor de los más necesitados.

En sentido opuesto al proceso dispositivo civil, tenemos al proceso publicista que regula el proceso penal, y se orienta a un sentido de justicia social, el juez cambia su papel de simple espectador pasivo y tiene una actitud de auxilio al más débil, se trata entonces de buscar un equilibrio efectivo entre los diferentes grupos sociales, se trata entonces de lograr la obtención de la verdad material en lugar de la verdad jurídica como en el proceso civil, el juez no deja este trabajo solo a las partes, quienes pueden tener un abogado negligente o torpe, al Juez entonces no le aplican las reglas sobre las pruebas, ya que para conocer la verdad, se puede valer de cualquier persona, cualquier cosa o documento, ya sea que pertenezca a las partes o a un tercero, sin más limitaciones que las pruebas estén reconocidas por la ley y tengan relación con los hechos que se investigan, por lo que el juzgador no tiene límites temporales para ordenar la aportación de las pruebas que juzgue indispensables para formar convicción respecto del contenido de la litis planteada, tampoco rigen las limitaciones y prohibiciones en materia de prueba, establecidas en relación a las partes, ya que se privilegia al juez de tales facultades en vista del interés público del proceso, el juez

incorpora pruebas no en beneficio de alguna de las partes sino en pro de la justicia y la verdad histórica. Este tipo de pruebas denominadas para mejor proveer, tiene la característica publicista de que hemos hablado, permite traer al proceso elementos de prueba que no han sido ofrecidos, pero que resultaría útil su análisis por parte del juzgador. En el proceso penal, también existe el control de la *causa petendi*, cuando en las conclusiones se omite acusar por un delito que resulte declaradamente probado, es decir, es un medio de control cuando el Ministerio público no realiza una petición u olvida una causa a seguir, este sistema aplicado a un proceso donde las víctimas del delito intenta una acción resarcitoria de tipo civil, permitiría al juez tener un control que no hay en los procesos civiles. Otro punto característico de este proceso, es que no requiere el impulso de las partes para avanzar como ocurre en los procesos civiles de carácter dispositivo, el juez y el ministerio público actúan de oficio, en los procesos dispositivos en cambio, podría aplicar la caducidad de la instancia cuando las partes dejan de promover, ya que les resulta esa carga procesal en virtud del interés jurídico que deben manifestar durante el proceso.

Es entonces el proceso publicista, la antítesis de los principios dispositivos, no hay autonomía de la voluntad y se pone en el extremo opuesto, ya que limita esa autonomía y tiende a otorgar protección de intereses sociales y colectivos, el juez resulta imparcial en sus decisiones, pero está en busca de la verdad y no deja esa opción a las partes, debe entenderse, que la protección a determinado grupo, como la familia, no lleva el ánimo de favorecer desmedidamente, sino que lo que se pretende es evitar que la torpeza, negligencia o ignorancia de una de las partes, resulte en una injusticia al dictar sentencia, esa es la idea principal de este proceso dispositivo. Considerando lo anterior, se puede explicar con toda claridad que el proceso para resolver conflictos donde hay conexidad de acciones derivadas de la violencia familiar, es recomendable llevarlo a los procesos penales, a efecto de que el proceso publicista supla en gran medida una deficiente actuación, pero que además no requiere impulso procesal y puede resolver con las pruebas que el propio juzgador debe aportar a efecto de conocer la verdad del caso.

#### Comentarios Finales

En este trabajo investigativo se analizaron los sistemas procesales dispositivos y publicistas, desde la perspectiva del derecho de familia y la obligación constitucional del artículo 17, que obliga a dictar resoluciones completas, por lo que se propone de manera innovadora, volver a una vieja fórmula unitaria procesal, de tal manera que el anhelo de una justicia expedita e integral para las víctimas de la violencia familiar, pueda ser una realidad mediante un sistema unitario que atienda derechos civiles y penales en una sola instancia jurisdiccional, emulando la experiencia Española, de hace poco más de una década, pero que no deja de ser innovadora ante la deficiente actividad legislativa mexicana, evitando con ello la doble pena de ser víctima de un delito y además víctima de un sistema lento que obliga a quienes padecen este problema, acudir a distintas instancias, sobre todo porque la naturaleza de los sistemas es diferente, en el proceso penal tenemos un sistema publicista y en el civil, un sistema dispositivo por demás rogado y en consecuencia lerdo para obtener una sentencia. La unidad procesal en material familiar, resolvería el problema de la incompletitud de las resoluciones civiles o penales, haciendo indispensable desde la perspectiva constitucional mexicana, cumplir con la obligación de dictar sentencias completas.

#### Referencias

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que reforma la de 5 de febrero de 1857. (07 de Julio de 2014). *Normateca*. Recuperado el 24 de Marzo de 2015, de [http://www.normateca.gob.mx/Archivos/66\\_D\\_3867\\_08-07-2014.pdf](http://www.normateca.gob.mx/Archivos/66_D_3867_08-07-2014.pdf)
- Gómez Lara, C. (1996). *Teoría general del proceso* (Novena edición ed.). México: Editorial Harla.
- Luaces Gutiérrez, A., & Vázquez González, C. (Enero - Agosto de 2006). La respuesta del derecho penal español ante la violencia doméstica. *Revista de derecho privado. Biblioteca Jurídica Virtual*.
- Ruz Saldivar, C. (2012). *Violencia familiar, una reparación integral. Propuesta para México*. Saarbrücken, Alemania, Alemania: Editorial Académica Española.
- Silva Silva, J. A. (1999). *Derecho procesal penal* (Segunda edición ed.). México: Oxford University Press México, S. A. de C.V.

