

## La autonomía del paciente: un reto desde la perspectiva bioética del médico en formación

Dr. Sergio Alberto Viruete Cisneros<sup>1</sup>, M.C. Martha Cristina Bañuelos Hernández<sup>2</sup>, M.C. Patricia Coral Jordá Félix<sup>3</sup>, Dr. Enrique Fernando Sinencio Herrera<sup>4</sup>

**Resumen:** La autonomía como principio bioético tiene sus raíces en la filosofía moderna y en el ámbito de las ciencias de la vida actúa como contrapeso al paternalismo científico, los médicos actúan en base a la ciencia ejercían su visión paternalista en el pasado, la introducción de la bioética como disciplina acompañante del ejercicio de la ciencia ha cambiado el paradigma. Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal de asociación simple, mediante la aplicación de un instrumento desarrollado exprofeso, la información se recolectó de dicho instrumento aplicado previa firma del consentimiento informado a los alumnos de la licenciatura de médico, cirujano y partero que cursaban el internado de pregrado de los calendarios 2016A, 2016B y 2017A. Solo el 34.8% comprendió completamente el término de voluntad anticipada. El perfil de formación en bioética de los médicos internos de pregrado entrevistados es deficiente en cuanto a reconocer de manera íntegra la autonomía del paciente.

**Palabras clave.** – ética profesional en medicina, autonomía del paciente, bioética, formación en medicina.

### Introducción:

La tarea de las instituciones de educación superior se centra en la transferencia de conocimientos con estándares altos sin olvidar el humanismo. En este camino, promoverá el desarrollo de competencias adecuadas para el ejercicio de la profesión, siguiendo este orden de ideas el estudiante de medicina de pregrado logrará de manera simultánea entender los aspectos científicos y el sentido humano en el ejercicio de la profesión. (Fernández-Ortega, Ortiz-Montalvo, Ponce-Rosas, Fajardo-Ortiz, & Mazón-Ramírez, 2016)

La bioética proporciona una fuente inagotable de apoyo tanto para el médico en formación como para el médico a través de toda una vida laboral, sin embargo, debemos entender que la bioética proporciona el espacio donde todo profesional dedicado a las ciencias de la vida podrá reflexionar de manera profunda acerca de la mejor manera para hacer frente a dilemas bioéticos, y que en definitiva no tiene respuestas prefabricadas que de manera infalible solucione estos dilemas. Dichos dilemas proporcionan una fuente de estrés en todos los involucrados en el proceso de atención a la salud de un paciente; de manera particular en los estudiantes de la licenciatura de médico, cirujano y partero que cursan el internado rotatorio ya que se encuentran expuestos a los efectos estresantes de estas situaciones reales por primera vez, el panorama es poco halagüeño dado la complejidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta carrera en particular. (Phider-Puente, Sánchez-Cardel, Romero-Castellanos, Vizcarra-García, & Sánchez-Valdivieso, 2014) (Castrillón, 2011) (Pérez, 2013) (Caicedo & Jiménez Ruiz, 2012)

Desde el año 2007 se oferta la licenciatura de Médico Cirujano y Partero en el Centro Universitario de la Costa, siempre manteniendo altos estándares en la formación de sus alumnos, y a partir de esa premisa y tomando en cuenta la información vertida en artículos de investigación en educación médica es importante explorar que la calidad académica de nuestros alumnos sea proporcional a la calidad de atención personalizada que brindan a sus pacientes; en dichos artículos de investigación en educación médica se destaca lo siguiente: en la práctica médica, tanto institucional como privada se detecta esa ausencia en la calidez de la atención médica. (Viniegra-Velázquez, 2005) Los estudiantes de medicina viven niveles de estrés altos que influyen negativamente en su ulterior actividad profesional y conviven en situaciones estresantes que intensifican la despersonalización. (Pérez, 2013) (Caicedo & Jiménez Ruiz, 2012) (Carmona, Monterrosas Rojas, Navarrete, Acosta Martínez, & Torruco García, 2016)

<sup>1</sup> Dr. Sergio Alberto Viruete Cisneros es Médico especialista en Medicina Interna, Profesor de Tiempo Completo Asociado B en el Centro Universitario de la Costa, adscrito al Departamento de Ciencias Médicas.  
[alberto.viruete@academicos.udg.mx](mailto:alberto.viruete@academicos.udg.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.C. Martha Cristina Bañuelos Hernández es Maestra en Desarrollo Sustentable, Profesor de Tiempo Completo Asociado B en el Centro Universitario de la Costa, adscrita al Departamento de Psicología.

<sup>3</sup> M.C. Patricia Coral Jordá Félix es Profesor de Tiempo Completo en el Centro Universitario de la Costa, adscrita al Departamento de Psicología.

<sup>4</sup> Dr. Enrique Fernando Sinencio Herrera es Médico especialista en Psiquiatría, Profesor de Asignatura A en el Centro Universitario de la Costa, adscrito al Departamento de Psicología.

Como experiencia vital el proceso de aprendizaje deja de manera indeleble experiencias buenas y malas, que en consecuencia afectarán de la misma manera nuestra salud mental, en este proceso en el que confluyen componentes afectivos, cognitivos y valorativos, (Viniestra-Velázquez, 2008) dependerá de la relación que el educando establezca con estos componentes y en función de esa relación sea funcional o disfuncional, tendremos un egresado que de la misma manera puede ser funcional o disfuncional. (Castrillón, 2011) (Collazo, Ortiz Rodríguez, & Hernández Rodríguez, 2008) (Gutiérrez, y otros, 2016) (Phider-Puente, Sánchez-Cardel, Romero-Castellanos, Vizcarra-García, & Sánchez-Valdivieso, 2014) (Pimienta, Chacón de la Cruz, & Díaz-Véliz, 2016) (Ramírez & González-Pedraza Avilés, 2014)

La autonomía como principio bioético tiene sus raíces en la filosofía moderna y en el ámbito de las ciencias de la vida actúa como contrapeso al paternalismo científico, los médicos al actuar en base a la ciencia podrían ejercer su visión paternalista en el pasado, dada la introducción de la bioética como disciplina acompañante del ejercicio de la ciencia se ha cambiado el paradigma.

Sin embargo, a pesar de los avances de la ciencia y de la evolución de los programas académicos el paternalismo médico se mantiene como un paradigma anacrónico que resulta seductor para el médico en formación.

El presente estudio pretende detectar como la integración de los principios bioéticos a la práctica diaria del médico en formación facilitaría la toma de decisiones, disminuyendo la carga de estrés, y que consecuentemente podría retrasar o desaparecer la posibilidad de despersonalización de nuestros estudiantes de la licenciatura de médico, cirujano y partero, asumiendo que el médico en formación no ejercerá el paternalismo médico.

Este reporte forma parte de un proyecto más ambicioso acerca de salud mental y formación académica, en el que de acuerdo con la literatura asumimos que el nivel de estrés que viven los alumnos de pregrado de la licenciatura de médico, cirujano y partero es elevado y favorece el desarrollo del síndrome de burnout. (Carmona, Monterrosas Rojas, Navarrete, Acosta Martínez, & Torruco García, 2016) (Castrillón, 2011) (Pérez, 2013)

#### **Metodología:**

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal de asociación simple, mediante la aplicación de un instrumento desarrollado *exprofeso*, la información se recolectó de dicho instrumento aplicado previa firma del consentimiento informado a los alumnos de la licenciatura de médico, cirujano y partero que cursaban el internado de pregrado de los calendarios 2016A, 2016B y 2017A. El análisis estadístico se realizó mediante estadística descriptiva utilizando el programa *Excel*. Se incluyeron 46 médicos internos de pregrado.

#### **Resultados:**

Las preguntas del instrumento que nos ayudaron a evaluar el perfil de formación en aspectos bioético específicamente en lo que respecta al principio de autonomía fueron:

1. ¿Entiendes el termino voluntad anticipada o testamento vital?

El sentimiento que más destaca en ti frente a la decisión de un paciente o familiar de un paciente a:

2. No recibir maniobras de reanimación cardiopulmonar es:
3. A negarse a recibir tratamiento intrahospitalario y optar por el alta voluntaria, sabiendo que la muerte es esas condiciones es inevitables, es:
4. Por cuestiones religiosas no acepte transfusión de sangre o hemoderivados y su vida depende de ello, es:
5. El sentimiento que más destaca en ti frente a la decisión de una paciente o familiar de una paciente embarazada a no interrumpir su embarazo frente a una emergencia obstétrica, muerte o inviabilidad del feto que esto amenaza la vida de la paciente es:
6. El sentimiento que más destaca en ti frente a las demandas de un familiar sobre información confidencial y altamente sensible como infección por VIH/SIDA, cáncer o tuberculosis u otra enfermedad estigmatizante del paciente es:

De acuerdo a las respuestas a la pregunta 1: solo el 34.8% comprendió completamente el término de voluntad anticipada, de acuerdo con las respuestas de la pregunta 2 el 67.2% se decantó por indiferencia, frustración y angustia sentimientos que podrían reflejar poca proactividad para resolver dilemas éticos y prácticos a los que se enfrenta un médico todos los días, si bien la impotencia (30.4%) no es el mejor sentimiento, este deja la posibilidad de realizar actividades en pro de resolver positivamente el dilema en cuestión; de acuerdo a las respuestas de la pregunta 3 el patrón se intensifico con un 71.7 % aglutinando la frustración, angustia e indiferencia como las respuesta con mayor porcentaje, y solo un 26.1% a la impotencia.

El grupo de respuestas a la pregunta 4 da un 73.9% a angustia, indiferencia y frustración, dejándole solamente un 23.9% a la impotencia; en relación con la pregunta 5 englobó en un 67.4% a angustia, indiferencia y frustración, dejando a la impotencia solo el 30.4%.

En la pregunta 6, si bien el 54.3% se mantendrá estricto en mantener el secreto profesional, el 45.7% se distribuye entre no mantener el secreto profesional, y se refirió confuso e indiferente.

Los resultados anteriores nos permiten caracterizar un perfil deficiente en cuanto a entender la autonomía del paciente, es importante destacar que, si bien la impotencia no es sentimiento agradable, deja la oportunidad para actuar de manera positiva para resolver los dilemas en cuestión, no siendo así con la indiferencia, la angustia y la frustración que nos acercaría más a desarrollar la despersonalización, elemento imprescindible en el síndrome de burnout.

### Conclusiones:

El perfil de formación en bioética de los médicos internos de pregrado entrevistados es deficiente en cuanto a reconocer de manera íntegra la autonomía del paciente, aunado a esto el nivel de estrés generado, dada las emociones que se han manifestado durante el ejercicio de su práctica hospitalaria, es alto.

Desde esta perspectiva es importante destacar la necesidad de continuar la formación en bioética, favoreciendo la reflexión profunda, la revisión de la normativa nacional actualizando conceptos y de manera específica el de autonomía.

### Referencias:

- Caicedo, M. I., & Jiménez Ruiz, M. (2012). Dimensiones psicopatológicas en estudiantes universitarios. *CES Psicología*, 5(1), 65-76.
- Carmona, C. R., Monterosas Rojas, A. M., Navarrete, A., Acosta Martínez, E., & Torruco García, U. (2016). Ansiedad de los estudiantes de una facultad de medicina mexicana, antes de iniciar el internado. *Inv Ed Med*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.riem.2016.05.004>, 1-5.
- Castrillón, J. J. (2011). El perfil psicosocial en estudiantes de Medicina. *Archivos de Medicina*, 11(2), 89-90.
- Collazo, C. A., Ortiz Rodríguez, F., & Hernández Rodríguez, Y. (2008). El estrés académico en estudiantes latinoamericanos de la carrera de Medicina. *Revista Iberoamericana de Educación*, 7(46), 1-8.
- Fernández-Ortega, M. Á., Ortiz-Montalvo, A., Ponce-Rosas, E. R., Fajardo-Ortiz, G., & Mazón-Ramírez, J. J. (2016). Caracterización de alumnos de la carrera de Medicina. *Inv Ed Med*, 5(19), 148-154.
- Gutiérrez, C. A., Cardiel Marmolejo, L. E., Camacho Aguilera, J., Mucientes Avellaneda, V. M., Terronez Girón, A., Cabrera Mora, N. A., Sainos Ramírez, C. A. (2016). Burnout en médicos internos de pregrado del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. *Inv Ed Med*, 5(18), 102-107.
- Pérez, J. P. (2013). Efecto del burnout y la sobrecarga en la calidad de vida en el trabajo. *Estudios Gerenciales*, 29, 445-455.
- Phider-Puente, M. E., Sánchez-Cardel, A., Romero-Castellanos, F., Vizcarra-García, J., & Sánchez-Valdivieso, E. A. (2014). Percepción sobre factores estresantes en estudiantes de Medicina de primer semestre, sus padres y sus maestros. *Inv Ed Med*, 3(11), 139-146.
- Pimienta, C. C., Chacón de la Cruz, T., & Díaz-Véliz, G. (2016). Ansiedad y fuentes de estrés académico en estudiantes de carreras de la salud. *Inv Ed Med, Artículo en Prensa*( <http://dx.doi.org/10.1016/j.riem.2016.03.001>), 1-8.
- Ramírez, L. A., & González-Pedraza Avilés, A. (2014). Ansiedad, depresión y calidad de vida en un grupo de residentes de la ciudad de México. *Aten Fam*, 21(4), 109-112.
- Viniegra-Velázquez, L. (2005). El desafío de la educación en el IMSS: cómo constituirse en la avanzada de la superación. *Revista Medica del IMSS*, 305-321.
- Viniegra-Velázquez, L. (2008). La Experiencia reflexiva y la educación. *Revista de Investigación Clínica*, 133-156.

# El liderazgo emprendedor y su relación con la gestión intergeneracional en las MiPyme's de Aguascalientes

L.M. Sandra Vivas Rosete<sup>1</sup>, Dra. María de los Angeles Silva Olvera<sup>2</sup>, Dra. Ma. del Carmen Liquidano Rodríguez<sup>3</sup> y M.C. Juan Gerardo Mejía Reyes<sup>4</sup>

**Resumen**—El objetivo principal del estudio fue analizar la relación entre Liderazgo Emprendedor y Gestión Intergeneracional en las MiPyme's de Aguascalientes. Se consideraron aportes de Moriano, Topa, Molero, Entenza y Mangin (2012) sobre Liderazgo Emprendedor que reconocen habilidades y tareas para lanzar nuevos proyectos emprendedores, la variable se dividió en siete dimensiones: desarrollar productos y oportunidades de mercado, construir entorno innovador, definir objetivos principales, afrontar retos inesperados, construir y dirigir equipo, desarrollar conducta estratégica autónoma, liderar a otros y lanzar productos o servicios. En Gestión Intergeneracional Adwoa Buahene (2007) menciona seis dimensiones diferencian a las generaciones: autoridad, lealtad a la organización, lealtad a colegas, estilo de trabajo, liderazgo y proceso de aprendizaje. Se realizó un estudio descriptivo, cuantitativo, exploratorio, no experimental y correlacional con población de 43,054 MiPyme's y muestra de 37. De acuerdo con los resultados arrojados destaca construir y dirigir equipo en Liderazgo Emprendedor y autoridad en Gestión Intergeneracional.

**Palabras clave**—Emprendedor, Liderazgo Emprendedor, Gestión Intergeneracional y MiPyme's.

## Introducción

Gupta, MacMillan y Surie (2004) aseguran que el liderazgo emprendedor es considerado como aquel que propicia escenarios visionarios usados para reunir y activar un equipo de trabajo donde los participantes se comprometen con la visión de origen y utilización de valor estratégico.

La personalidad generacional radica en las diferencias profundas en la forma de pensar, actitudes, valores y estilos que presentan los 4 tipos de generaciones: tradicionalistas, babyboomers, generación X y generación Y (Molinari, 2015).

El objetivo general del estudio fue analizar el Liderazgo Emprendedor y su relación con la Gestión Intergeneracional en las MiPyme's del municipio de Aguascalientes y así probar o rechazar la  $H_{a1}$  que plantea existe relación entre el Liderazgo Emprendedor y la Gestión Intergeneracional en las MiPyme's de esta entidad.

Se les denomina MiPyme's a las micros, pequeñas y medianas empresas independientemente del sector en el que se desenvuelvan. Para el caso de México, esta clasificación se realiza con base en: la cantidad de empleados, el monto de las ventas anuales y el sector al que pertenecen las empresas. Aunque en México, más del 90% de las empresas son micro, pequeñas y medianas, la realidad es que son precisamente éstas en un 54.10% las más propensas a tener una esperanza de vida corta, entre 0 a 10 años. (INEGI, 2014).