#### Notas Biográficas

**Carlos Ruz Saldivar**, licenciado en derecho por la Universidad Veracruzana, con estudios de Maestría y Doctorado en Derecho por la Universidad Abierta de Tlaxcala, investigador de la Universidad Veracruzana adscrito al programa de derecho del Sistema de Enseñanza Abierta, miembro del Cuerpo Académico Estudios Institucionales "José Ramón Cossío Díaz". Es autor del libro *Violencia familiar, una reparación integral. Propuesta para México*.

**Marisol Luna Leal**, Licenciada y Doctora en Derecho con Mención Honorífica por la UV. Estudios de Máster/Maestría en Alta Dirección de Gobierno y Políticas Públicas impartida por la Fundación Ortega y Gasset. Madrid España; y, el Instituto Universitario de Investigación Ortega y Gasset. México, respectivamente. Profesora de TC en la UV. Miembro del SNI-I. Profesora con Perfil Deseable PRODEP; Coordinadora de la Maestría en Derechos Humanos y Justicia Constitucional y del Cuerpo Académico Estudios Institucionales. José Ramón Cossío Díaz.

**Alejandra Verónica Zúñiga Ortega**, doctora en derecho público por el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Veracruzana, licenciada en derecho por la misma casa de estudios. Con especialidad en derecho civil por la Universidad de Salamanca, España. Docente de tiempo completo, adscrita al Sistema de Enseñanza Abierta. Cuenta con reconocimiento a Perfil Deseable (PRODEP). Miembro del Cuerpo Académico Estudios Institucionales "José Ramón Cossío Díaz" Ha participado en diversos foros nacionales e internacionales con temas relacionados con las diferentes formas de convivencia. Es autora del libro: *Concubinato y familia en México*.

# Niveles de empoderamiento en estudiantes de Enfermería

Dra. Cristina Hortensia Saavedra Vélez<sup>1</sup>, MPG María Elena Columba Meza Zamora<sup>2</sup>,

L.E. Rita del Socorro Jácome Téxon<sup>3</sup> y C. Adriana Bello Contreras<sup>4</sup>

**Resumen-** Se presentan los resultados de una investigación, que tuvo como objetivo determinar niveles de empoderamiento en universitarias de enfermería, midiendo los factores participación, temeridad, influencias externas, independencia, igualdad, satisfacción social y seguridad. Se incluyeron 154 estudiantes de enfermería (31% de matrícula femenina), aplicándoles el cuestionario para medición del empoderamiento en la mujer (IMEM). Los resultados reflejan, de manera global, empoderamiento alto en 68% de la población, medio en 27% y bajo en 5%. Por factor de empoderamiento, 91% y 64% registraron nivel alto para temeridad y seguridad; nivel medio correspondió a independencia y satisfacción social en un 66% y 54% respectivamente y, nivel bajo en 38%, para influencias externas. Estos resultados permiten considerar implementar estrategias para que las universitarias transiten hacia niveles altos de empoderamiento, incidiendo en áreas de oportunidad, en la idea de que empoderamiento alto, pudiese ser factor de éxito en el desarrollo personal y de la profesión.

**Palabras clave-** empoderamiento, universitarias, niveles de empoderamiento.

## Introducción

Hablar de empoderamiento en enfermería, significa hacerlo de un reto presente desde sus orígenes y que, en tiempos actuales, se inscribe como parte de los retos del nuevo milenio para enfermería, toda vez que, como profesión, debe y busca posicionarse en todos los ámbitos donde se ejerza el cuidado enfermero, de manera acorde a los avances tecnológicos y dando respuestas a demandas de la población, desarrollando políticas de salud que ubiquen a las comunidades como el eje central para recibir atención para el cuidado de la salud (Caro y cols, 2002).

Sánchez (2002), en Identidad y empoderamiento de la profesión de enfermería, menciona que el empoderamiento implica para cada enfermera (o) elección y control ante la vida y ante las decisiones que toma a diario, pero que, además conlleva compromiso para cumplir las responsabilidades, y que, si bien el empoderamiento es individual, en el caso de enfermería, requiere de una respuesta colectiva. Asimismo hace referencia a que “las (os) enfermeras (os) empoderadas (os) benefician a las organizaciones, a sus usuarios, a sí mismas y a la propia enfermería”. Señala que “una mayor autoestima y un proceso de transformación interna de la propia conciencia puede vencer las barreras externas para el acceso de los recursos”.

Situación que ha determinado una búsqueda constante de opciones o alternativas para lograrlo de manera más ágil y efectiva, por ello, en este trabajo se plantea que el empoderamiento, en tiempos actuales asociado a desarrollo, pudiese constituir una estrategia de transformación de la práctica de enfermería que contribuya a lograr esos cambios pretendidos.

En ese sentido, se retoma de acuerdo a Batliwala (1994) el concepto de empoderamiento femenino que refiere “tanto al proceso, como al resultado del proceso a través del cual las mujeres ganan un mayor control sobre los recursos intelectuales y materiales, y desafían la ideología del patriarcado y la discriminación por género”.

Analizándolo en dos dimensiones, la primera a nivel individual, toda vez que implica cambios profundos en las personas, y a nivel colectivo ya que cuando se desarrolla y potencializa al interior de un grupo o colectivo, tiene implicaciones a nivel social, es decir puede impactar en la familia, los colegas, las organizaciones y la comunidad.

Si se parte de la dimensión colectiva del empoderamiento, basada en el hecho de que las personas unidas por objetivos comunes, tengan más capacidad de participar y defender sus derechos, se puede decir que un colectivo de

<sup>1</sup> Dra. Cristina Hortensia Saavedra Vélez es profesor de tiempo completo en Facultad de Enfermería, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana. [cindyenfe@hotmail.com](mailto:cindyenfe@hotmail.com), [csaavedra@uv.mx](mailto:csaavedra@uv.mx). (autor corresponsal)

<sup>2</sup> MPG María Elena Columba Meza Zamora es profesor de tiempo completo en Facultad de Enfermería, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana [meze53@hotmail.com](mailto:meze53@hotmail.com).