El estudio fue realizado considerando 7 dimensiones para la variable de Liderazgo Emprendedor y 6 para Gestión Intergeneracional, utilizando un instrumento que fue aplicado a 37 micro, pequeñas y medianas empresas del municipio de Aguascalientes entre los meses de Abril del 2017 a Febrero del 2018, los resultados describen la relación entre ambas variables.

## Los Fundamentos Teóricos

La literatura de emprendimiento sugiere al menos cuatro factores que fomentan el espíritu emprendedor dentro de la empresa:

1. La presencia y la comunicación efectiva de una visión emprendedora.
2. Procesos que nutran y apoyen la innovación, para el diseño, desarrollo y comercialización de nuevos productos (Quinn (1985), Howell y Higgins (1990) y Shane (1994)).
3. Procesos adecuados para generar o asegurar recursos y experiencia para esfuerzos emprendedores.

<sup>1</sup> La L.M. Sandra Vivas Rosete es Estudiante de la Maestría en Ciencias en Administración en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Ags., México [sandravivas@live.com.mx](mailto:sandravivas@live.com.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. María de los Angeles Silva Olvera es Docente - Investigadora de la Maestría en Ciencias en Administración en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Ags., México [msilvaomx@yahoo.com.mx](mailto:msilvaomx@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Ma. del Carmen Liquidano es Docente - Investigadora de la Maestría en Ciencias en Administración en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Ags., México [maricarmen\\_inv@yahoo.es](mailto:maricarmen_inv@yahoo.es)

<sup>4</sup> El M.C. Juan Gerardo Mejía Reyes es Docente de la Maestría en Ciencias en Administración en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Aguascalientes, Ags., México [gerardo\\_mejia\\_r@hotmail.com](mailto:gerardo_mejia_r@hotmail.com)

(Daily and Dalton (1993)).

4. La capacidad de facilitar la exploración continua y generación de ideas (Jelinek & Litterer (1995) en los subordinados para la toma de decisiones estratégicas de manera autónoma (Burgelman, 1990) citado en Gupta et al. (2004).

Emprender una nueva empresa/negocio, por su parte, supone desde su concepción, la existencia de un liderazgo por parte del (los) fundadores puesto que requiere de un gran impulso para buscar, organizar e implementar sus recursos para la creación de una nueva empresa o negocio, así como la habilidad para movilizar a las personas parte del proyecto. A esa capacidad de autogestionar y eficientar de los emprendedores se le llama autoeficacia (Bandura, 1997) citado en Moriano, Palací y Morales (2006).

Posteriormente, basándose en este modelo, De Noble, Jung y Ehrlic (1999) construyeron la escala ESE (Entrepreneurial Self-Efficacy) la cual pretende captar la intención emprendedora que correlacionaba el liderazgo principalmente con las siguientes dimensiones: desarrollar nuevos productos u oportunidades de mercado, construir un entorno innovador y afrontar cambios inesperados.

En 2002 Gupta, MacMillan y Surie propusieron una escala empírica usando datos del estudio Global de Liderazgo y Comportamiento Organizacional Eficaz que consistió en la muestra de 15,000 gerentes de nivel intermedio en 62 países diferentes, donde los hallazgos mostraron evidencia que la ética o la naturaleza intercultural del liderazgo emprendedor, las características y los factores de la diferencia de sociedades influyen en la percepción de la eficacia del liderazgo emprendedor. (Gupta, MacMillan & Surie, 2004, p.242).

La adaptación española de este modelo es la escala CESE para medir la autoeficacia hacia las tareas y habilidades requeridas para liderar nuevos proyectos y fomentar la conducta emprendedora dentro de la organización. Para su construcción se plantearon ocho factores que recogen las principales funciones de liderazgo emprendedor dentro de la organización y se describen a continuación:

1. Desarrollar productos y oportunidades de mercado.
2. Construir un entorno innovador.
3. Definir los objetivos principales.
4. Afrontar retos inesperados.
5. Construir y dirigir el equipo.
6. Desarrollar una conducta estratégica autónoma.
7. Liderar a otros.
8. Lanzar productos y servicios.

La Gestión Intergeneracional: “Simón (2007) lo establece como el conjunto de situaciones que caracterizan el mundo organizativo actual en las que es relevante tener en cuenta las diferencias de mentalidad y visión del mundo, en función de las edades de cada colectivo.”

1. Los tradicionalistas: personas nacidas entre 1926 y 1945.
2. Los baby boomers: generación de personas nacidas entre 1946 y 1964.
3. La Generación X: los nacidos entre los años 1965 y 1979.
4. La Generación Y: nacidos entre 1980 y 2000. (Lamb, Hair y Mc Daniel, 2002, p.p. 66 – 69).

### Descripción del Método

El estudio que se realizó fue descriptivo, cuantitativo, exploratorio, no experimental y correlacional, ya que busca comprobar la relación que existe entre el Liderazgo Emprendedor y la Gestión Intergeneracional dentro de las MiPyme's del municipio de Aguascalientes. Al igual que es explicativo debido a que se desea conocer la relación causal entre la Gestión Intergeneracional y el Liderazgo Emprendedor.

La población universo estuvo formada por las MiPyme's del municipio de Aguascalientes, Ags., de acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE 2017), que indica el cuadro 1 que por sector existen:

Sector	Cantidad de MiPyme's en Aguascalientes
Comercio	17,625
Industria	3,745
Servicios	21,684
TOTAL	43,054

Cuadro 1. Cantidad de MiPyme's en Aguascalientes por sector económico

Fuente: Elaboración propia basada en DENUE (2017).

De acuerdo a la población y utilizando la fórmula para las muestras finitas por el método de proporción, con un tamaño de población (N) de 43,054 Unidades Económicas 1.90 del valor de Z para una distribución normal estándar en el eje de la x ( $Z\alpha$ ), una proporción esperada (p) del 10%, un inverso de proporción (q) del 50% y una precisión (d) del 5% lo que se obtuvo fue una muestra de  $72.0807 \approx 72$  empresas. Por la baja disposición y disponibilidad que se tuvo de la población a ser encuestada, se recopiló información de 37 muestras de la población.

El instrumento estuvo conformado con la siguiente estructura: en el primer apartado los aspectos demográficos del informante clave quien fue el sujeto de estudio (dueño, gerente general, director general, dueño o propietario, administrador o socio) se midieron con 11 reactivos, seguidos por el perfil de la MiPyme que contó con 9 reactivos, Liderazgo Emprendedor con 26 reactivos y finalmente Gestión Intergeneracional con 36 reactivos. Se utilizó una escala de Likert con una valoración de 7 puntos. La técnica que se empleó para el estudio fue el cuestionario estructurado aplicado cara a cara al informante clave y se planteó la siguiente hipótesis:

$H_{a1}$ : Existe relación entre el Liderazgo Emprendedor y la Gestión Intergeneracional en las MiPyme's del municipio de Aguascalientes.

Para medir la confiabilidad del instrumento se utilizó el coeficiente de alpha de cronbach, cuyos resultados presentaron valores de 0.898 para la variable de Liderazgo Emprendedor y 0.516 para la variable de Gestión Intergeneracional.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En relación a los resultados del informante clave, las características que presentan con mayor porcentaje de frecuencia son: de género masculino (54%), con edad de 25 a 35 años (38%), de la generación Y (1981-2000) (43%), de estado civil casado (a) (65%), con escolaridad Licenciatura (49%), año de nacimiento 1981-2000 (43%), con puesto actual como dueño o propietario (51%), antigüedad en el puesto de 2 a 5 años (54%), con número de años a cargo de su empresa de 2 a 5 años (32%), la actividad a la que se dedicaban antes de iniciar su negocio empleado (76%) y la experiencia útil previa a su emprendimiento fue un empleo de asalariado (semejante al giro del emprendimiento) (32%).

Por su parte en las características de las MiPyme's encuestadas se resaltan por su mayor número de porcentaje de respuesta que son de giro industrial (46%), con 2 a 5 años de operación (46%), las personas que iniciaron el negocio fueron un (os) familiar (es) (49%), los principales productos y/o servicios: elaboración de derivados y fermentos lácteos (5%), salones y clínicas de belleza y peluquerías (5%), servicios de contabilidad y auditoría (5%), comercio al por menor de semillas y granos alimenticios, especias y chiles secos (5%), elaboración de galletas y pastas par a sopa (5%), como principal forma de asociación la familiar (59%), número de generación del negocio primera y segunda (38% correspondientemente), con número de empleados de 1 a 10 (89%), ventas anuales de menos de \$4 millones de pesos (97%) y como principal tipo de constitución legal otra (65%).

Los resultados de la variable Liderazgo Emprendedor, medida con 7 dimensiones. De forma general la Figura 1 indica que los empresarios desarrollan en mayor medida actividades relacionadas con construir y dirigir el equipo (5.90), construir un entorno innovador (5.87) y afrontar retos inesperados (5.76) y en menor medida liderar a otros (5.41), definir los objetivos principales (5.29), desarrollar una conducta estratégica autónoma (5.36) y por último desarrollar productos y/u oportunidades de mercado / lanzar productos o servicios (5.00).

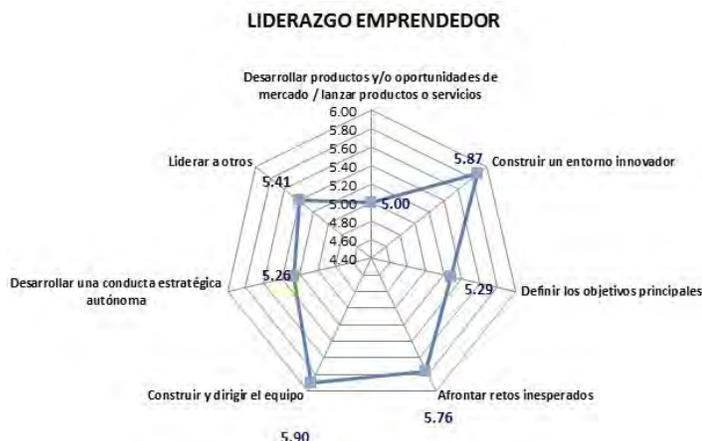


Figura 1. Descripción de la dimensión Liderazgo Emprendedor.  
 Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2 se muestran los resultados obtenidos sobre la variable de Gestión Intergeneracional donde se muestra que las fortalezas de los emprendedores radican en la autoridad (6.16), el proceso de aprendizaje (5.47) y liderazgo (5.14), como áreas de oportunidad presentan lealtad a los colegas (4.91), estilo de trabajo (4.90) y lealtad a la organización (4.52).



Figura 2. Descripción de la dimensión Gestión Intergeneracional.  
 Fuente: Elaboración propia.

Para la prueba de hipótesis puesto que los datos no provienen de una distribución normal, se utilizó el coeficiente de Rho de Spearman cuyos resultados se presentan a continuación. Las correlaciones existentes con un nivel de significancia del 99% de confianza y 1% de probabilidad de error (\*\*) fueron:

Relación entre la dimensión desarrollo de productos con lealtad de colegas (0.587) y proceso de aprendizaje (0.452) a nivel de significancia de 0.01 y al nivel de 0.05 con la dimensión de estilo de trabajo con un coeficiente de 0.396.

La dimensión construir un entorno innovador tiene relación con lealtad a los colegas (0.568), estilo de trabajo (0.563) y proceso de aprendizaje (0.456) en un nivel de significancia de 0.01 y autoridad (0.356) con un nivel de 0.05 de significancia.

En la dimensión definir objetivos con un nivel de significancia de 0.01 se relaciona con las dimensiones: lealtad a los colegas (0.669), estilo de trabajo (0.420) y proceso de aprendizaje (0.501).

Con relación a la dimensión afrontar retos inesperados con un nivel de significancia del 0.01 lealtad a los colegas (0.454) y proceso de aprendizaje (0.444) y con un nivel de significancia del 0.05 estilo de trabajo (0.327).

En la dimensión construir y dirigir el equipo se relaciona con las dimensiones: lealtad a los colegas (0.640), proceso de aprendizaje (0.511) y estilo de trabajo (0.467), todas con un nivel de significancia del 0.01.

Con relación a la dimensión desarrollar una conducta estratégica se relaciona con las dimensiones: lealtad a los colegas (0.635) y proceso de aprendizaje (0.445) ambas en un nivel de significancia del 0.01.

A sí mismo, en la última dimensión liderar a otros la única relación que presenta es con la dimensión estilo de trabajo (0.432) con un nivel de significancia del 0.01.

De acuerdo a la literatura y a los resultados obtenidos dentro de liderazgo emprendedor los autores Moriano, Topa, Molero, Entenza y Lévy-Mangin (2012) señalan que las actividades con mayor correlación en la autoeficiencia para el liderazgo emprendedor son: crear y dirigir equipos, afrontar retos inesperados y desarrollar una conducta estratégica, mientras que en esta investigación los datos arrojados presentan que las actividades que poseen los niveles más altos de correlación son: definir objetivos, y de igual manera construir y dirigir el equipo y desarrollar una conducta estratégica.

Conforme a la segunda variable Gestión Intergeneracional las dimensiones que contienen mayor nivel de significancia en correlaciones con otra de la variable Liderazgo Emprendedor son: lealtad a los colegas, proceso de aprendizaje y estilo de trabajo, es este mismo orden que se presentan de mayor a menor cantidad de correlaciones. Las dimensiones que no presentaron en este estudio una correlación significativa fueron: liderazgo y lealtad a la organización. Las correlaciones entre ambas variables por cada una de las dimensiones se muestran en la Figura 3.

		GESTIÓN INTERGENERACIONAL					
		AUTORIDAD	LIDERAZGO	LEALTAD A LA ORGANIZACIÓN	LEALTAD A LOS COLEGAS	ESTILO DE TRABAJO	PROCESO DE APRENDIZAJE
<b>DESARROLLO DE PRODUCTOS</b>	Coefficiente de correlación	0.267	0.195	0.081	.587**	.396*	.452**
	Sig. (bilateral)	0.11	0.248	0.634	0	0.015	0.005
<b>CONSTRUIR UN ENTORNO INNOVADOR</b>	Coefficiente de correlación	.356*	-0.009	0.256	.568**	.513**	.456**
	Sig. (bilateral)	0.031	0.958	0.126	0	0.001	0.005
<b>DEFINIR LOS OBJETIVOS</b>	Coefficiente de correlación	0.237	0.173	0.147	.669**	.420**	.501**
	Sig. (bilateral)	0.158	0.307	0.386	0	0.01	0.002
<b>AFRONTAR RETOS INESPERADOS</b>	Coefficiente de correlación	0.32	0.029	0.055	.454**	.327*	.444**
	Sig. (bilateral)	0.053	0.865	0.747	0.005	0.048	0.006
<b>CONSTRUIR Y DIRIGIR EL EQUIPO</b>	Coefficiente de correlación	.329*	0.039	0.257	.640**	.467**	.511**
	Sig. (bilateral)	0.047	0.82	0.124	0	0.004	0.001
<b>DESARROLLAR UNA CONDUCTA ESTRATÉGICA</b>	Coefficiente de correlación	0.192	0.102	0.057	.635**	0.319	.445**
	Sig. (bilateral)	0.254	0.547	0.739	0	0.054	0.006
<b>LIDERAR A OTROS</b>	Coefficiente de correlación	0.214	0.187	0.149	0.263	.432**	0.099
	Sig. (bilateral)	0.203	0.268	0.38	0.116	0.008	0.558

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).  
 \* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Figura 3. Correlación entre variables con sus respectivas dimensiones

Fuente: Elaboración propia.

**Conclusiones**

La autoeficacia en el liderazgo emprendedor es de suma importancia, ya que ésta determina las actividades que el emprendedor desarrolla a lo largo de la administración y gestión de su propio negocio, de manera personal que se ve reflejado en el éxito de su emprendimiento.

La gestión intergeneracional demarca las actividades que se desarrollan y que son propicias para el desarrollo del emprendedor y su empresa.

De acuerdo con los resultados arrojados en esta investigación, se acepta la H<sub>a1</sub>, la cual plantea que existe relación entre el Liderazgo Emprendedor y la Gestión Intergeneracional en las MiPyme's del municipio de Aguascalientes.