<sup>3</sup> L.E. Rita del Socorro Jácome Téxon es profesor de tiempo completo en Facultad de Enfermería, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana. [csaavedra@uv.mx](mailto:csaavedra@uv.mx)

<sup>4</sup> C. Adriana Bello Contreras es estudiante de la Licenciatura en Enfermería, en Facultad de Enfermería, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana. [the\\_fallen\\_angelmcr@hotmail.com](mailto:the_fallen_angelmcr@hotmail.com)

enfermeras empoderadas puede perseguir y lograr objetivos que incidan directamente en el desarrollo de la enfermería como profesión.

Planteándose como pregunta de investigación: ¿Cuál es el nivel de empoderamiento en estudiantes de la Universidad Veracruzana, campus Xalapa?

### Objetivos

#### General

Determinar el nivel de empoderamiento en estudiantes de la Universidad Veracruzana, campus Xalapa.

#### Específicos

Conocer el nivel de empoderamiento en los factores:

- Participación
- Temeridad
- Influencias externas
- Independencia
- Igualdad
- Satisfacción social y
- Seguridad.

### Descripción del método

#### Tipo de estudio

Se realizó un estudio transversal, descriptivo, durante el periodo abril - junio 2014, en la Facultad de Enfermería, región Xalapa, de la Universidad Veracruzana

#### Población y muestra

La población de estudio estuvo constituida por la matrícula femenina de la carrera de licenciatura en enfermería. La muestra fue no probabilística, por conveniencia, constituida por 154 estudiantes que representa el 31% de la matrícula.

#### Instrumento

Como instrumento se utilizó el cuestionario para medición del empoderamiento en mujeres (IMEM) de Hernández y Cols (2004), que consta de 34 reactivos tipo Likert y explora los factores de participación, temeridad, influencias externas, independencia, igualdad, satisfacción social y seguridad.

#### Procesamiento de la información

Los datos se concentraron en una plantilla de Excel, los resultados de cada uno de los factores fueron interpretados de acuerdo a lo establecido para la calificación del IMEM, asignando primeramente valor numérico de acuerdo a rangos ya establecidos y ubicando en la categoría de nivel bajo, medio o alto, como se presenta en la tabla 1.

FACTOR	RANGO NIVEL BAJO	RANGO NIVEL MEDIO	RANGO NIVEL ALTO
Participación,	-20	21-24	+ 25
Temeridad,	-8	9-12	+13
Influencias externas,	-15	16-19	+20
Independencia,	-7	8-11	+12
Igualdad,	-9	10-13	+14
Satisfacción social	-10	11-14	+15
Seguridad.	-10	11-14	+15

Tabla 1. Niveles de factores de empoderamiento por rangos de valor numérico

Una vez efectuado el paso anterior, para obtener la calificación total de empoderamiento, se sumaron las calificaciones de todos los factores y el total se evaluó de acuerdo a la escala que se presenta en la tabla 2

Rango	Categoría
Mayor de 105	Empoderamiento Alto
De 90 a 104	Empoderamiento Medio
Menor de 89	Empoderamiento Bajo

Tabla 2. Categorías de empoderamiento por rango

Posteriormente fueron representados en cuadros generales a través de frecuencias y porcentajes, acompañándolos de descripción y análisis correspondiente.

*Criterios de inclusión*

- Estudiantes del sexo femenino, inscritas en el programa educativo de licenciatura en Enfermería de la Universidad Veracruzana, campus Xalapa
- Que aceptaron contestar el cuestionario

*Criterios de exclusión*

- Estudiantes del sexo masculino
- Inscritas en el programa educativo de licenciatura en Enfermería de la Universidad Veracruzana, de un campus perteneciente a las regiones Veracruz, Poza Rica, Orizaba o Coatzacoalcos.
- Estudiantes de enfermería procedentes de otras universidades
- Que no aceptaron contestar el cuestionario

*Criterios de eliminación*

- Cuestionarios no contestados en su totalidad

**Resultados**

La caracterización de la población corresponde al 31.3% de la matrícula femenina y refleja que el mayor porcentaje (83%) se ubica entre los 20 a 25 años, 8% son menores de 20 años, igual porcentaje tiene entre 26 y 30 años y sólo un 1% es mayor de 30. Referente a estado civil se encontró que el 80% son solteras, 10% viven en unión libre, 3% son casadas, 1% están divorciadas y 6% no contestó. En cuanto a ocupación, 76% únicamente se dedica a estudiar, 11% labora en el área de enfermería y un 13% tiene empleos diversos.

Los resultados de nivel de empoderamiento en los factores participación, temeridad, influencias externas, independencia, igualdad, satisfacción y seguridad, de acuerdo a Hernández y Cols (2004), se concentran en la tabla 3.

FACTOR	NIVEL DE EMPODERAMIENTO					
	BAJO		MEDIO		ALTO	
	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
Igualdad	29	19	57	37	68	44
Independencia	8	5	102	66	44	29
Influencias externas	59	38	71	46	24	16
Participación	21	14	65	42	68	44
Satisfacción social	9	6	84	54	61	40
Temeridad	4	3	10	6	140	91
Seguridad	9	6	47	30	98	64

Tabla 3. Nivel de factores de empoderamiento en estudiantes de Enfermería. 2014

Los resultados correspondientes a nivel alto de empoderamiento se registraron para el factor temeridad en el 91% de las estudiantes, en tanto que 3% presenta nivel bajo, esto corresponde en el primer caso, a una mujer valiente, sin temor a tomar decisiones y segura en sus acciones, en tanto que para el segundo representa una persona con temor, insegura en sus decisiones, con miedo de sus propias acciones (tabla 3).

El factor independencia registró el mayor porcentaje 66% para nivel medio y 5% nivel bajo, resultados que reflejan en el primer caso una persona independiente, con capacidad de decidir por sí misma sin depender de otras

personas, en contraste con el segundo caso que representaría a una persona con un alto grado de dependencia, ya sea para con su familia o con otros (tabla 3).

Para el factor satisfacción social, relacionado con percepción de la persona respecto a su entorno social, el 54% registró nivel medio, 40% alto y 6% bajo. El nivel alto representa a una persona con alto grado de confianza respecto a su entorno social, pues se siente respetada y valorada. En tanto que nivel bajo representa a una persona que se siente desvalorada por su entorno, con poco reconocimiento hacia su persona y/o su trabajo (tabla 3).

La seguridad como factor de empoderamiento registró 64% de nivel alto, lo que corresponde a una persona segura de sí misma, con confianza para realizar acciones y buscar mejores posiciones en cualquier ámbito, el 6% obtuvo nivel bajo, que en contraste representa inseguridad, dificultad para tomar decisiones y poca satisfacción consigo misma (tabla 3).

Referente al factor igualdad, 37% presentó nivel medio, en tanto que el 44% tuvo nivel alto y 19% nivel bajo. El nivel alto es característica de una persona con sentido muy elevado de igualdad respecto al varón, con perspectiva de equidad entre ambos sexos, lo que le permite competir y luchar por mejores posiciones, mientras que nivel bajo, es indicativo de una persona que se limita y no persevera para alcanzar mejores posiciones (tabla 3)

Para el factor participación, 42% tuvo nivel medio, 44% nivel alto y 14% nivel bajo. El nivel alto corresponde a poseer percepción de la mujer líder como una persona muy activa, con alta participación en actividades, emprendedora y autosuficiente, en tanto que para el nivel bajo la percepción acerca de la mujer líder se corresponde con una persona pasiva, poco activista (tabla 3)

El nivel de empoderamiento del factor influencias externas fue de nivel medio para el 46%, alto para el 16% y bajo para el 38%. El nivel alto es indicativo de que la persona considera que el liderazgo depende en gran medida de la persona misma y no a hechos ajenos a ella, y por lo contrario, el nivel bajo indica una persona que considera que el liderazgo está en función de situaciones ajenas a ella (tabla 3).

De manera integral, considerando la evaluación de los siete factores, se encontró en 68% de las universitarias de enfermería un nivel alto de empoderamiento, en 27% nivel medio y sólo en un 5% nivel bajo (tabla 4).

NIVEL DE EMPODERAMIENTO	Núm.	%
ALTO	104	68
MEDIO	42	27
BAJO	8	5
TOTAL	154	100

Tabla 4. Nivel de empoderamiento global en estudiantes de Enfermería. 2014

### Discusión

El concepto de Empoderamiento de acuerdo a Batliwala (1994) referido “tanto al proceso, como al resultado del proceso a través del cual las mujeres ganan un mayor control sobre los recursos intelectuales y materiales, y desafían la discriminación por género” y lo señalado por Sánchez (2002) relativo a que el empoderamiento en enfermería requiere de una respuesta colectiva e implica compromiso para cumplir responsabilidades, aunado a los resultados obtenidos, permiten identificar y proponer como estrategia para empoderar a los profesionales de enfermería incidir en áreas de oportunidad de crecimiento y desarrollo personal representadas por los factores de influencias externas, independencia y satisfacción social, mismos que registraron mayores porcentajes para nivel medio, asimismo minimizar con tendencia a eliminar niveles bajos, principalmente en lo concerniente al factor influencias externas; con el consecuente beneficio para instituciones de salud, usuarios, y para la misma enfermería.

### Conclusiones

Enfermería es una profesión ejercida predominantemente por género femenino, que aún transita hacia una verdadera profesionalización y reconocimiento social, en ese sentido es que se considera que el empoderamiento en niveles altos pudiese ser un factor de éxito para alcanzar mejores grados de desarrollo profesional y mayor reconocimiento social.

Considerando que 68% de la universitarias de enfermería posee nivel alto de empoderamiento, 27% nivel medio y 5% nivel bajo, se hace indispensable implementar estrategias de intervención que coadyuven a elevar el número de universitarias empoderadas, con el consecuente impacto en lo personal, social y profesional.

### Referencias bibliográficas

- Batliwala S. citado por Casique I. en Factores de empoderamiento y protección de las mujeres contra la violencia.. Revista Mexicana de Sociología 72, núm. 1 (enero-marzo, 2010): 37-71. Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Sociales. 2010
- Caro Castillo. C. V. El empoderamiento de y con enfermería. Cuidado y práctica de enfermería. UNIBIBLOS. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 2000
- Hernández S. J y F.R. García. Instrumento para medir .el empoderamiento de la mujer. Ed. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. 2008
- Sánchez H.B. Identidad y empoderamiento de la profesión de enfermería. Revista avances en enfermería (en línea). Vol. 20, 2002. Universidad Nacional de Colombia Bogotá. Consultada por internet en enero 2014. Dirección de internet [http://www.enfermeria.unal.edu.co/revista/articulos/xx1\\_3.pdf](http://www.enfermeria.unal.edu.co/revista/articulos/xx1_3.pdf)

# Prevalencia del consumo de drogas en adolescentes y su relación con el ambiente familiar

Dra. Marcela Sagahón Juárez<sup>1</sup>, Dra. Nimbe Eunise Vargas Zaleta<sup>2</sup>, Dra. Carla Irene Reyes de la Concha<sup>3</sup>, Lic. Ana Lilia Lerma Martínez<sup>4</sup>