El objetivo general fue analizar el Liderazgo Emprendedor y su relación con la Gestión Intergeneracional en las MiPyme's del municipio de Aguascalientes, de acuerdo con el análisis estadístico que se llevó a cabo en este estudio, se menciona que si se encuentra una relación entre estas dos variables, aunque esta relación es media, ya que

de las 6 dimensiones que corresponden a la variable Gestión Intergeneracional, solo la mitad de ellas presenta el mayor número de correlaciones con las 7 dimensiones de la variable Liderazgo Emprendedor, en proporción de mayor a menor: lealtad a los colegas, estilo de trabajo y proceso de aprendizaje.

Uno de los hallazgos que se encontraron en esta investigación fue la gran participación del 43% que tiene la generación Y (personas nacidas entre 1981 y 2000) al frente, como dueños o propietarios del negocio, tal y como lo menciona Molinari (2015) que es la generación más numerosa de la historia y que liderará el mundo del management por 40 años y cuya principal característica es el ser pragmáticos. La experiencia previa con mayor frecuencia que presentaron los empresarios para poder estar hoy como responsables de su empresa es haber tenido anteriormente un empleo asalariado (semejante al giro del emprendimiento) con un 32%.

La mayoría de los negocios son iniciados por un(os) familiar(es) con un 49%, por lo que su forma de asociación en la mayoría de los casos estudiados es familiar (59%) y pertenecen a una primera y segunda generación del negocio con un 38% respectivamente; por lo que esto nos muestra que el emprendimiento en el municipio de Aguascalientes no se realiza del todo de manera solitaria.

### *Recomendaciones*

Se sugiere replicar el estudio en otros contextos tomando en cuenta la variable Gestión Intergeneracional ya que los valores de confiabilidad con respecto a ella se consideran bajos en la aplicación del instrumento (0.516).

De igual forma se recomienda retomar un tema derivado de esta investigación la presencia del liderazgo emprendedor y su intensidad en los negocios de primera, segunda o más generaciones; para encontrar si existe diferencia entre ellos.

### **Referencias**

- Bandura, A. y Wood, R. (1989). Impact of Conceptions of Ability on Self-Regulatory Mechanisms and Complex Decision Making. *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol. 56, No. 3.407-415.
- Buahene, A. (2007). "Loyalty unplugged: how to get keep & grow all four generations". N-Gen Inc. Ediciones Xlibris Corporation. N.Y. EE.UU.
- De Noble, A., Jung, D. y Ehrlich, S. (1999). Entrepreneurial self-efficacy: The development of a measure and its relationship to entrepreneurial actions. *Management International; Montréal* Vol. 6. No 1
- Gupta, V., MacMillan, I.C. y Surie, G. (2004). Entrepreneurial leadership: Developing and measuring a cross-cultural construct. *Journal of Business Venturing*. 19: 241-60.
- INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. (2014). Esperanza de vida de los negocios por entidad federativa. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/investigacion/Experimentales/Esperanza/default.aspx>
- INEGI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. (2017). DENU Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denu/default.aspx#>
- Lamb, Ch., Hair, J. & Mc Daniel C. (2002). *Marketing*. [Traducido al español de Marketing]. 6ta. ed. México: Thomson. p.p. 66 – 69.
- Molinari, P. (2015). *Turbulencia Generacional*. Buenos Aires, Argentina: Whalecom. *Organizational Change & Development*. Recuperado de [www.sancor.com/files/diversidad-generacional?es](http://www.sancor.com/files/diversidad-generacional?es)
- Moriano, J. A., Palací, F. J. & Morales, J. F. (2006). Adaptación y validación en España de la escala de Autoeficacia Emprendedora. *Revista de Psicología Social*, 21 (1), 51 – 64.
- Moriano, J. A., Topa, G., Molero, F., Entenza, M. A. & Levy- Mangin, J. P. (2012). Anales de Psicología. Autoeficacia para el Liderazgo Emprendedor. Adaptación y Validación de la Escala CESE en España, 28(1), [p.p. 171-177].
- Simón, C. (Marzo 2007). "La Generación Y y mercado laboral. Modelos de Gestión de RR HH para jóvenes profesionales". Centro de RRHH Gayle Allard y Centro del Sector Público. Instituto de Empresas Business Scholl.

# Aprovechamiento del contenido ruminal deshidratado como una alternativa alimenticia en la elaboración de bloques multinutricionales para corderos en crecimiento

Ing. Paola Weinman Treto<sup>1</sup>, Dra. Elvia Margarita Romero Treviño<sup>2</sup>,  
Dra. Ma. Angélica González Muñoz<sup>3</sup> y M.C. José Luis Horak Loya<sup>4</sup>

**Resumen-**Este trabajo presenta el contenido ruminal deshidratado (CR) como una alternativa alimenticia en la elaboración de Bloques Multinutricionales (BM) para la alimentación de corderos en crecimiento. Se utilizaron 10 corderos destetados con un peso vivo promedio de 17.8 kg distribuidos en dos grupos (T1 y T2), ambos grupos estuvieron en pastoreo y el BM se ofreció como suplemento alimenticio, al T1 se le ofreció BM tradicional y T2 el BM elaborado con un 30% de CR, durante 35 días se midió la ganancia diaria de peso (GDP) y el consumo diario de BM. Se utilizó un análisis de varianza con un diseño de bloques completamente al azar y como covariable el peso inicial. No se encontró diferencia ( $P>0.05$ ) en la GDP con un valor para T1 de 0.089 kg y para T2 de 0.102 kg. El BM elaborado a base de Contenido Ruminal fue consumido adecuadamente por los corderos en crecimiento.

**Palabras clave-** Ovinos, contenido ruminal, Bloques multinutricionales, alimento no convencional

## Introducción

Actualmente, la producción ovina no satisface la demanda creciente de carne del mercado interno para la elaboración de barbacoa y de cortes selectos en menor grado. La causa es el insuficiente número de vientres, la baja eficiencia productiva de las unidades de producción (INEGI, 2006), y el encarecimiento de los recursos alimenticios.

En México, la cría de ovinos predominantemente se realiza de una forma tradicional donde la principal fuente de alimento es el pastoreo por ser la forma más conveniente para disminuir los costos de producción (Echevarría, *et al.*, 2006). Sin embargo la producción de forrajes en las zonas tropicales varía durante el año en disponibilidad de biomasa forrajera y en calidad. La cantidad de proteína cruda (PC) varía con la época del año, estado de madurez y tipo de planta forrajera, generalmente se reportan valores de 50 a 60 g de proteína cruda por kg de MS, esta cantidad es insuficiente para incentivar el consumo voluntario de los ovinos y favorecer la digestibilidad del forraje consumido, y obtener por lo menos ganancias de peso de 70 g/animal/día (NRC, 2007).

Por lo que es necesario buscar alternativas de alimentación que puedan satisfacer los requerimientos de los corderos en crecimiento, económicamente viables, en un marco de sustentabilidad y amigable con el medio ambiente.

La utilización de los residuos de la industria como fuente de alimento animal se va acrecentando cada vez más, los principales residuos utilizados provienen de la actividad agroindustrial, los cuales son susceptibles de ser transformados en alimento para animales (Silva-Ramírez, 1983).

Los rastros se han clasificado dentro del grupo de empresas que más contaminan con sus desechos de matadero, sin embargo pueden ser una alternativa alimenticia valiosa por la naturaleza de sus desechos, y en lugar de ser vistos como contaminantes, pueden ser una fuente de recursos alimenticios de buena calidad y cantidad. Un uso adecuado de estos desechos, no solamente redundará en beneficio de la producción pecuaria, sino que también contribuirá a mejorar la protección al ambiente, ya que se evitarían que desechos tales como el contenido ruminal, sean vertidos a los arroyos y ríos sin ninguna consideración sanitaria previa (Falla-Cabrera, 1995). El contenido ruminal es el alimento no digerido por los poligástricos, se obtiene al momento del sacrificio de los animales y está siendo utilizado para la alimentación animal, implementado dos procesos para la utilización de este, uno industrial produciendo Harina Forrajera (HF) y otro semi-industrial en forma de bloques nutricionales (Domínguez-Cota *et al.*, 1994; Flores- Aguirre *et al.*, 1994; Falla-Cabrera, 1995).

<sup>1</sup> Paola Weinman Treto es estudiante de la Maestría en Producción Pecuaria Tropical del Instituto Tecnológico de Altamira, Tamaulipas, México.

<sup>2</sup> La Dra. Elvia Margarita Romero Treviño es Profesora en posgrado del Instituto Tecnológico de Altamira, Tamaulipas, México. [eromerotrevi@hotmail.com](mailto:eromerotrevi@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> La Dra. Ma. Angélica González Muñoz es Profesora del Instituto Tecnológico de Altamira, Tamaulipas, México.

<sup>4</sup> El M.C José Luis Horak Loya es Profesor en Posgrado en el Instituto Tecnológico de Altamira, Tamaulipas, México.

Los bloques multinutricionales (BM) constituyen una estrategia alterna de suplementación de nutrientes para los rumiantes (Rodríguez, *et al.*, 2006), son de fácil elaboración por lo que los productores lo pueden elaborar ellos mismos, permitiendo esto el uso de materias primas de la región. Además, se ha demostrado el beneficio de los BM como suplemento alimenticio cuando se alimentan los animales con forrajes de baja calidad. Este suplemento tiene muchas ventajas tales como su bajo costo, su fiabilidad como un vehículo para fuentes de nitrógeno no proteico (NNP), como una fuente de energía fermentable, liberan fácilmente sus nutrientes al animal, su uso potencial como portador de medicamentos antihelmínticos y facilidad en el manejo y transporte (IAEA, 2006; MUBI *et al.*, 2013).

Los BM se consideran una muy buena alternativa para proporcionar nutrientes en forma equilibrada y estratégica, lo cual es determinante en el consumo de materia seca y por tanto en la tasa de crecimiento. Esto puede ser atribuido a la fermentación ruminal eficiente, fomentada por el balance de nutrientes ofrecidos y lo cual se logra al suplementar con bloques multinutricionales.

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo está enfocado a evaluar el aprovechamiento del contenido ruminal deshidratado como una alternativa alimenticia en la elaboración de bloques multinutricionales para corderos en crecimiento y su efecto en el consumo de alimento y la ganancia diaria de peso.

## Descripción del Método

### *Ubicación del Área Experimental*

El trabajo se desarrolló en el Instituto Tecnológico de Altamira (ITA) ubicado en la carretera Tampico-Mante, km 24.5, Altamira, Tamaulipas. México. Localizado en las coordenadas 22° 23' 45" Latitud Norte y 97° 56' 13" Longitud Oeste del meridiano de Greenwich, a una altura de 26 msnm (INEGI, 2010). El contenido ruminal (CR) se obtuvo del rastro municipal de Tampico, Tamaulipas, México; ubicación geográfica: Coordenadas: 22° 15' 19" latitud norte 97° 52' 07" longitud oeste (tampico.gob.mx, 2018).

### *Material experimental*

El contenido ruminal se colectó en tres épocas del año; verano, otoño y primavera, el material se tomó directamente del área de sacrificio de bovinos en el rastro municipal de Tampico, Tam., se trasladó en contenedores de 200 Litros al ITA, depositándolo sobre polietileno para evitar pérdida de líquido ruminal, se esparció de manera uniforme con un grosor aproximado de 7 cm y se removía diariamente para favorecer la deshidratación, esto se realizó aproximadamente durante 30 días, hasta obtener una humedad entre 13 y 15%.

### *Unidades experimentales*

Se utilizaron 10 corderos con un peso promedio de 17.8 kg, se separaron en dos grupos de cinco animales cada uno (T1 y T2), todos los animales pastoreaban diariamente en un potrero de 0.5 ha, que contenía una combinación de *Cynodon nlenfuensis*, *Cynodon dactylon* y *Panicum máximum*, a ambos grupos se le ofreció un suplemento en forma de bloques multinutricionales (BM), para el T1 los BM fueron elaborados con fórmula tradicional, utilizando sorgo, pasta de soya, melaza, paca de heno, urea, calhidra, cemento y una premezcla de vitaminas y minerales. Para el T2 se utilizaron los mismos ingredientes, sustituyendo paca de heno y sorgo con un 30% de CR (BMCR). Los BM y BMCR fueron formulados a un 20% de proteína cruda (PC).

### *Determinación de la calidad nutricional del contenido ruminal*

Se realizó un análisis químico para determinar el aporte de nutrientes del CR deshidratado, de acuerdo a las técnicas del AOAC (1990) se determinó materia seca (MS), cenizas y proteína cruda (PC).

### *Consumo diario de bloque (CDB) y ganancia diaria de peso (GDP)*

Los corderos pastoreaban diariamente y se encerraban a las 14 horas en corrales individuales, se registró diariamente el consumo de bloque para cada uno de los tratamientos por 35 días (CDB), se realizó el pesaje de los animales cada siete días para estimar la GDP.

### *Análisis de datos*

Las variables fueron analizadas en un diseño de bloques completamente al azar, utilizando como covariable el peso inicial de los corderos, se realizó la comparación de medias por Tukey (GLM de SPSS, 2008).

## Resultados y Discusión

### Calidad nutricional del Contenido Ruminal

Después de ser deshidratado el CR a medio ambiente, calculando aproximadamente un 12 a 13% de humedad para ser utilizado en la elaboración de BM, el análisis de laboratorio muestra valores de MS muy similares en tres épocas del año, siendo el más bajo con 89.5% en otoño y más alto en el verano con 91.1%, siendo este valor similar a los encontrados por otros autores que reportan 8-9% de humedad (Domínguez-Cota *et al.*, 1994; Flores- Aguirre *et al.*, 1994; Falla-Cabrera, 1995).

El contenido de ceniza encontrado fue similar en verano y otoño, en primavera se observó un valor más alto (17%), el promedio de las tres épocas del año fue de 15.9% (Cuadro 1). Estos valores se encuentra dentro de los rangos mencionado por Domínguez (1994) y Domínguez *et al.* (2002) quienes reportan 15.05 y 19.43%.

En relación a la PC (N X 6.25) se observó un valor muy similar para verano y primavera, en el otoño el aporte fue de 7.6%, obteniendo como promedio un 8.7%, que fue al aporte considerado para la formulación de los bloques. El valor más bajo encontrado en este trabajo es superior a lo mencionado por Bracho (2017) quien reporto un 6.77%, los valores de verano y primavera son muy similares a lo presentados por Falla (2002), Duarte y Jaramillo (1988) que reportaron un 9.6% (cuadro1). Por lo que el aporte de PC del CR lo hace potencialmente aprovechable ya que al compararse con algunos residuos agroindustriales como los esquilmos agrícolas, este es de mayor valor proteico.

**Cuadro 1. Porcentaje de materia seca, ceniza y proteína cruda del Contenido ruminal en diferentes épocas del año**

Epoca del año	MS	Ceniza	PC
	%		
Verano	91.1	15.6	9.4
Otoño	89.5	15.1	7.6
Primavera	89.9	17.0	9.2
<i>Promedio</i>	90.2	15.9	8.7

MS= materia seca, PC= proteína cruda

### Consumo de bloque (CDB) y ganancia diaria de peso (GDP)

En la evaluación del CDB, el T1 (BMCR) presentó desde la primera hasta la quinta semana de prueba consumos menores que el T2 (BM), en la comparación de medias a los 35 días (cinco semanas) se observó diferencia ( $P < 0.05$ ) en el consumo, presentando el valor más alto el T2 con 0.135 kg, en comparación al T1 con 0.099 kg. El T1 presenta consumos dentro del rango que reportan Fernández y colaboradores (1997) quienes señalan valores que van de 90 a 110 g por día, los consumos en el T2 se observan superiores a los de estos autores, y a los que reportan García y Restrepo (1995, citados por Haro, 2011) quienes obtuvieron consumos entre 124 y 128 g por día en ovinos en pastoreo y suplementados con bloque nutricionales a base de melaza-urea con y sin proteína sobrepasante (Cuadro 2).

En relación a la GDP no se observó una tendencia lineal de incremento de la primera a la quinta semana, ya que en la cuarta semana se presentó una disminución en la GDP para ambos tratamientos, en la comparación de medias a los 35 días de prueba no se encontró diferencia ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos presentando un valor T1 y T2 de 0.089 y 0.102 kg, respectivamente. Fernández y colaboradores (1997) señalan que la ganancia de peso en corderos en pastoreo es menor cuando no son suplementados (50.2 g/día) con respecto a los animales suplementados con bloques de melaza y urea (71.1 g/día), o con bloque de melaza, urea y harina de pescado (78 g/día), la GDP de los dos tratamientos de este trabajo presentan valores superiores a los reportados por estos autores (Cuadro 2). Como se puede observar la GDP no se vio afectada por la inclusión del contenido ruminal a los bloques multinutricionales.