**Resumen-** El objetivo de esta investigación fue determinar si el ambiente familiar influye en el consumo de drogas en los adolescentes de la ciudad de Poza Rica, detectar la prevalencia del consumo de drogas, edad de inicio e identificar cuáles son las drogas que más usan los hombres y mujeres. El instrumento utilizado fue: escala de indicadores utilizados para el modelo de consumo de drogas que ha sido aplicado en encuestas anteriores, previamente validado por (Berenzon, Medina-Mora, 1986; Juárez, Medina-Mora, Berenzon, Villatoro, Carreño, López, Galván y Rojas, 2000; Medina-Mora, Gómez-Mont y Campillo, 1981). Sujetos: 8 mujeres y 14 hombres entre 15 años y 22 años. Resultados: Los aspectos del ambiente familiar que se encontraron relacionados con el consumo de drogas fueron la hostilidad y el rechazo hacia los hijos, la escasa comunicación entre hijos y padres, falta de apoyo de padres a hijos. la droga que más es consumida en este grupo de adolescentes es la marihuana, seguida por la cocaína, después alucinógenos, inhalables y las menos consumidas son los sedantes y la heroína. Finalmente la edad de inicio en el consumo de drogas de estos sujetos fue 15 años.

Palabras clave- Drogas, ambiente familiar y adolescentes.

## Introducción

La adolescencia es una etapa trascendental y crítica para el desarrollo humano, debido a la serie de cambios fisiológicos y psicológicos, e interpersonales que conlleva. Dichos cambios hacen al adolescente vulnerable, pues surge una crisis de identidad que los enfrenta a sí mismos, a las demandas familiares, y de la sociedad, produciéndoles gran ansiedad, rabia y confusión. Sentimientos que en ocasiones, el adolescente no puede afrontar, debido a diferentes factores, entre ellos, sus características de personalidad, el estrés cotidiano y la ausencia de redes de apoyo sociales y familiares. Dichos factores favorecen la presencia de malestar emocional en el adolescente, el cual puede desembocar en conductas de riesgo, como son: consumo de drogas que comprometen su integridad física y psicológica. (Palacios, 2005)

La familia es un elemento importante que trata de dotar a los adolescentes de las suficientes herramientas para enfrentarse al mundo; no obstante si este ambiente no les proporciona los elementos necesarios, el adolescente actuara según se le haya preparado. Es preciso mencionar que la familia juega un papel determinante en las conductas adictivas de los hijos, específicamente el ambiente familiar.

En los últimos años el incremento en el consumo de drogas legales, ilegales y médicas en nuestro país ha presentado un crecimiento importante. El uso y abuso de drogas, conducen a la dependencia, ya sea psicológica o fisiológica. La dependencia de las drogas es un complejo fenómeno biopsicosocial. Conforme la adicción se arraiga, la experiencia de la persona se empobrece y el hábito dominante se convierte en el centro de su vida, afectando nocivamente la salud y conducta del individuo, incluyendo a la familia y muchas veces también a la sociedad. La disponibilidad de las drogas, aunado a la problemática social como la pobreza, la desintegración familiar y las características propias de la adolescencia, entre otros, hacen que se haya producido un aumento en el uso y abuso de sustancias psicoactivas entre la población joven (Volkow, M. (2001). Drogas y sus efectos 2000).

Uno de los factores importantes que pueden encaminar al adolescente a consumir algún tipo de droga, es la permisividad que se tiene en los hogares con su relación a alguna sustancia adictiva. Es decir si el adolescente vive en una familia en donde el consumo de alcohol, tabaco o cualquier droga es cotidiano; él va a crecer con la idea que esta conducta es normal y muy común, así que solo se puede esperar que el adolescente repita los mismos patrones de conducta que desde su núcleo familiar va adquiriendo. De ahí la importancia de analizar el ambiente familiar del adolescente, para así poder establecer relaciones de conducta y determinar si este ambiente está asociada con el consumo de drogas.

<sup>1</sup> Docente de la Facultad de Psicología en la Universidad Veracruzana. [msagahon@uv.mx](mailto:msagahon@uv.mx)

<sup>2</sup> Docente de la Facultad de Psicología en la Universidad Veracruzana. [nvargas@uv.mx](mailto:nvargas@uv.mx)

<sup>3</sup> Docente de la Facultad de Psicología en la Universidad Veracruzana. [creyes@uv.mx](mailto:creyes@uv.mx)

<sup>4</sup> Licenciada en Psicología. Egresada de la facultad de psicología Universidad Veracruzana. [Psiclerma@gmail.com](mailto:Psiclerma@gmail.com)

### Descripción del Método

**Muestra:** se llevó a cabo mediante una muestra intencionada. En esta técnica, el investigador selecciona de modo directo los elementos de la muestra que desea participen en su estudio. Se eligen los individuos o elementos que se estima son representativos o típicos de la población. Se sigue un criterio establecido por el experto o investigador. Se selecciona a los sujetos que puedan facilitar la información necesaria.

**Sujetos:** 22 individuos de los cuales 8 son del sexo femenino y 14 del sexo masculino, con un rango de edad de 15 a 22 años, con diferentes niveles de escolaridad desde secundaria hasta nivel universitario, en su mayoría pertenecen a un estado socioeconómico medio, poseen diversas creencias religiosas y todos los adolescentes encuestados coinciden con las características de una familia disfuncional.

Se utilizó una escala de indicadores utilizados para el modelo de consumo de drogas que ha sido aplicado en encuestas anteriores, previamente validado por (Berenzon, Medina-Mora, 1986; Juárez, Medina-Mora, Berenzon, Villatoro, Carreño, López, Galván y Rojas, 2000; Medina-Mora, Gómez-Mont y Campillo, 1981). Esta escala está conformada por preguntas de cada droga que se dividen en prevalencias (total, último año y último mes) y en el número de veces que se ha consumido la droga. Con objeto de que el indicador de consumo esté medido por la frecuencia de consumo y por el número de drogas que ha consumido. El número de drogas se obtendrá como el número de respuestas SI's a las preguntas iniciales (las correspondientes a la prevalencia total) de consumo de drogas. En tanto, el número de veces que ha consumido se obtendrá del valor mayor que haya contestado a las preguntas de frecuencia de consumo.