**Cuadro 2. Consumo diario de bloque (CDB) y ganancia diaria de peso (GDP) en corderos en crecimiento Alimentados con bloques multinutricionales a base de contenido ruminal deshidratado**

Tratamientos	Semana	CDB	Kg	GDP
1	1	0.050		0.111
	2	0.073		0.120
	3	0.086		0.061
	4	0.120		0.044
	5	0.161		0.111
<b>Promedio</b>		<b>0.099<sup>b</sup></b>		<b>0.089</b>
2	1	0.090		0.133
	2	0.124		0.123
	3	0.139		0.057
	4	0.168		0.017
	5	0.163		0.175
<b>Promedio</b>		<b>0.135<sup>a</sup></b>		<b>0.101</b>
<b>EE±</b>		<b>0.016</b>		<b>0.015</b>

<sup>a, b</sup> medias en la misma columna con distinta letra muestran diferencia (P<0.05)

T1= Bloque con Contenido Ruminal, T2= Bloque Tradicional

### Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede considerar que el Contenido Ruminal deshidratado puede ser utilizado en la suplementación de ovinos en crecimiento y que la sustitución del heno y el sorgo por un 30 % de CR en los bloques multinutricionales no afecto la ganancia diaria de peso y aunque el consumo se vio disminuido no afecto el rendimiento de los animales, por lo cual el uso del contenido ruminal puede ser una nueva fuente alimenticia no convencional para los corderos en crecimiento.

### Recomendaciones

El uso del contenido ruminal deshidratado para elaborar bloques multinutricionales es factible, aunque se requiere continuar realizando más pruebas en las diferentes épocas del año para determinar la calidad de los nutrientes que aporta el CR, sus efectos en la sustitución de otros ingredientes, así como en parámetros productivos de animales en pastoreo, con la finalidad de obtener un mayor aprovechamiento de este residuo proveniente de los desechos agroindustriales.

### Referencias

- A.O.A.C. 1990. Association of Official Agricultural Chemists. *Official methods of analysis*. 15th ed. Washington DC, USA.
- Domínguez, 1994. Utilización de contenido ruminal en dietas integrales para borregos de engorda. Primer Foro Estatal "Ambiente y Ecología en Sinaloa Diagnóstico y Perspectivas". Junio 1994, Mazatlán, Sin. Pp. 22-25.
- Domínguez, C; Flores, L; Obregón F. 2002. Uso del contenido ruminal. [www.uasnet.mx/centro/profesional](http://www.uasnet.mx/centro/profesional).
- Domínguez-Cota, J.E.; Flores-Aguirre, L.R.; Barajas, C.R.; Obregón, J.F. 1994. Utilización de contenido ruminal seco en la alimentación de rumiantes productivos en Sinaloa. Memoria del 1er. Foro estatal "ambiente y ecología en Sinaloa, diagnóstico y perspectivas". Junio. Mazatlán, Sinaloa, México.
- Duarte, F. C. y Jaramillo, L. 1988. Contenido Ruminal en la alimentación de cerdas gestantes y lactantes. *Rev. Nacional de Zootecnia*. 5 (27).
- Echevarría, C.F.G., Gutiérrez, L.R., Ledesma, R.R.I., Bañuelos, V.R., Aguilera, S.J.I., Serna, P.A. 2006. Influencia del sistema de pastoreo con pequeños rumiantes en un agostadero del semiárido Zacatecano. I Vegetación Nativa. *Técnica Pecuaria en México*. 44(2): 203-217
- Falla, C. 2002. Uso del contenido ruminal y algunos residuos en la industria cárnica en la elaboración de composta. Consultado en línea. [Nerker.net/ficheros/Instrucciones/INSAGROPAN.pdf](http://Nerker.net/ficheros/Instrucciones/INSAGROPAN.pdf) [unicit.cl/monografia\\_v21267-capitulo12pdf](http://unicit.cl/monografia_v21267-capitulo12pdf).
- Falla-Cabrera. 1995. Desechos de matadero con alimento animal en Colombia. Frigorífico Guadalupe S. A. Santa fe de Bogotá Colombia. Folleto. 30p
- Fernández, G., San Martín, F., Ecurra, E. 1997. "Uso de bloques nutricionales en la suplementación de ovinos al pastoreo", *Revista Investigación. IVITA* (Perú), 8:29-38.
- Flores-Aguirre, L.R.; Domínguez, C.J.E.; Obregón, J.F.; Barajas, C.R.; Vázquez, G.E. 1994. Evaluación nutricional del contenido ruminal y excremento de cerdo secados al sol para la alimentación de rumiantes. FMVZ de la Universidad de Sinaloa. Memorias del 1er. Foro estatal "ambiente y ecología en Sinaloa, diagnóstico y perspectivas". Junio. Mazatlán, Sinaloa, México. 22-25 p.

- Gobierno municipal Tampico 2016-2018. [www.tampico.gob.mx/.asp](http://www.tampico.gob.mx/.asp). Consultado en línea en octubre del 2018.
- José Mejía Haro, José Luis Delgado Hernández, Ignacio Mejía Haro, Isidro Guajardo Hernández, Mauricio Valencia Posadas. 2011. Efectos de la suplementación con bloques multinutricionales a base de nopal fermentado sobre la ganancia de peso de ovinos en crecimiento. *Acta Universitaria*, vol. 21, núm. 1, enero-abril, 2011, pp. 11-16 Universidad de Guanajuato. Guanajuato, México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo>.
- IAEA-International Atomic Energy Agency. Improving animal productivity by supplementary feeding of multinutrient blocks, controlling internal parasites and enhancing utilization of alternate feed resources.2006 [citado 11 Ene 2016]. Disponible en: URL: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te\\_1495\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_1495_web.pdf).
- INEGI, 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). <http://www.beta.inegi.org.mx/app/areasgeograficas>
- INEGI. 2006. Anuario estadístico de la producción pecuaria. Servicios de Información y estadística agroalimentaria y pesquera. SAGARPA. 98 pp.
- INEGI 2013. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- MUBI, A.; Mohammed, I.; Kibon, A. 2013. Effects of multinutrient blocks supplementation on the performance of Yankasa sheep fed with basal diet of rice straw in the dry season of Guinea Savanna Region of Nigeria. *Archives of Applied Science Research* 5 (4):172-178.
- NRC, 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants. Animal Nutrition Series. The National Academies Press. Washington, D.C. 362 pp.
- Rodríguez, M. C., Meléndez, N. A., Lucero, A. J. F., Rodríguez, R. H., Hernández, G. C. y Arzola, A. C. (2006 a). Elaboración de bloques multinutricionales fraguados con o sin manzanarina. XXXIV Reunión Nacional de la Asociación Mexicana de Producción Animal y X Reunión Bienal del Grupo Norte-Mexicano.
- Silva-Ramírez, A. 1983. Metodología del ensilaje del excremento de bovino mezclado con diferentes ingredientes como posibilidades para el uso en alimentación animal. Tesis para título de MVZ. UNAM. México, D. F. 40p.
- SPSS. 2008. Statistical Package for the Social Sciences SPSS Statistical Product. & Service Solutions Windows, ver. 17.

# DIAGNÓSTICO DEL USO DE SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN DE PROCESOS ASISTIDA POR COMPUTADORA EN LAS PYMES DE LA REGIÓN LAGUNERA

Dr. José Antonio Yarza Acuña<sup>1</sup>, Dr. Ricardo Lorenzo Ávila Rondón<sup>2</sup>, Dra. Lorena Elizabeth Jurado Bichir<sup>3</sup>, MII Lizbeth Estefany Garza Ortiz<sup>4</sup>, Dra. Martha Iveth Ojeda Núñez<sup>5</sup>, MII Mario Antonio Hernández Villegas<sup>6</sup>, MC Luis Fernando Samaniego López<sup>6</sup>, MC Ana Carolina Meléndez Gurrola<sup>7</sup>, Kenya Yoande Gómez Higuera<sup>8</sup>

**Resumen**—Se observa un problema de integración relativo a la brecha existente entre Computer Aided Design (CAD) y Computer Aided Manufacturing (CAM). Se reconoce que dicha brecha puede disminuirse mediante la implementación de sistemas Computer Aided Process Planning (CAPP) eficientes. En este artículo se presentan los resultados de un diagnóstico llevado a cabo en las PyMEs del ramo metal-mecánico de la Región Lagunera de Coahuila y Durango, del grado de uso de herramientas CAD/CAPP/CAM, así como el interés en el uso de esta herramienta. Se realizó una encuesta de escala Likert a una muestra de empresas laguneras metal-mecánica, determinando el uso de CAPP en éstas; para validar dicho instrumento se utilizó el alfa de Cronbach. Los resultados obtenidos de la encuesta muestran que en general las empresas de la Región no hacen uso de los sistemas CAPP, pero que existe un interés por utilizarlos.

**Palabras clave**—proporcione cuatro o cinco palabras que servirán para identificar el tema de su artículo, separadas por comas.

## Introducción

En la rama industrial existe un problema de integración real aún no resuelto dentro del ciclo de vida del producto relativo a la brecha que existe entre las etapas del Computer Aided Design (CAD) y el Computer Aided Manufacturing (CAM). Se reconoce que el acercamiento entre dichas etapas guarda precisamente una relación directa con la implementación de sistemas Computer Aided Process Planning (CAPP) eficientes que puedan disminuir la mencionada brecha (Alting y Zhang, 1989, ElMaraghy, 1993, Marri et al 1998, González et al, 2004).

En las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs), por otra parte, existe un déficit de sistemas CAPP eficientes capaces de dar respuesta en tiempo a solicitudes por parte de sus clientes de tareas de fabricación cuando éstas involucran costos precisos y tiempo de respuestas adecuados, lo que se erige en uno de los frenos esenciales para asumir este reto.

En el presente artículo se realizó un diagnóstico respecto del uso de sistemas Computer Aided Process Planning (CAPP) entre las Pequeñas y Medianas Empresas de la Región Lagunera de Coahuila y Durango, así como del interés de dichas empresas de hacer uso de dichos sistemas en un futuro. Con base en una muestra del total de PyMEs del ramo Metal-Mecánico existentes en la Región, se llevó a cabo una encuesta telefónica mediante la cual se llevó a cabo dicho diagnóstico. La encuesta fue diseñada con base en la escala Likert, y se verificó su fiabilidad mediante el método del alfa de Cronbach.

## Descripción del Método

De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), existe un total de 114 empresas del ramo Metal-Mecánico en la Región Lagunera, que incluye los municipios de Torreón, Matamoros, Viesca, Francisco I Madero y San Pedro en Coahuila, y Gómez Palacio y Ciudad Lerdo en Durango. Se seleccionó una muestra de dichas empresas, a las cuales se les realizó una encuesta telefónica. Los ítems de dicha encuesta se muestran en la sección de Comentarios Finales.

Se realizó una prueba piloto de 12 empresas, con el fin de verificar la fiabilidad del instrumento. La fiabilidad es una propiedad que designa la consistencia de los resultados al aplicar un instrumento en distintas ocasiones. La fiabilidad se mide en grados y tiene un rango de 0 a 1, siendo 0 una ausencia de correlación y 1 una correlación perfecta (Polit y Hungler, 1999).

El método más utilizado para medir la fiabilidad de un instrumento es el llamado alfa de Cronbach. Este método mide la correlación entre los distintos ítems de la encuesta al valorar como distintos ítems miden las mismas características (Polit y Hungler, 1999). El rango de este método oscila de 0 a 1. Según George y Mallery (1995), si el

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>Profesores de la Escuela de Sistemas Unidad Torreón, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila

<sup>8</sup>Estudiante de la Escuela de Sistemas Unidad Torreón, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila

alfa de Crombach tiene un valor por debajo de 0.5, el nivel de fiabilidad no es aceptable; entre 0.5 y 0.6, es un nivel pobre; entre 0.6 y 0.7, es un nivel débil; entre 0.7 y 0.8, es un nivel aceptable; entre 0.8 y 0.9 es un nivel bueno y entre 0.9 y 1 es un nivel excelente.

El alfa de Crombach se obtuvo a partir de la prueba piloto, mediante la fórmula  $\alpha = \frac{K}{K-1} [1 - \frac{\sum Vi}{vt}]$ , obteniéndose un valor de  $\alpha = 0.95$ , de modo que el instrumento tiene un nivel excelente de fiabilidad.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba piloto, se plantea la hipótesis de que el 15% de las empresas utilizan sistemas CAPP, basados en esta proporción se realizó el siguiente cálculo para del tamaño de la muestra; según Bernal (2000) la ecuación de muestreo proporcional es la siguiente:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 PQN}{\epsilon^2 (N-1) + Z^2 PQ}$$

donde:

n= tamaño de la muestra

P= probabilidad que el evento ocurra 15%

$Z_{\alpha/2} = 1.645$

Q= Probabilidad que el evento no ocurra 85%

$\epsilon =$  error 0.05

N = 114

Considerando un nivel de confianza de 90% el resultado es un tamaño de muestra de 62 empresas a encuestar.

Para el diseño de la encuesta, hemos elegido una escala tipo Likert, debido a que tiene un mayor prestigio, es sencillo de elaborar y posee altos índices de validez y fiabilidad y requiere un menor número de ítems que los utilizados en las escalas de Thurstone. Según Fox (1981) y Colás y Buendía (1992), la bondad de este tipo de instrumento se caracteriza –en parte- porque no hay manipulación de variables, no se intenta establecer relaciones causa-efecto, sino tan solo describirlas y observarlas, y hace hincapié en diferencias individuales, de modo que observa cómo los sujetos de la muestra difieren en un determinado rasgo.

La encuesta trata sobre diferentes etapas necesarias a la hora de transportar información relativa a los procesos al sistema CAPP:

1. Conocimiento de la necesidad de la planeación y documentación,
2. Documentación de procedimiento, diseño de piezas y ciclo de vida del producto
3. Situación actual de la empresa (Tiempos adecuados de entrega, y de conocimiento de pérdidas y ganancias)
4. Uso de CAPP
5. Interés de usarlo

Las opciones de respuesta de los ítems del instrumento son: 4 totalmente de acuerdo, 3 de acuerdo, 2 neutral, 1 desacuerdo y 0 totalmente desacuerdo.

Se eligió para la encuesta la escala Likert ya que es objetiva, es sencillo analizar el índice de fiabilidad del instrumento, además, lo que se pretende es un diagnóstico, así que no es necesario tener la relación causa efecto de las variables, sin embargo si es necesario describirlas, es decir, transformar las respuestas en variables que pueden ser analizadas estadísticamente, las variables que nos interesan son discretas ya que la información que se recoge es cuantitativa, procedente de un recuento.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Con los resultados obtenidos de la encuesta aplicada puede realizarse una Prueba de Hipótesis para corroborar que el 15% de las empresas en la región utilizan el sistema CAPP, cabe mencionar que el muestreo fue algo corto, porque no se cuenta con una base de datos sólida y actualizada que proporcione la información adecuada, por este motivo la muestra utilizada es de 52 empresas; bajo esas circunstancias se obtuvo como resultado relevante, a partir de la pregunta 11 de la encuesta, que solo 5 empresas encuestadas utilizan el sistema CAPP, por lo que se realizó un análisis de proporciones para una muestra con un nivel de confianza del 90% que arrojó la siguiente inferencia

$H_0: p=15\%$

$H_1: p \neq 15\%$

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - P_0}{\sqrt{\frac{P_0(1 - P_0)}{n}}}$$

donde

X = Número de empresas que cuentan con un sistema CAPP de la muestra encuestada

N= Total de empresas encuestadas

P<sub>0</sub>= Proporción de empresas que usan el sistema CAPP en la región Laguna

Obteniendo la siguiente información:

$$Z = \frac{\frac{5}{52} - 0.15}{\sqrt{\frac{0.15(1 - 0.15)}{52}}}$$

Del análisis anterior se obtuvo un valor Z=-1.09 con una probabilidad de ocurrencia de 0.1384, comparado contra un nivel de significancia de  $\alpha/2 = 0.05$ , se puede decir que hay evidencia suficiente para no rechazar la hipótesis nula por lo que se concluye que es adecuado decir que el 15% de las empresas en la Región Laguna usan un sistema de CAPP.