Se utilizaron así mismo entrevistas a profundidad con cada participante.

### Resultados

Los aspectos del ambiente familiar que se encontraron relacionados con el consumo de drogas fueron la hostilidad y el rechazo hacia los hijos, la comunicación del hijo y el apoyo de los padres hacia los hijos. No se encontró una diferencia significativa entre el consumo, la comunicación de los papás y el apoyo significativo del hijo. Lerma Martínez (2013) menciona que los adolescentes que tienen una mayor hostilidad y rechazo, son individuos que presentan una mayor tendencia hacia el consumo, ya que han experimentado por parte de sus padres que sus problemas personales pasan desapercibidos para ellos, que se sienten rechazados, que consideran que no le dan importancia a la convivencia familiar, que se sienten ignorados cuando necesitan que los escuchen, piensan que sólo les causan problemas a sus papás, así como también, sienten que en situaciones difíciles no cuentan con ellos. De manera que un ambiente familiar donde haya interacción entre padres e hijos, una buena comunicación, respeto, apoyo de los papás hacia los hijos y viceversa, va a ayudar a prevenir el riesgo de consumo.

Resultados similares se obtuvieron en el estudio realizado por Castro y cols. (1982), en donde al analizar la percepción del ambiente familiar, los usuarios que presentan mayor consumo de drogas, perciben significativamente más lejano su medio familiar en comparación con los no usuarios, los usuarios leves y los usuarios moderados lo mismo sucede al comparar a los no usuarios con los usuarios leves.

En la investigación de Soto, P. (2006). en donde no se consideró el consumo de drogas, pero se analizaron los recursos de apoyo familiar y social del adolescente, aunado a la relación entre los recursos de apoyo (familia, amigos, nadie) y su estado emocional, los resultados obtenidos de este análisis muestran similitud con los del presente trabajo. Así, se reporta que en ambos sexos el apoyo de la familia es el más efectivo, ya que en este se presentaron los niveles más bajos de malestar emocional en todas las áreas de conflicto evaluadas (familia, amigos, nadie). Con estos datos se destaca la importancia de la familia, ya que de esta depende en gran medida el mayor o menor riesgo hacia el consumo de drogas en los adolescentes. Es responsabilidad de los padres, que conforme a la composición familiar, su propia personalidad, su historia de vida, etc., adecuarse a las necesidades de los hijos, para con ello fortalecer y prepararlos para lograr que tengan un desarrollo físico, social y cultural lo más satisfactorio posible.

En cuanto al consumo de drogas, se sabe que es un problema difícil de abordar, en donde no sólo el malestar emocional y el ambiente familiar son factores que influyen, sino también intervienen otros como la disponibilidad de las drogas, los aspectos sociodemográficos, la percepción de riesgo, la influencia del ambiente social, de los amigos y del grupo de pares, etc., por lo que es necesario mantener una comunicación constante con los adolescentes, por parte de los padres y de la escuela, así como de las personas más cercanas a ellos, para proporcionar orientación o ayuda en caso necesario.

El uso, abuso o dependencia a drogas es mayor en aquellos hombres y mujeres adolescentes con un nivel de depresión mayor y que además, tienen un ambiente familiar no satisfactorio. El nivel de depresión en los adolescentes, se presenta aquí, como un factor de riesgo hacia el consumo de drogas, puede ser que mediante el uso de sustancias encuentren salida a los diversos problemas que se les presentan, aunque hay que considerar un aspecto

importante, no se tiene la certeza si la sintomatología depresiva ya existía en los adolescentes antes del consumo, o si es el consumo la causa del malestar depresivo, por lo que sería importante considerar este dato para investigaciones posteriores.

En tanto, el ambiente familiar se presenta como factor de protección hacia el de consumo, más, se puede señalar que, el ambiente familiar, si no es apropiado a las necesidades de desarrollo del adolescente, puede ser más que un factor de protección, un factor de riesgo hacia el consumo de sustancias, ya que el medio familiar en ocasiones, puede ser la causa de diversos problemas, como por ejemplo la depresión. Por lo que, es necesario crear desde la infancia, un ambiente familiar donde se proporcionen las herramientas indispensables para el desarrollo psicológico, biológico, social y cultural de los individuos, para con ello, ayudar a prevenir que el ambiente familiar pueda llevar al adolescente, en un principio a un período depresivo y de ahí a un posible uso de drogas, hasta llegar a la adicción.

Igualmente se destaca el papel de la escuela como factor protector hacia el riesgo de consumo en los adolescentes, más es importante que a nivel escolar se proporcione orientación a los padres para con ello ayudar a fortalecer la interacción padres-maestros-hijos. se observa que si bien la escuela y la familia, en la actualidad son funcionales en cuanto a prevenir el riesgo de consumo de drogas, es necesario prestar mayor atención hacia el sentir de los jóvenes, ya que es a través de sus manifestaciones de conducta como se pueden percatar padres y maestros de la presencia de algún problema emocional severo como la depresión.

Primeramente con respecto al ambiente familiar como factor que influye al consumo de drogas en los adolescentes, se encuentra que si existe una gran influencia por parte del ambiente familiar negativo para el consumo de drogas. Lo que quiere decir que la hostilidad y el rechazo en primer lugar, la poca comunicación de los hijos a padres, y el reducido apoyo de los padres a los hijos propicia el consumo de drogas en los adolescentes.

Por otra parte se encontró que el inicio del consumo de drogas en los adolescentes inicio a los 15 años. las drogas que se identificaron en la investigación fueron primeramente en primer lugar con un 95.5% a la marihuana y en segundo lugar con un 81.8% a la cocaína y en tercer lugar con un 59.1% a los inhalables y por ultimo con un 9.1 ambas los sedantes y la heroína.