Los resultados se analizaron mediante estadística descriptiva y obtuvimos los siguientes resultados:

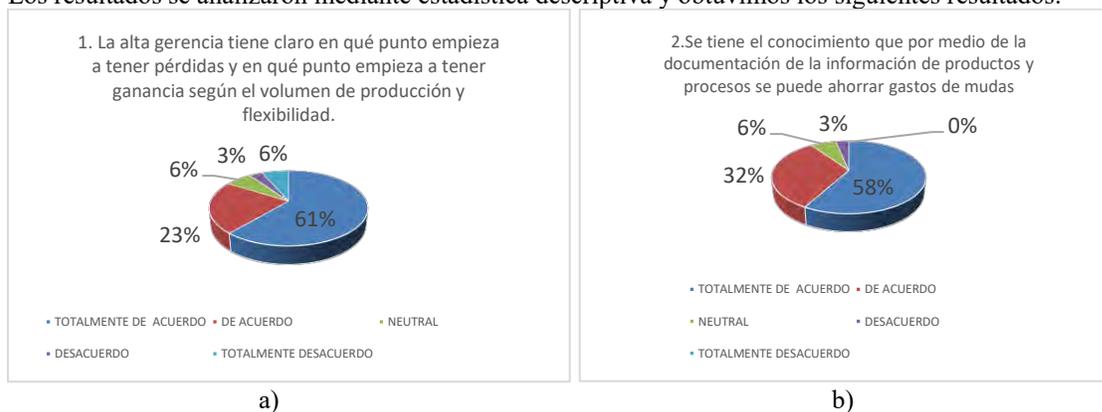


Figura 1. a) Resultados de pregunta 1. b) Resultados de pregunta 2.

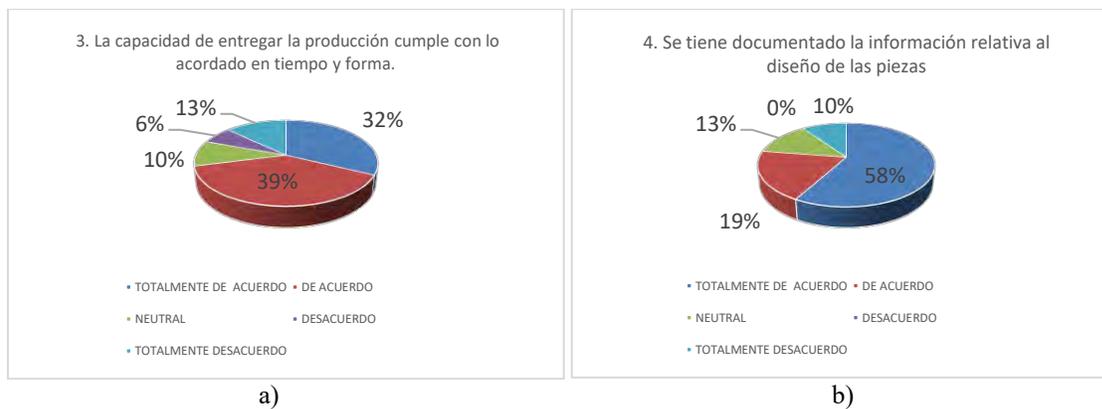
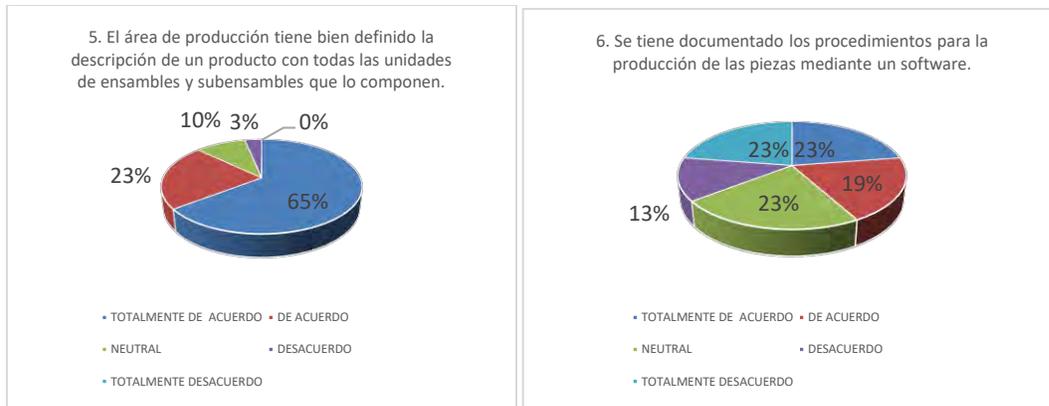


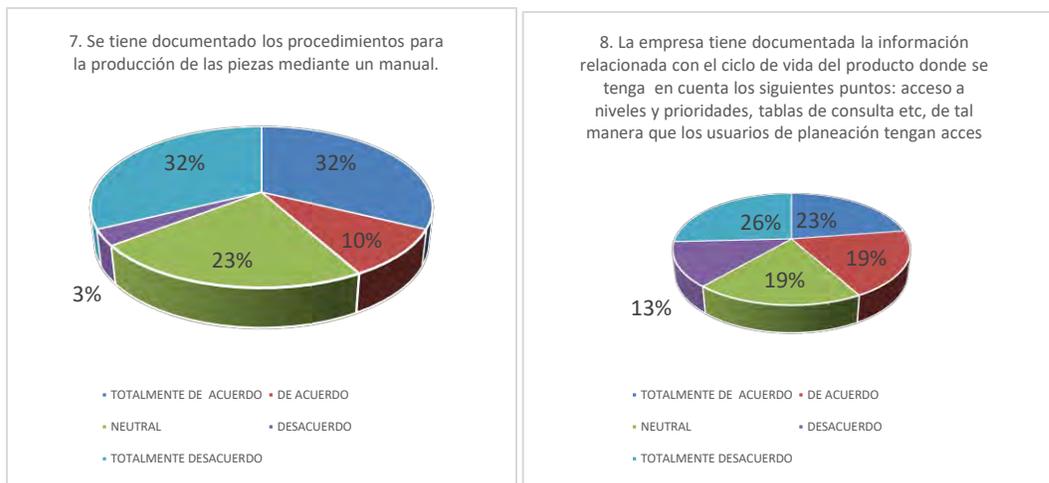
Figura 2. a) Resultados de la pregunta 3. b) Resultados de la pregunta 4.



a)

b)

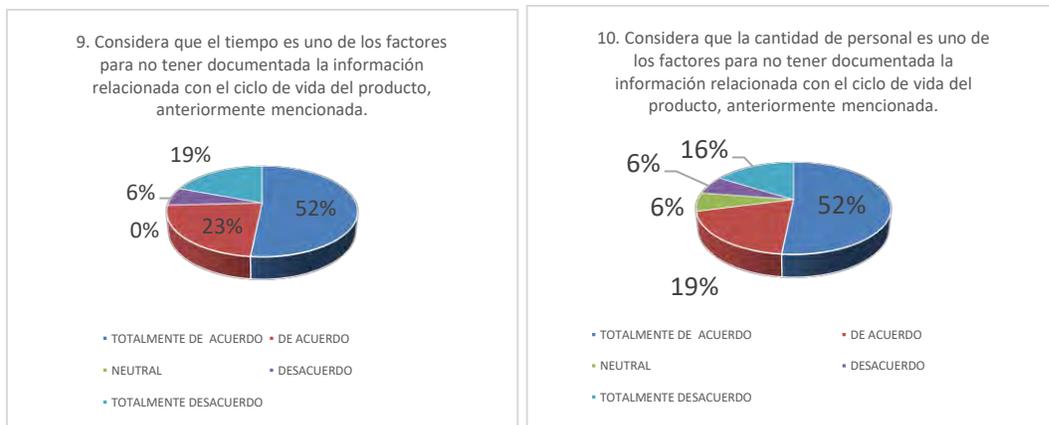
Figura 3. a) Resultados de la pregunta 5. b) Resultados de la pregunta 6.



a)

b)

Figura 4. a) Resultados de la pregunta 7. b) Resultados de la pregunta 8.



a)

b)

Figura 5. a) Resultados de la pregunta 9. b) Resultados de la pregunta 10.

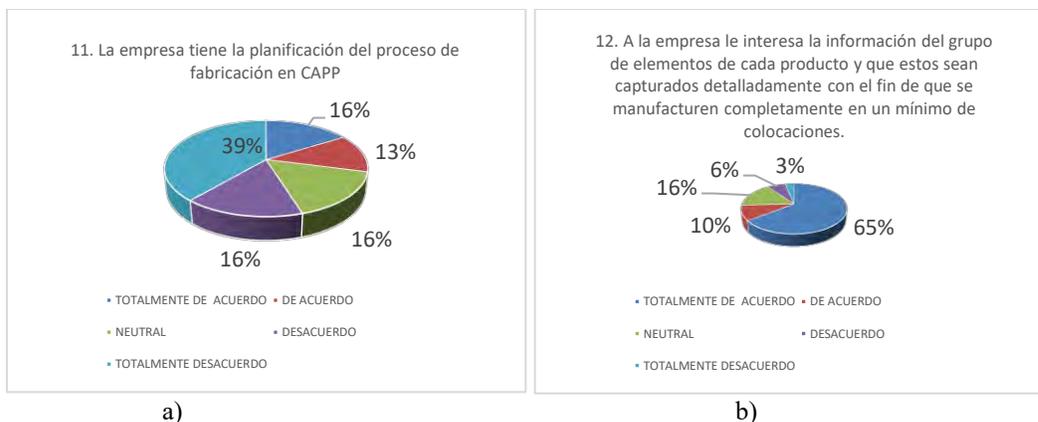


Figura 6. a) Resultados de la pregunta 11. b) Resultados de la pregunta 12.

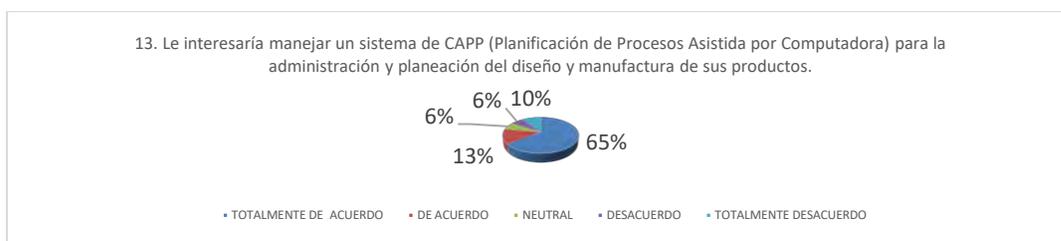


Figura 7. Resultados de la pregunta 13.

Se observan entonces los siguientes resultados en cada pregunta:

En la pregunta 1 se observa que el 84% de las empresas tienen claro en qué punto empiezan a tener pérdidas y ganancias según el volumen de producción y flexibilidad. En la pregunta 2 se observó que el 90% de las empresas tienen el conocimiento que por medio de la documentación de la información de productos y procesos se puede ahorrar gastos de mudas. La pregunta 3 nos indica que un 30% de las empresas no están entregando sus productos de manera adecuada en tiempo y forma. En la pregunta 4 se puede observar que el 77% de las empresas sí tienen documentada la información en lo relativo al diseño de las piezas.

En la pregunta 5 vemos que el 65% tiene bien definido la descripción de todos sus productos con todas las unidades de ensambles y subensambles que lo componen. En la pregunta 6 vemos que el 58% no tienen procedimientos documentados en algún software. En la pregunta 7 tenemos que el 58% no tienen procedimientos documentados en ningún manual. En la pregunta 8 se observó que solo el 38% de las empresas tienen documentada la información relacionada con el ciclo de vida del producto donde se tenga en cuenta los siguientes puntos: acceso a niveles y prioridades, tablas de consulta reportes entre otros aspectos de tal manera que los usuarios de planeación puedan acceder a estos.

En la pregunta 9 el 52% de los encuestados contestaron que están totalmente de acuerdo en que el tiempo es uno de los factores para no tener documentada la información relacionada con el ciclo de vida del producto, anteriormente mencionada. En la pregunta 10 el 52% de los encuestados contestaron que están totalmente de acuerdo en que el personal es uno de los factores para no tener documentada la información relacionada con el ciclo de vida del producto, anteriormente mencionada. En la pregunta 11 solo el 16% está totalmente de acuerdo y 13% está de acuerdo en que la empresa tiene la planificación del proceso de fabricación, en CAPP (Planificación de Procesos Asistida por Computadora). Cabe aclarar que el 13% que está de acuerdo, tiene documentada la información pero no en un sistema CAPP.

En la pregunta 12 el 65% está totalmente de acuerdo y el 10% está de acuerdo de que a la empresa le interesa la información del grupo de elementos de cada producto y que estos sean capturados detalladamente con el fin de que se manufacturen completamente en un mínimo de colocaciones. En la pregunta 13 se observa el 65% está totalmente de acuerdo y el 13% está de acuerdo con que a la empresa le interesa la información del grupo de elementos de cada producto y que estos sean capturados detalladamente con el fin de que se manufacturen completamente en un mínimo de colocaciones, el 10% que estuvo totalmente desacuerdo, fue porque ya lo usaban.

### *Conclusiones*

Los resultados de la encuesta permiten concluir que en general las PyMEs de la Región tienen conocimiento sobre la necesidad de la planeación y documentación, saben cómo es su situación actual sobre tiempos adecuados de entrega, así como de conocimiento de pérdidas y ganancias (30% no están cumpliendo con esto), en general sí tienen documentación sobre diseño de las piezas, pero no sobre los procesos de fabricación y finalmente en general no cuentan con sistemas CAPP, pero sí existe un interés por utilizarlos en un futuro.

### *Recomendaciones*

Con base a los resultados de esta encuesta, es recomendable promover el uso de sistemas CAPP eficientes entre las empresas de la Región, para posteriormente medir si hubo un incremento en la eficiencia gracias al uso de estos sistemas.

### **Referencias**

- Altung, L. y H. Zhang, "Computer aided process planning: the state-of-the-art survey", *International Journal of Production Research*, Vol. 27, No. 4, 1989.
- Bernal, C.A., *Metodología de la Investigación. Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson Education. 2006.
- Colas, M. P. y Buendía, L. *Investigación Educativa*. Sevilla: Alfar. 1992.
- ElMaraghy, H.A., "Evolution and future perspectives of CAPP", *Annals of the CIRP*, Vol. 42, No.2, 1993.
- Fox, D. *El proceso de investigación en educación*. Pamplona: EUNSA. 1981.
- George D y P. Mallery, *SPSS/PC+ step by step: A simple guide and reference*. Belmont, CA. Estados Unidos Wadsworth Publishing Company, 1995.
- González, F., S.C. Gutiérrez y A. Meseguer, "Propuesta General y Flexible para Planificación de Procesos Asistida por Computador", *Información Tecnológica*, Vol. 15, No. 4, 2004.
- Marri, H.B., A. Gunasekaran y R.J Grieve, "Computer aided process planning: a state of art. International Journal of advanced manufacturing technology", *International Journal of advanced manufacturing technology*, Vol. 14, 1998.
- Polit D y B. Hungler, *Nursing research: principles and methods*. Philadelphia. JB Lippincott and Co, 1999.

# RÚBRICA PARA EVALUAR LA DETERMINACIÓN DE AFORO EN AGUA

Dra. María Emelia Zamora López<sup>1</sup>, Dra. Claudia Santacruz Vásquez<sup>1</sup>, Dr. J. Jesús Hinojosa Moya<sup>1</sup>  
Dra. Lydia María Pérez Díaz<sup>1</sup>, M.C. Heraclio Victoria Moreno<sup>2</sup>, Estudiante Jorge Luis Zamora Sánchez<sup>3</sup>.

**Resumen-**El uso de material didáctico propicia el enriquecimiento del aprendizaje en los alumnos. El objetivo es que el alumno elabore rubricas apoyándose con un resumen del tema estudiado con anterioridad, de tal forma que obtenga como resultado comprensión en forma eficaz de cómo aplicar los conocimientos teóricos en la práctica y a partir de los resultados obtenidos, se puedan tomar decisiones favorables del contenido teóricamente aprendido.

**Palabras clave-** Aprendizaje, Evaluación, Rúbrica.

## Introducción.

Existe una gran inquietud en mejorar el aprendizaje de los alumnos por parte de los profesores, una forma de medirlo es aplicando exámenes que sirven como indicadores de evaluación para conocer el avance de los conocimientos que tienen los estudiantes, sin embargo, para tener una idea relevante de las capacidades cognoscitivas más complejas como: desarrollo de competencias disciplinares, no solo se debe recurrir al tipo de evaluación por conocimiento., es necesario la aplicación de otras metodologías de enseñanza en donde la capacidad de desarrollar tareas que sean de competitividad de acuerdo a la disciplina de aprendizaje. (Thomas, 2016).

Hay diversos métodos didácticos para abordar la evaluación, entre los más utilizados son: el aprendizaje por proyecto, por resolución de problemas y por elaboración de rúbricas. El presente estudio se enfoca en evaluar el uso de rúbricas.

Los docentes desarrollan a lo largo de su experiencia habilidades dentro del ámbito de la enseñanza, éstas serán importantes para elegir el o los temas que serán evaluados, a través de diversas metodologías de acuerdo con la instrucción recibida, los alumnos, pueden ser evaluados mediante trabajo cooperativo o individualizado.

Un apoyo para realizar en lo posible una buena evaluación es siguiendo normas profesionales como: (Thomas, 2016). **Longitud de la prueba y cobertura del contenido.** Donde hay que analizar lo más relevante para preguntar, el objetivo del trabajo, y además es importante incluir preguntas que desarrollen todo el contenido enseñado y que pudo o no ser asimilado por el alumno, esta actividad ayudará al docente a reconocer las áreas en la que los estudiantes carecen de habilidades de aprendizaje. Los conocimientos adquiridos se recuerdan y se realiza la recuperación de información, con el fin de analizar las preguntas que realiza el profesor y que se van relacionando para lograr la respuesta esperada. A medida que se avanza en el análisis, se comprende que hay relación entre los hechos y los conceptos que anteriormente solo fueron palabras y así conseguir entendimiento, logrando la aplicación de la información que se tiene y razonar ¿Cómo aplicar los cálculos establecidos?, se obtiene información certera de lo buscado, a partir de ella se realiza un **análisis** que ayudará a elegir los datos útiles y a desechar lo que en el caso del estudio no pudieran servir, se llega a la **síntesis**, la cual es el momento para escribir e integrar ideas, en este punto ya se tiene un buen entendimiento, hay juicio interior de lo que se requiere para poder llegar a finalizar una tarea exitosa, en este momento el o los alumnos pueden evaluarse a sí mismos y/o comprender la puntuación obtenida.

1

## Objetivos instruccionales.

Son herramientas para lograr una tarea encomendada. El profesor debe comunicar planes específicos e ideas claras a los estudiantes respecto a lo que han de realizar, expectativas compartidas acerca del curso y el tipo de

<sup>1</sup> Dra. María Emelia Zamora López<sup>1</sup> profesor-Investigador de la Facultad de Ingeniería Química-BUAP [emezlo@yahoo.com.mx](mailto:emezlo@yahoo.com.mx)  
Dra. Claudia Santacruz Vásquez<sup>1</sup> profesor-Investigador de la Facultad de Ingeniería Química-BUAP [clausanva@yahoo.com.mx](mailto:clausanva@yahoo.com.mx)  
Dr. J. Jesús Hinojosa Moya<sup>1</sup> profesor-Investigador de la Facultad de Ingeniería Química-BUAP [jesus.hinojosa@correo.buap.mx](mailto:jesus.hinojosa@correo.buap.mx)  
Dra. Lydia María Pérez Díaz<sup>1</sup>, profesor-Investigador de la Facultad de Ingeniería Química-BUAP [lydia\\_perez@live.com.mx](mailto:lydia_perez@live.com.mx)  
M.C. Heraclio Victoria Moreno<sup>2</sup>, profesor-Investigador de la escuela Preparatoria: Benito Juárez García BUAP [heraclio.victoria@gmail.com](mailto:heraclio.victoria@gmail.com)

Jorge Luis Zamora Sánchez<sup>3</sup>, es estudiante de la Facultad de Ciencias de la Electrónica BUAP [jorgeluiszamora.jlz@gmail.com](mailto:jorgeluiszamora.jlz@gmail.com)  
Facultad de Ingeniería Química-BUAP<sup>1</sup>, Av. San Claudio, y 18 Sur C. U., Puebla, México. Tel. 2 29 55 00 extensión 7254, Preparatoria: Benito Juárez García BUAP<sup>2</sup>, Boulevard 14 Sur y Circuito Juan Pablo II, Col. Jardines de San Manuel Tel. 4036672 Puebla México. Facultad de Ciencias de la Electrónica BUAP<sup>3</sup>; Av. San Claudio y 18 Sur Edif. FCE1; Col. San Manuel

prueba que les ayudará a mejorar la confiabilidad en la evaluación. Cuestionándose el profesor: ¿Qué les enseñé a los alumnos? ¿Cómo sabré qué aprendieron los estudiantes? ¿Qué metodología sería idónea aplicar? Con estas preguntas el profesor será consciente de lo que los alumnos entregarán para ser evaluados y de las habilidades necesarias a utilizar, también al enfatizar lo que será evaluado, permite al estudiante ir en una dirección.

### Rúbricas.

Al conjunto de criterios y estándares, que está relacionado con los objetivos de aprendizaje se le denomina rúbrica. La rúbrica es una técnica de evaluación muy útil, algunos docentes basan su valoración en este material para calcular el desempeño de los alumnos. Para obtener mejores resultados se usan guías de la puntuación que pueden alcanzar los estudiantes, en ellas hay una explicación clara que describe las características específicas del producto, a cada característica se asignan varios niveles de rendimiento, con el fin de conocer lo que se espera del trabajo del alumno, de valorar su ejecución y de facilitar el entendimiento de su tarea. La rúbrica se le ha mencionado como un protocolo de evaluación que identifica las competencias que pretende abarcar una actividad docente. Cada una de ellas se asocia a una serie de criterios sometidos a una graduación que permiten comprobar su nivel de desarrollo. Se trata de una técnica de evaluación muy útil cuando evaluar es muy complejo. (Educación y cultura, 2018).

#### *Rúbricas analíticas.*

En las **rúbricas analíticas** las indicaciones que se dan para realizar las actividades son más precisas una sola actividad contiene varias preguntas que servirán para describir criterios observables en cada nivel de ejecución (de deficiente a excelente); en estos niveles de ejecución se incorporan sub-competencias asociadas a la actividad detectándose la parte en donde el alumno tiene firmes sus conocimientos y donde presenta dudas en la ejecución en la tarea, como individuo o como equipo. Una vez que se ha iniciado el trabajo el profesor establece los criterios de la puntuación en la evaluación y los alumnos tienen un espacio para retroalimentarse de cómo se llevarán a cabo las actividades, de tal forma que no tengan dudas del reporte que tendrán que entregar. Se trata de una evaluación sumativa donde se describen los criterios observables para cada nivel de ejecución (de deficiente a excelente). El proceso de elaboración de un protocolo de evaluación por **rúbrica para una actividad docente sigue una dinámica:** Identificar: **criterios** (competencias o sub-competencias) que se pretende evaluar **atributos observables específicos** (conocimientos, comportamientos, habilidades, actitudes) que permitan discernir si el alumno ha alcanzado el correspondiente objetivo competencial. **Formas de describir el grado de ejecución** de cada uno de los atributos (alto, medio o bajo). Comprobar el funcionamiento de la rúbrica y rediseñarla después de su uso, si fuese necesario. En el caso de las rúbricas analíticas, el docente valora separadamente las diferentes partes del proceso y la calificación final es la suma de las partes individuales. En las rúbricas analíticas se recomienda utilizar descripciones narrativas con el fin de indicar un trabajo excelente o deficiente para cada uno de los atributos, así como para otros niveles en el continuo que conecte los dos extremos de nivel de ejecución. Este tipo de rúbricas, son más adecuadas cuando se espera del alumno una respuesta más o menos concreta, sin que la creatividad entre a formar parte de las cualidades requeridas en la respuesta dada, por ello la evaluación se hace más lenta y costosa, debido tanto a la dificultad del diseño de las rúbricas como a la obtención de los resultados en sí mismos. Su principal ventaja es que existe retroalimentación, tanto para profesores como para alumnos, sobre el desarrollo específico de cada criterio, lo que permite obtener información importante sobre las debilidades o fortalezas de cada alumno. (Mertler, 2001).

### Heteroevaluación y Coevaluación

El método heteroevaluativo puede ser usado para calificar a los estudiantes en su trabajo, este método brinda más objetividad, al estudiante de la tarea a realizar y al mismo tiempo que trabaja se está autoevaluando ya que conoce los criterios y estándares establecidos con anterioridad, por el profesor así mismo el docente hace una medición de las habilidades, competencias y desempeño, mostrado por los alumnos durante la elaboración de la actividad. En este método las personas que evalúan "expertos" y las que son evaluadas "aprendices" pertenecen a distintos niveles educativos, profesor y alumnos.

La heteroevaluación es un proceso importante dentro de la enseñanza, rico por los datos y posibilidades que ofrece y también complejo por las dificultades que supone enjuiciar las actuaciones de otras personas, a las cuales hay que explicarles en retroalimentación con toda claridad cuáles son las fallas o errores que tienen, que fue lo que no comprendieron y que tienen que corregir en el trabajo elaborado, esto es más complicado cuando son temas de carreras terminales son momentos evolutivos delicados en los que un juicio equivocado o "injusto" puede crear actitudes de rechazo (hacia el estudio y la sociedad) en todos los niveles educativos.

El método de coevaluación puede ser un instrumento fiable y efectivo para evaluar la calidad del aprendizaje y que contribuye a su mejora en la medida que estimula la autorregulación y el desarrollo de competencias profesionales durante la propia situación de evaluación en él se integran propósitos como: 1) permite orientar al estudiante en el rol del docente, es decir al estar desarrollando el trabajo evalúa los resultados que

tradicionalmente hace el docente; 2) instruye al estudiante, en relación con las peculiaridades del proceso de evaluación, contribuye al desarrollo de habilidades en este sentido y 3) sobre la base de los anteriores logros, el estudiante puede realizar por sí mismo la evaluación de los resultados de aprendizaje-autoevaluarse.(Alvarez,2008).

### Metodología

En el proceso de enseñanza aprendizaje los alumnos retienen significativamente lo que están haciendo y lo trasladan a un pensamiento superior para comprender y aplicar a su debido tiempo esta actividad. De tal manera, que se refuerzan los conocimientos mediante la didáctica educativa en este caso la aplicación de las rúbricas. La actividad se lleva a cabo en tres tiempos distintos dos en el laboratorio y uno fuera de él.

*Primera parte:* Es elegida la práctica de métodos de aforo se le da seguimiento, al terminar se les solicita a los alumnos trabajar en equipo requiriendo el apoyo del profesor, para elaborar una rúbrica y evaluar su aprendizaje

*Segunda parte.* Una vez que se hayan seleccionado las características que han de ser evaluadas en una rúbrica Tabla 1, el docente invita a los alumnos a hacer un resumen en donde escriban de forma clara los conceptos establecidos en la rúbrica elaborada

**Tabla 1. RUBRICA PARA EVALUAR UNIDAD I Máxima calificación 100%**

INDICADORES	Deficiente (5)	Buena (8.5)	Excelente (10)	Total
¿Mencionan las herramientas para medir un caudal de agua?	Mencionan pocas	Mencionan más de la mitad	Mencionan todas y las describen	10
Mencionan más de dos métodos para obtener el caudal del agua	Mencionan que sirven como indicadores de evaluación	Explican cómo determinar el caudal con un método	Explican cómo determinar el caudal con un método y mencionan otro	10
Trabajo en equipo	No cumplen dos Integrantes, fingen trabajar	Trabajan solo tres integrantes	Trabajan todos los integrantes	10
Contenido	Desarrollan puntos que no son del tema	Desarrollan la mayoría de los puntos del tema	Desarrollan todos los puntos trabajados en el tema	10
Relacionan la Bibliografía	En mínima parte	La relacionan de manera confusa	La relacionan en forma clara	8.5
Investigan teóricamente	El las prácticas del tema	El las prácticas del tema y Norma	En las prácticas, Norma y Libro	10
Capacidad crítica	No se mencionan fortalezas o debilidades del método	Se mencionan fortalezas y debilidades del método	Se mencionan fortalezas y debilidades del método y se sugiere si hay forma de mejora	8.5
Disciplina del equipo	Los integrantes del equipo cuidan y se mantienen en orden en su área de trabajo	Casi todos los integrantes cuidan y se mantienen en orden	Todos los integrantes cuidan y se mantiene en orden en su área de trabajo	10

Producto cumple los requisitos	El producto cumple algunos de los requisitos	El producto cumple con la mayoría de los requisitos	El producto cumple con los requisitos	10
Bibliografía	Sin citas a pie de texto	Con citas y sin bibliografía	Con citas y bibliografía	10
Calificación				97

### Resumen

*Tercera parte.* El resumen de la práctica de aforo elaborado por los alumnos es el siguiente:  
*Determinación del caudal del río Alseseca.*

El río Alseseca es un corto río del interior de México que atraviesa gran parte de la zona sur de oriente de la ciudad de Puebla de Zaragoza. Nace del inactivo volcán La Malinche, Malintzin, Matlalcueye o Matlalcueitl, en el estado de Tlaxcala. El curso fluvial del Alseseca se desarrolla por la zona sur oriente desembocando finalmente en la laguna o embalse de Valsequillo. Actualmente el río atraviesa más de 27 colonias y 2 juntas auxiliares.

La ciudad de Puebla se estableció en los márgenes de diversos ríos, facilitando el desarrollo económico y social, propiciando que estos ríos se utilizaran como vehículos de depósitos de desechos, entre 1960 y 1980 fueron creados varios parques industriales con empresas de diversos giros entre ellos textiles, estos parques situados al margen del río Alseseca. Con la nula protección del río y el exponencial crecimiento urbano, varias empresas y ciudadanos arrojaron desechos al río, que terminó por convertirse en un cauce de aguas negras. En la actualidad el río ha disminuido considerablemente su cauce y es utilizado como un “botadero de basura” no legal.

El método de aforo fue realizado en un tramo de este río teniendo como coordenadas 18°59'53.05" N, 98°11'19.16" O, y 2110 m de elevación (google earth), perteneciente al río Alseseca en la ciudad de Puebla de Zaragoza, arrojó los datos necesarios para concluir la práctica de la manera que se esperaba. Dando así la oportunidad de poder establecer los métodos de estudio necesarios para determinar el estado actual del río.

Para conocer el caudal que lleva un río en este caso se apoya el cálculo aplicando el método Área-Velocidad, también este método se aplica en canales a cielo abierto o incluso cubiertos, pero no presurizados, en corrientes de estructura de aforo (vertedores) y cuando no sea posible instalar algún otro dispositivo Norma PROY-NMX-AA-003-SCFI-2006

Para ello hay que entre otras cosas hay que:

1. Verificar que se cuenta con el flotador adecuado, cronometro, cinta métrica, varilla, etc.
2. Seleccionar una sección lo más recta posible de diez metros, y sección transversal lo más regular posible
3. Marcar con señales visibles por lo menos el punto inicial y final de la sección seleccionada
4. Medir el área de la sección transversal
5. Colocar el flotador en la corriente por lo menos 1 metro antes del punto inicial
6. Medir el tiempo que toma al flotador recorrer la distancia entre los puntos marcados (repetir tres veces en cada punto elegido)

En este tipo de cálculos para determinar el caudal de un río, los tramos del cauce a medir deben elegirse lo más alejado de curvas, generalmente la velocidad de la corriente deberá ser lenta sin turbulencia, además de que se conducen gastos pequeños como 100 L/s. Así mismo durante la determinación, hay que elegir la sección transversal lo más regular posible, con una profundidad suficiente para que el flotador no toque el fondo. Tomar en cuenta los coeficientes ya establecidos por norma y que tienen que ver con la variación del viento. El flotador debe adquirir una velocidad cercana a la velocidad superficial del agua. En corrientes turbulentas no se obtienen buenos resultados. El flotador no debe ser muy ligero ni muy pesado.

Para calcular el caudal Q por el método área velocidad, se usa la siguiente ecuación:  $Q = AV_m$ .