Por último se rescata que tanto hombres como mujeres adolescentes son consumidores de igual frecuencia de la marihuana y la cocaína. La prevalencia del consumo de drogas en adolescentes es de 11 a 49 veces y finalmente se concluye en esta investigación que los objetivos generales y particulares se cumplieron satisfactoriamente. Determinando en primer lugar la influencia del ambiente familiar, conociendo la edad de inicio de consumo de drogas e identificando las drogas que consumen hombres y mujeres adolescentes

### Recomendaciones

Realizar talleres constantemente en la escuela sobre prevención de la drogadicción, que incluyan la participación de los padres de familia

Realizar talleres sobre sexualidad, autoestima, cambios en el estado de ánimo, relaciones personales, etc., así como también, ayudar a que desarrollen un proyecto de vida real e interesante para ellos mismos.

Realizar actividades donde se desarrolle la imaginación, creatividad, originalidad y razonamiento. capacidad de decisión: poner atención (padres y maestros) a la postura que se adopta frente a la iniciativa, constancia y autodominio, así como al logro de las actividades del adolescente.

Dar orientación a los docentes acerca de la prevención de la drogadicción.

### Fuentes Consultadas.

- Palacios, R (2005). Estilos parentales y conductas de riesgo en adolescentes. (Tesis de Licenciatura, UNAM).
- Soto, P. (2006). Estilos parentales y sustancias adictivas e adolescentes (Tesis de licenciatura, Universidad Veracruzana.
- Astorga, L (1999). El siglo de las drogas; Espasa-Calpe, México.
- Cami, J. (1997). Farmacología y toxicidad de la MDA (éxtasis). Barcelona: Ediciones en neurociencia.
- Castillo, G. Villar, R. (2004). Salud, enfermedades y adolescencia (versión 10) [programa de computación]. México.
- Díaz, M (1993). Diagnóstico de la problemática de las adicciones. México: Trillas.
- Fericgla, J. (1999). Las drogas tal cual. Consultado en 12,20, 2012 en [www. Mind-surt.net/drogas](http://www.Mind-surt.net/drogas). Entrevistasfericgla.htm.
- Flores, J. (1998). Persistencia y cambios en algunos valores de la familia mexicana en los noventa. Vida familiar y cultura contemporánea: México.
- Palacios, R (2005). Estilos parentales y conductas de riesgo en adolescentes. (Tesis de Licenciatura, UNAM).
- Papalia, D. (2001). Psicología del desarrollo. Colombia: Mc-Graw Hill 8ª edición.
- Reyes, A. (2005) Jóvenes, alcohol y violencia. (2005, 11, 22). La nación, pp. 9,10.

Apéndice  
Instrumento utilizado en la investigación

Indicadores utilizados para el Modelo de Consumo de drogas.

1. Eres	Hombre ..... 1 Mujer ..... 2
2. ¿Qué edad tienes?	Años..... [ ] [ ]
3. ¿Cuál es el grado que estás cursando en la escuela? (si estás en preparatoria o bachillerato, indica el año que cursas)	Grado ..... [ ]
4. La mayor parte del año pasado ¿fuieste estudiante?	No fui estudiante el año pasado ..... 1 Fui estudiante de medio tiempo ..... 2 Fui estudiante de tiempo completo ..... 3
5. La mayor parte del año pasado ¿Trabajaste recibiendo sueldo?	No trabajé ..... 1 Si trabajé medio tiempo (4 horas diarias) .... 2 Si trabajé tiempo completo (8 horas diarias) 3

6. ¿Tienes papá ? (o quién es la persona masculina que lo sustituye o hace las funciones de tu papá):	
Tengo papá .....	1
Lo sustituye algún familiar .....	2
Otro: .....	3

7. ¿Tienes mamá? (o quién es la persona femenina que la sustituye: o hace las funciones de tu mamá):	
Tengo mamá .....	1
La sustituye algún familiar .....	2
Otro: .....	3

8. ¿Quiénes viven en tu casa? (marca en la columna de Si con quienes vives.( marca una respuesta para cada inciso)

	Si	No
a) Papá / sustituto	1	2
b) Mamá / sustituta	1	2
c) Hermano(s)	1	2

	Si	No
d) Otro(s) Familiar(es)	1	2
e) Amigos	1	2
f) Otro(s): .....	1	2

Las preguntas de cada droga se dividen en prevalencias(total, ultimo año y ultimo mes) y en el número de veces que se ha consumido la droga. Con objeto de que el indicador de consumo esté medido por la frecuencia de consumo y por el numero de drogas que ha consumido .

El número de drogas se obtendrá como el número de respuestas SI's a las preguntas iniciales (las correspondientes a la prevalencia total) de consumo de drogas.

En tanto, el numero de veces que ha consumido se obtendrá del valor mayor que haya contestado a las preguntas de frecuencia de consumo (pregunta opcion e) de cualquiera de las drogas.

1a. ¿Alguna vez en tu vida has tomado, usado o probado <b>anfetaminas</b> u otros estimulantes, para perder o no subir de peso o dar energía como el Extasis o la Efedrina, etc. sin que un médico te lo recetara?	Si ..... 1 No ..... 2
1b. En los últimos 12 meses, ¿has consumido <b>anfetaminas</b> u otros estimulantes sin que un médico te lo recetara?	Si ..... 1 No ..... 2 Nunca he usado <b>anfetaminas</b> ..... 3
1c. En el último mes, ¿has consumido <b>anfetaminas</b> u otros estimulantes sin que un médico te lo recetara?	No ..... 1 Si, de 1 a 5 días ..... 2 Si, de 6 a 19 días ..... 3 Si, 20 días ó más ..... 4 Nunca he usado <b>anfetaminas</b> ..... 5
1d ¿Cuántas veces en tu vida has usado <b>anfetaminas</b> u otros estimulantes, sin que un médico te lo recetara?	1-2 veces ..... 1 3-5 veces ..... 2 6-10 veces ..... 3 11-49 veces ..... 4 50 ó más veces ..... 5 Nunca he usado <b>anfetaminas</b> ..... 6