Existen otros métodos para calcular el aforo como son: a) Escuadra, una de las condiciones es que la descarga sea libre en este caso se usan tubos horizontales para hacer la medición. b) Carga piezométrica: Equipo o dispositivo – vertedores, la medición se basa en el funcionamiento de una sección hidráulica conocida y calibrada, de tal forma que con solo conocer la carga hidráulica de operación se conoce el gasto que pasa por la sección

### Discusión de resultados.

Calcular el desempeño de los alumnos es complejo, comúnmente se usan guías para conocer la puntuación que refleje el desempeño de los estudiantes, en este trabajo investigativo se empleó como herramienta la rúbrica en

ella se explica claramente la asignación de varios niveles de rendimiento, con el fin de conocer el trabajo de los alumnos. La rúbrica se usa como un protocolo de evaluación que identifica las competencias adquiridas por los estudiantes. Durante la actividad para determinar las características que serían evaluadas en la rúbrica, el tema se vio enriquecido por las diversas opiniones del profesor y los alumnos, aquí la coevaluación funcionó eficazmente. Además, durante el periodo de elegir las características se dieron tareas a todos los integrantes del equipo, de tal forma que nadie se quedara sin participar.

### **Conclusiones**

Los alumnos pusieron el empeño necesario para realizar debidamente el resumen apoyándose en la bibliografía, así como los conocimientos y experimento adquiridos con anterioridad. Su competencia al aplicar los conocimientos creció favorablemente sin embargo todavía tienen áreas de oportunidad que pueden solucionarse con facilidad.

### **Bibliografía**

Álvarez, V. Ibis (2018). La coevaluación como alternativa para mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes universitarios: valoración de una experiencia Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, vol. 22, núm. 3, 2008, pp. 127-140 Universidad de Zaragoza, España

Mertler, C. A. (2001). Designing scoring rubrics for your classroom. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(25). Disponible en <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=7&n=25>

Proyecto de Norma Mexicana. (2008). Proy-nmx-aa-003/2-scfi-2008. Aguas residuales – muestreo (todas las partes cancelan al proy nmx-aa-003-scfi-2006).

Secretaría de Economía. Sitio: <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/AA/proy0909/proy-nmx-aa-003-2-scfi008.pdf>

# ESTUDIO DEL EFECTO DEL CALOR DE ENTRADA EN LA REPARACIÓN DE MATRICES DE ACERO GRADO HERRAMIENTA D2 PARA CONFORMADO METÁLICO POR PROCESO DE SOLDADURA MICRO-GTAW

M.C. Alberto Valentín Zamora Lopez<sup>1</sup>, Dr. Hugo Gutierrez Flores<sup>2</sup>,  
Dr. Felipe de Jesús García Vázquez<sup>3</sup> y M.C. Jose Manuel Valdes Ugalde<sup>4</sup>

**Resumen**—En la presente investigación se examina la influencia de los parámetros en procesamiento del proceso de Micro-GTAW y su efecto en el calor de entrada y transformaciones de fase que ocurren al momento de aplicar soldadura a aceros grado herramienta, los cuales tienen una serie de características importantes, como lo es la alta dureza y resistencia al desgaste, lo que complica su soldabilidad, ya que el inicio de la transformación martensítica para estos aceros, comienza a temperaturas inferiores de los 50 grados bajo cero, con lo invariablemente ocurren transformaciones fuera de equilibrio. La aplicación de procesos de bajo aporte térmico, han mostrado buenos resultados en los campos de reparación. Con un menor calor de entrada (Heat Input) Nuevas superficies y materiales pueden ser provistos sin la distorsión causada por los procesos convencionales de soldadura. El objetivo de estas reparaciones se utiliza habitualmente como una protección al desgaste y agrietamiento por el mecanismo retardado de temple. Las muestras se caracterizaron mediante microscopía óptica y electrónica de barrido para evaluar la calidad de la reparación; microdureza Vickers y Pin-Ball Disc se utilizaron para cuantificar las propiedades mecánicas de los herramientas de conformado.

**Palabras clave**—Herramental, Soldadura, Agrietamiento.

## Introducción

En la industria manufacturera es de suma importancia el poder recuperar y modificar las propiedades tribológicas de aceros grado herramienta que se usan para conformar aceros con altas propiedades mecánicas que se encuentran, tanto agrietadas, desgastadas o dañadas en las zonas de trabajo. Estas piezas por lo general son relativamente muy costosas (debido a la metalurgia del proceso de fabricación). Esto se debe, en primer lugar, a la complejidad de la tecnología de fabricación, dadas las altas exigencias que requieren, que incluye procesos tales como el electroerosivo, water jet, tratamientos térmicos criogénicos y al vacío, el uso de herramientas con control numérico, post-tratamientos térmicos, entre otros. Además del costo elevado del material (elementos de aleación Cr, Mo, V, W, Nb, Ti principalmente), con relación a los aceros de más baja aleación. Sobre la base del estado del arte, se ha encontrado que el principal problema es el desgaste prematuro que sufren debido a las condiciones severas de trabajo, es decir la no uniformidad de las cargas, las figuras caprichosas en temas de diseño de herramientas, cambios de radio que se convierten en concentradores de esfuerzo naturales, la precipitación de fases fuera de equilibrio al momento de reparar con procesos de soldadura de Arco (GTAW, GMAW y SMAW) como lo es una Martensita metaestable sin revenir la cual se da porque la química de estos materiales usado para la generación de herramientas de conformado contiene elementos de aleación como el Cr, Mo, V, W, son grandes formadores de carburos primarios lo que es muy lógico usar esta química ya que lo que se busca es un material suficientemente duro para poder conformar a otros materiales sin que este se deforme, sin embargo a la hora de efectuar alguna reparación de estos componentes que están expuestos a cargas cíclicas de esfuerzos y condiciones severas de desgaste mecanismos combinados de impacto-abrasión- fricción-cizalla y a la no uniformidad de las cargas de trabajo surge los defectos en zonas susceptibles al agrietamiento como lo son los cambios de radios que son concentradores naturales de esfuerzos y a las figuras caprichosas de las piezas de conformado de alto valor, la suma de estos esfuerzos ocasiona el desgaste prematuro de los herramientas y el agrietamiento de los mismos que después se convierte en una falla, el proceso actualmente utilizado para recubrir estos herramientas es el proceso GTAW y SMAW los cuales utilizan materiales de aporte similares a los del herramental base, sin embargo a la hora de efectuar los precalentamientos y postcalentamientos que son habituales por el contenido de carbono equivalente (CE) no se logra que ocurra una transformación del 100% de Martensita la cual es una estructura dura y frágil, ya que esta transformación en procesos convencionales se da alrededor de los 50°C por debajo del cero, por lo que da como resultado la fase metaestable de austenita retenida, la cual a temperatura ambiente representa una fase fuera de

<sup>1</sup> M.C. Alberto Valentín Zamora López, Asidotech Research, S.A de C.V. [alberto.vzl@gmail.com](mailto:alberto.vzl@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Hugo Gutierrez Flores Investigador Asociado de la empresa Asidotech Research, S.A de C.V. [gufohu@gmail.com](mailto:gufohu@gmail.com)

<sup>3</sup> Felipe de Jesús García Vázquez es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Coahuila [felipegarcia@uadec.edu.mx](mailto:felipegarcia@uadec.edu.mx)

<sup>4</sup> Jose Manuel Valdes Ugalde, Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, [jvaldes@comimsa.com](mailto:jvaldes@comimsa.com)

equilibrio que tiende a transformarse con pequeños cambios de energía (temperatura o trabajo al momento de operación de herramienta) a Martensita ortorrómbica o tetraédrica, lo cual es una microestructura muy susceptible al agrietamiento. Como bien se sabe la fase austenita tiene una estructura cúbica centrada en las caras (FCC) y por la naturaleza del proceso se transforma a una Martensita metaestable sin reventar de una estructura Tetragonal compacta u ortorrómbica dependiendo de la severidad del proceso, lo cual genera una expansión del volumen de la celda unitaria en estado sólido aproximadamente en un 3.8%, lo cual genera una gran cantidad de esfuerzos residuales en el material, lo que ocasiona que el material se endurezca y se agriete de manera prematura, no satisfaciendo la vida útil de este herramienta, existen varias maneras de evitar esta transformación sin embargo no son prácticas habituales en las industrias de conformado de piezas metálicas, una es la aplicación de un tratamiento térmico integral a todo el herramienta en condiciones de vacío para poder controlar la transformación de fases presentes; lo que es poco factible debido a que son tratamientos térmicos al vacío lo cual es muy costoso volver a tratar todo el herramienta y sumado a esto los tiempos que este herramienta está fuera de operación y la poca disponibilidad de esta tecnología, otra alternativa es la aplicación de un tratamiento de triple revenido lo cual ha demostrado disminuir hasta casi un 6% de austenita retenida, esta sería una buena práctica sin embargo los tiempos son demasiados largos afectando a los procesos continuos, otra alternativa es aplicación de tratamientos térmicos criogénicos a temperaturas inferiores a los 196°C por debajo del cero para lograr la transformación del 100% de Martensita, sin embargo esta técnica es a nivel laboratorio y no es muy factible su implementación en la industria además de que su infraestructura es muy costosa.

### Descripción del Método

La reparación del herramienta se llevó a cabo mediante el proceso de soldadura de Micro-GTAW, esto con el fin de disminuir el efecto de calor de entrada, el aporte utilizado se seleccionó en función de las propiedades finales de desgaste, que para esta investigación fue Stellite 12, que es un aporte base Cobalto, capaz de generar durezas por encima de los 60 HRC, con amperaje de 60, y un precalentamiento del herramienta 200-250°C por 40 minutos. La realización del procedimiento de soldadura se realizó con un sistema colaborativo a fin de estandarizar los parámetros de procesamiento.

### Características del herramienta

Se utilizó un herramienta de acero AISI/SAE D2, el cual mediante los ensayos no destructivos mostró grietas. Ver figura 1, en el ensayo de inspección visual se pudo observar una grieta prolongada en la parte inferior del herramienta como se muestra en la figura 1. Para detectar las discontinuidades abiertas a la superficie. Se utilizó la técnica de líquidos penetrantes bajo la norma ASTM E165 y E433. Figura 2. En la figura 3 se muestra la discontinuidad encontrada.



Figura 1.- Se observa la grieta a simple vista en el herramienta.



Figura 2.- Se aplica la técnica de líquidos penetrantes bajo la norma ASTM E165 y E433



Figura 3.- Se identifica la primera grieta con el revelador c)-.

### Partículas magnéticas

A fin de identificar la profundidad de la misma se realiza el ensayo de Partículas Magnéticas, en donde se induce un campo magnético, después de magnetizar la pieza se espolvorea con partículas de polvo de hierro muy fino el cual se introduce o filtra en la fisura o falla mostrando mayor concentración del polvo de hierro en el área afectada, bajo la norma ASTM E709 y E125 ver figura 4



Figura 4. El campo magnético es aplicado sobre el herramental, por medio de un soplo de aire se dispersan las partículas magnéticas haciendo un imán sobre la grieta, se localiza e identifica.

Una vez identificado el tipo y tamaño de discontinuidad, se procedió a ejecutar el procedimiento de reparación del mismo. Bajo los siguientes parámetros:

Especificación de electrodo	AWS A5.18
Diámetro del electrodo	1/16" (1.6 mm)
Tipo de polaridad y corriente	CDEN
Rango de Amperaje	45-68 amps
Tipo de electrodo	EW-Th2
Rango de voltaje	10-12 volts
Velocidad de avance	4 a 5 pulg/min (100-127 mm/min)
Técnica	Oscilante
Diámetro de boquilla de salida del gas	1/2" (12.7 mm)
Tipo de gas	Argón 99.95%
Limpieza entre pasos	Cepillo y alambre
Pre calentamiento	250 a 350°C
Post calentamiento	540°C



Una vez recubiertas y soldadas las muestras fueron preparadas metalográficamente bajo la norma ASTM E-3. Las muestras pulidas a un acabado espejo fueron atacadas químicamente bajo la norma ASTM E-407. Con el fin de revelar la microestructura se empleó Picral y HCl al 4%, después se realizó en ensayo de dureza en el recubrimiento, material base y en la soldadura bajo la norma ASTM E-384, con un penetrador de diamante con ángulo de 136°, en escala Hv500 con una carga de 500 grf. Con equivalencia a HRC. Se realizó las pruebas de desgaste con la técnica

Pin-Ball-Disc con el fin de evaluar el mejor deposito, asimismo se realizó el análisis microscopio electrónico de barrido marca Jeol con el fin de evaluar la calidad de la unión.

Para la obtención de los valores de desgaste se utilizó la técnica de Pin-Ball-Disc con equipo T-07 Abrasive wear testing machine, ver Figura 5, este ensayo se realizó a las muestras descritas anteriormente, los parámetros de ensayo se describen en la Tabla 1.

Tabla 1 Parámetros utilizados para el ensayo de desgaste

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Bola de desgaste	100Cr6	Dimensión	6.00 [mm]
Geometría	Esférica	Radio	9.50 [mm]
Angulo	45.00	Carga	5.00 [N]
Frecuencia	1.71 [Hz]	Temperatura	25°C
Ciclos	400.0 [ciclos]	Velocidad de Adquisición	50.0 [hz]



Figura 5 Aspecto general del dispositivo utilizado para el ensayo de desgaste

### Resultados y discusiones

Una vez aplicada la soldadura por el proceso convencional de Micro-GTAW con los parámetros listados anteriormente, se procedió a caracterizar las muestras (microscopia óptica, dureza, químico, desgaste), encontrándose lo siguiente El análisis metalográfico de acuerdo a la norma ASTM E-3, E-407 reveló una microestructura compuesta por una matriz de Martensita revenida con carburos de Cromo y Molibdeno  $M_{23}C_7$  y  $M_7C_6$  dispersos en la matriz del material base, con crecimiento de grano en la dirección  $\langle 100 \rangle$  en la zona afectada por el calor y una matriz de granos columnares de solidificación, con precipitación interdendrítica de carburos primarios en la zona de soldadura. Ver Figura 6.



Figura 6. Martensita revenida con carburos de Cromo y Molibdeno  $M_{23}C_7$  y  $M_7C_6$  dispersos en la matriz

Posteriormente se procedió a realizar bajo la técnica de Pin-Ball-Disc con equipo T-07 Abrasive wear testing machine.

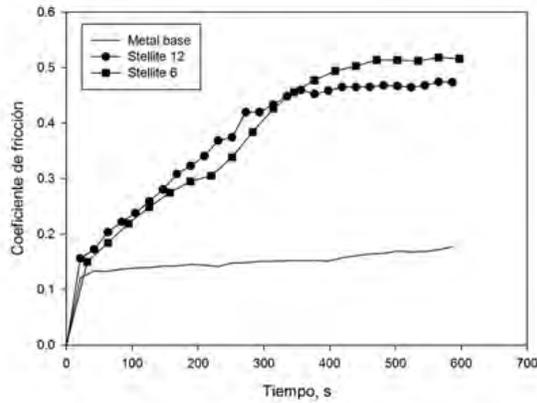


Figura 7. Ensayo de desgaste

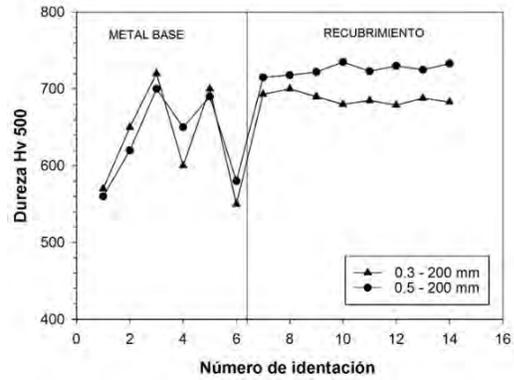
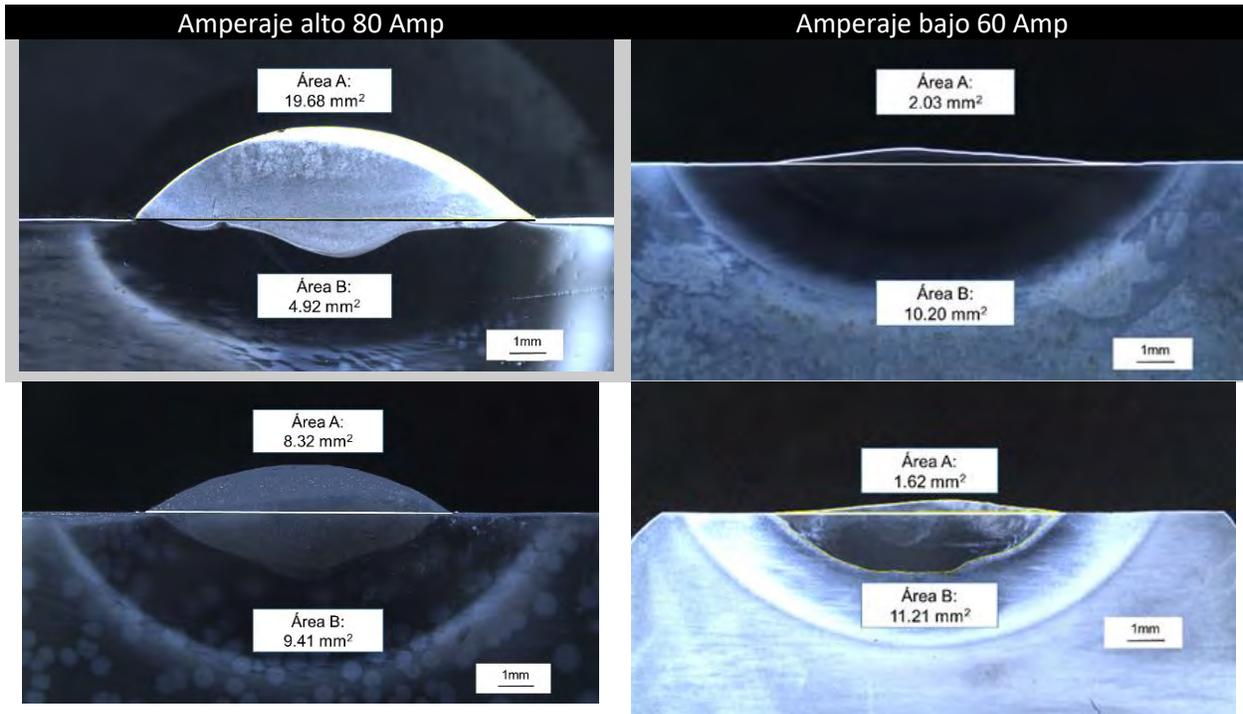


Figura 8. Ensayo de dureza

Finalmente se procedió a realizar bajo la técnica Microscopía electrónica de barrido, a fin de ver la dilución del cordón de soldadura con valores bajo de calor de entrada del proceso de Micro-GTAW. A continuación, se muestran los principales resultados.