3a. ¿Alguna vez en tu vida has tomado, usado o probado <b>mariguana, hashish</b> ?	Si..... 1 No..... 2
3b. En los últimos 12 meses, ¿has consumido <b>mariguana</b> ?	Si ..... 1 No ..... 2 Nunca he consumido mariguana..... 3
3c. En el último mes, ¿has consumido <b>mariguana</b> ?	No ..... 1 Si, de 1 a 5 días ..... 2 Si, de 6 a 19 días ..... 3 Si, 20 días ó más ..... 4 Nunca he consumido mariguana ..... 5
3d. ¿Cuántas veces en tu vida has usado <b>mariguana</b> ?	1-2 veces ..... 1 3-5 veces ..... 2 6-10 veces ..... 3 11-49 veces ..... 4 50 ó más veces ..... 5 Nunca he consumido mariguana..... 6

4a. ¿Alguna vez en tu vida has tomado, usado o probado <b>Cocaína</b> ?	Si ..... 1 No ..... 2
---	--------------------------

4b. En los últimos 12 meses, ¿has usado <b>cocaína</b> ?	Si ..... 1 No ..... 2 Nunca he consumido cocaína ..... 3
4c. En el último mes, ¿has usado <b>cocaína</b> ?	No ..... 1 Si, de 1 a 5 días ..... 2 Si, de 6 a 19 días ..... 3 Si, 20 días ó más ..... 4 Nunca he consumido cocaína ..... 5
4d. ¿Cuántas veces en tu vida has usado <b>cocaína</b> ?	1-2 veces ..... 1 3-5 veces ..... 2 6-10 veces ..... 3 11-49 veces ..... 4 50 ó más veces ..... 5 Nunca he consumido cocaína ..... 6

5a. ¿Alguna vez en tu vida has tomado, usado o probado <b>alucinógenos</b> como hongos, peyote, mezcalina, LSD, etc.?	Si ..... 1 No ..... 2
5b. En los últimos 12 meses, ¿has consumido <b>alucinógenos</b> ?	Si ..... 1 No ..... 2 Nunca he consumido alucinógenos ..... 3
5c. En el último mes, ¿has consumido <b>alucinógenos</b> ?	No ..... 1 Si, de 1 a 5 días ..... 2 Si, de 6 a 19 días ..... 3 Si, 20 días ó más ..... 4 Nunca he consumido alucinógenos ..... 5
5d. ¿Cuántas veces en tu vida has usado <b>alucinógenos</b> ?	1-2 veces ..... 1 3-5 veces ..... 2 6-10 veces ..... 3 11-49 veces ..... 4 50 ó más veces ..... 5 Nunca he consumido alucinógenos ..... 6

6a. ¿Alguna vez en tu vida has tomado, usado o probado <b>inhalables</b> como thinner, activo, pegamento, pintura, cemento, etc. para elevarte?	Si ..... 1 No ..... 2
6b. En los últimos 12 meses, ¿has usado <b>inhalables</b> para elevarte?	Si ..... 1 No ..... 2 Nunca he inhalado sustancias para elevarme ..... 3
6c. En el último mes, ¿has usado <b>inhalables</b> para elevarte?	No ..... 1 Si, de 1 a 5 días ..... 2 Si, de 6 a 19 días ..... 3 Si, 20 días ó más ..... 4 Nunca he inhalado sustancias para elevarme ..... 5
6d. ¿Cuántas veces en tu vida has usado <b>inhalables</b> para elevarte?	1-2 veces ..... 1 3-5 veces ..... 2 6-10 veces ..... 3 11-49 veces ..... 4 50 ó más veces ..... 5 Nunca he inhalado sustancias para elevarme ..... 6

7a. ¿Has usado alguna vez en tu vida <b>sedantes</b> (Rohypnol, ecuanil, mandrax) sin que un médico te lo recetara?	Si ..... 1 No ..... 2
---	--------------------------

7b. En los últimos 12 meses, ¿has usado <b>sedantes</b> , sin que un médico te lo recetara?	Si ..... 1 No ..... 2 Nunca he usado sedantes ..... 3
7c. En el último mes, ¿has usado <b>sedantes</b> , sin que un médico te lo recetara?	No ..... 1 Si, de 1 a 5 días ..... 2 Si, de 6 a 19 días ..... 3 Si, 20 días ó más ..... 4 Nunca he usado sedantes ..... 5
7d. ¿Cuántas veces en tu vida has usado <b>sedantes</b> , sin que un médico te lo recetara?	De 1 a 2 veces ..... 1 De 3 a 5 veces ..... 2 De 6 a 10 veces ..... 3 De 11 a 49 veces ..... 4 50 veces o más ..... 5 Nunca he usado sedantes ..... 6

8a. ¿Has usado alguna vez en tu vida <b>heroína</b> (arpón)?	Si ..... 1 No ..... 2
8b. En los últimos 12 meses, ¿has usado <b>heroína</b> ?	Si ..... 1 No ..... 2 Nunca he usado heroína ..... 3
8c. En el último mes, ¿has usado <b>heroína</b> ?	No ..... 1 Si, de 1 a 5 días ..... 2 Si, de 6 a 19 días ..... 3 Si, 20 días ó más ..... 4 Nunca he usado heroína ..... 5
8d. ¿Cuántas veces en tu vida has consumido <b>heroína</b> ?	De 1 a 2 veces ..... 1 De 3 a 5 veces ..... 2 De 6 a 10 veces ..... 3 De 11 a 49 veces ..... 4 50 veces o más ..... 5 Nunca he usado heroína ..... 6