## Conclusiones

Sobre la base de los estudios realizados en esta investigación se concluye lo siguiente:

El proceso tecnológico de conformación de metales tiene una característica esencial la cual consiste en el alto costo de las herramientas que intervienen en el mismo. Estas generalmente están sometidas a severas condiciones de trabajo, tales como el desgaste en sus zonas de trabajo, cargas de impacto, trabajo en caliente, los esfuerzos a tensión ó compresión de su estructura debido a las configuraciones complejas de estas herramientas y, por tanto, la no uniformidad en la distribución de las cargas a que se someten, entre otros aspectos. El uso de la soldadura de reparación es una opción principal, ya que este proceso posibilita devolver a la pieza, con suficiente eficiencia y bajo costo, sus características dimensionales, propiedades mecánicas y tribológicas superiores.

La técnica convencional GTAW mostró resultados aceptables en cuanto a la resistencia al desgaste y propiedades similares a la del herramienta, el aporte Stellite 12 es el mejor resultado. A menores amperajes ocurre una menor dilución y perfiles con concavidad y convexidad aceptables, lo que genera menos zonas susceptibles a fallar.

En cuanto a las zonas afectadas por el calor, con contenidos menores de amperaje la zona es más estrecha, en donde ocurren un menor número de transformaciones de fase, lo cual con pases de soldadura más rápidos disminuye el calor de entrada, evitando dichas transformaciones.

Los valores de dureza y de resistencia al desgaste se ven favorecidos con aportes base cobalto, lo que nos da como resultado una reparación exitosa.

## Referencias Bibliográficas

- 1) L.P. Borrego, J.T.B. Pires, Engineering Failure Analysis Vol. 8, 596 (2008).
- 2) P.S Doyen, Q. R. Skrabec, Welding Journal. Vol. 60, 25 (1997).
- 3) J.C Tan, L. looney, Materials processing research centre, Vol. 93, 203 (1999).
- 4) R. Ebner, h. Leitner, f. Jeglitsch, Welding Journal Vol. 23, 56 (1999).
- 5) D. Dasa, A.K. Duttab, K.K. Rayc. Wear Journal Vol. 31, 297 (2008).
- 6) H. Berns, Tooling Materials Journal Vol. 11, 113 (1992).
- 7) R. L Chavanne, Welding Journal, Vol. 62, 15 (1999).
- 8) J.M. Costa, J.M. Ferreira, C. Capela, Engineering Failure Analysis, Vol. 6, 93 (2008).
- 9) M.B. Beardsley, Engineering Failure Analysis, Vol. 6, 181 (1997).
- 10) J. Karthikeyan, C.C. Berndt, S. Reddy, J-Y Wong, A.H. King and H. Herman, Welding Journal, Vol. 81, 121 (1998).
- 11) Losano, G.; Morgenfeld, J. (2001), Criterios para evaluar el riesgo de fisuración en caliente. Revista Soldadura volumen 4, No 11. pp 326-327.

# Propuesta de Sistema de Captación de Agua de Lluvias en la comunidad de Manzanillos en la región de Zitácuaro, Michoacán

Zamora Mendoza Lizbeth Guadalupe<sup>1</sup>, Correa Guillen Fernando Jafet<sup>2</sup>, Doroteo Victoria Celso<sup>3</sup>, Perdomo Angeles Juan Daniel<sup>4</sup>, Sánchez Albarrán Lorena<sup>5</sup>, Solís Sánchez Ana Karen<sup>6</sup> y Valencia Torres Carlos Enrique<sup>7</sup>

**Resumen**—Esta investigación presenta una propuesta de implementación de un sistema de aprovechamiento de aguas pluviales como alternativa para el ahorro de agua en usos tales como las actividades humanas como; usos sanitarios, limpieza doméstica, etc... y en el sector agrícola entre otros.

Se desarrollaran en este protocolo tres aspectos principales:

- 1) Cálculo de los volúmenes disponibles de agua en la zona estudiada en la comunidad de Manzanillos, ubicada en la región Zitácuaro, Michoacán.
- 2) Evaluación del volumen de agua potable ahorrado con el aprovechamiento de agua de lluvia.
- 3) Estimación de presupuesto para la construcción del sistema y la proyección del ahorro generado al utilizar la solución propuesta.

Esta propuesta que aprovecha el agua de lluvia es una opción técnicamente viable, aunque requiere de una inversión inicial (dependiendo de la condición de la casa).

Esta investigación dará una solución económica y satisfactoria para el beneficiario.

Se toma en cuenta el tiempo en el que el agua cae, y el tiempo de sequía que tiene la comunidad.

**Palabras clave**—Aprovechamiento de aguas pluviales, agua de lluvia, ahorro, sequia.

## Introducción

La escasez del agua dulce está surgiendo como uno de los problemas más críticos de los recursos naturales que enfrenta la humanidad. El siglo XXI ha sido llamado el “Siglo del Agua”, unos 2,000 millones de habitantes en el mundo se enfrentan, hoy con escasez de agua, siendo esta la principal causa que un 15% de la población mundial esta desnutrida.

Nuestro planeta tierra ha venido perdiendo el equilibrio entre la cantidad de aguas utilizables y la demanda; hasta el equilibrio entre el ecosistema y nuestra capacidad de coexistir con la naturaleza. El desequilibrio entre el volumen del agua utilizable disponible y la demanda para la misma no sólo ha llevado a escasez de agua sino también a otros serios problemas vinculados con el agua. Hay diferentes alternativas para poder tener agua, sea potable o solamente para usos de actividades humanas como lo pueden ser, el baño, riego, etc... El sistema de captación de agua de lluvia es otra alternativa que se ha utilizado desde muchos años atrás que se ha practicado desde hace más de 5 mil años; desde siempre, el ser humano ha aprovechado el agua superficial como primera fuente de abastecimiento, consumo y vía de transporte. Cuando las civilizaciones crecieron demográficamente, algunos pueblos ocuparon zonas áridas, semiáridas y húmedas del planeta y comenzó el desarrollo de las formas de captación de agua de lluvia, como una opción para el riego de cultivos y el uso doméstico. De esta manera, los Sistemas de Captación de Aguas Lluvias (SCALLs) pueden ser una herramienta que permita incrementar la disponibilidad hídrica en zonas urbanas y rurales en períodos estivales y de sequías, para así intentar satisfacer de mejor forma las demandas de agua potable, de agua para riego, para abastecimiento del consumo animal e incluso para el combate eficiente de incendios forestales. En función de lo expuesto, los sistemas de captación de aguas lluvias, SCALLs, se alzan como una alternativa importante con el fin de disminuir los costos de abastecimiento de agua en zonas rurales

## Descripción del Método

### *Sistema de captación de agua de lluvias*

Se entiende por sistema de captación de agua de lluvias a un diseño que permita interceptar, recolectar y almacenar el agua de lluvia.

Este proyecto de implementación de un sistema de agua de lluvias tuvo como objetivo el abastecimiento a nivel domiciliario que consta de:

- > Sistema o superficie de captura (techo)
- > Sistema de recolección de agua o de distribución (canaletas)
- > Sistema o área de almacenamiento del agua (cisterna, tinaco o tanque)

Los sistemas de captación de agua de lluvia se instalan dependiendo las necesidades del consumidor para así hacer el uso de filtros o purificadores, en el caso de este sistema solamente fue instalado para uso de actividades humanas

y domésticas.

Prácticamente en cualquier vivienda se puede instalar un sistema de captación de agua pluvial. En el techo del inmueble se coloca la parte que se encarga de captar y transportar el agua hasta el dispositivo de almacenamiento, para posteriormente abastecer de agua a todas las instalaciones de la casa para el desarrollo de las actividades cotidianas, así como el consumo de agua limpia y de buena calidad.

### Componentes del SCALL



Figura 1. Fuente: Guía de Diseño para Captación de Agua de Lluvia. CEPIS, 2004.

**Área de captación**- Es la superficie destinada para la recolección del agua de lluvia. La mayoría de los sistemas utilizan la captación en los techos, los cuales deben tener una adecuada pendiente y superficie que faciliten el escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección.



Figura 2. Área de captación de la casa

**Conducción o recolección**- Es el conjunto de canaletas adosadas en los bordes más bajos del techo, con el objeto de recolectar el agua lluvia y de conducirla hasta el sitio deseado. Las canaletas se deben instalar con una pendiente no muy grande que permitan la conducción hasta los bajantes. El material de las canaletas debe ser liviano, resistente al agua y fácil de unir entre sí.



Figura 3. Canaleta en un sistema de captación de agua de lluvias

*Interceptor de primeras aguas*- Es el dispositivo dirigido a captar las primeras aguas lluvias correspondientes al lavado del área de captación, con el fin de evitar el almacenamiento de aguas con gran cantidad de impurezas. En el diseño del dispositivo se debe tener en cuenta

el volumen de agua requerido para lavar el techo y que se estima en 1 litro por m<sup>2</sup> de techo. Se debe tener en cuenta que el agua recolectada temporalmente por el interceptor, también puede utilizarse para el riego de plantas o jardines.

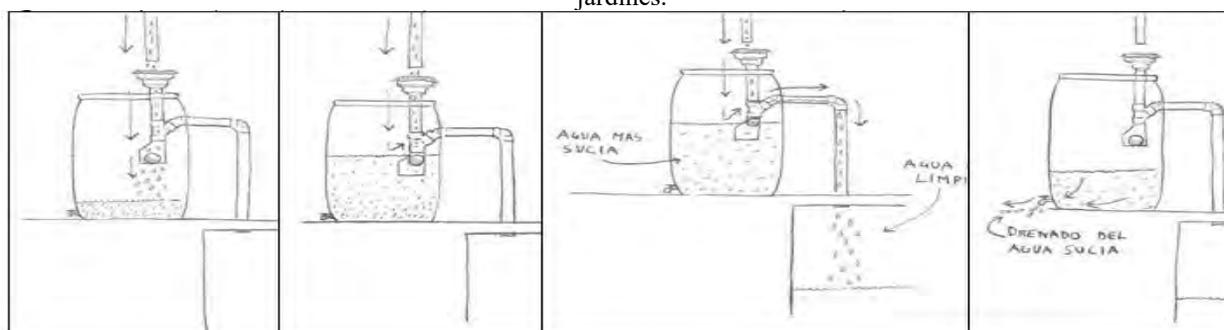


Figura 4.- Ejemplo de un interceptor de primeras aguas

*Almacenamiento*- Es el dispositivo destinado para la acumulación, conservación y abastecimiento del agua de lluvia, estos dispositivos pueden ser cisternas, tinacos, bolsas para agua pluviales o estanques. En el caso de este proyecto se utilizó un tinaco.

*Beneficios*- Al instalar un sistema de agua de lluvias se tienen beneficios:

- >Se aprovecha un recurso natural
- >La calidad es controlada por el consumidor
- >Fácil instalación
- >Agua apta para tus actividades diarias
- >Rápida recuperación de los costos de inversión

*Visitas a la comunidad*

Cuando se hizo la visita a la comunidad, se habló con las familias y se hizo una entrevista para así poder determinar el consumo que se va a tener en la vivienda, se consideraron los factores como:

- >Número de habitantes
- >Consumo de agua por habitantes
- >El periodo máximo de sequía
- >Coeficiente de escurrimiento

PERSONAS	8
AREA DE CAPTACION	18.46
DEMANDA	150
PRECIPITACION MEDIA	917
PERIODO MAXIMO DE SEQUIA	4
COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO	0.9

PROB DE PRECIPITACION	1
-----------------------	---

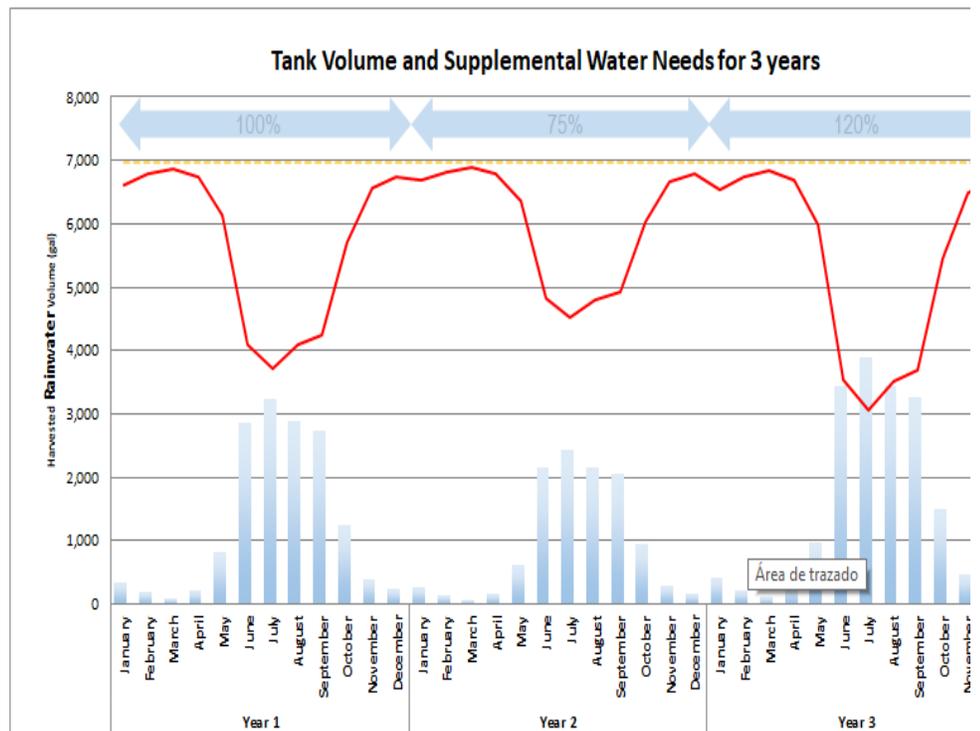
Tabla 1. Tabla en la que se tienen los factores necesarios para comenzar con los cálculos necesarios para los cálculos del SCALL

TANQUE	4,800 LTS
DOTACION MAXIMA PERMISIBLE	41.74 LTS

Tabla 2. Tabla en la que se tiene de que volumen será el tanque de almacenamiento  
*Calculo del volumen del tanque y el agua suplementaria que se va a necesitar en los próximos 3 años*

Los siguientes cuadros son los cálculos que se hicieron en el Excel.

Input Values			
Catchment area (m <sup>2</sup> ):	18		
Collection efficiency (%):	90	Year 1:	100%
Initial tank volume (litres):	0	Year 2:	75%
Tank size (litres):	4,800	Year 3:	120%
Plant water use coeff.:	0.4		
Irrigated area (m <sup>2</sup> ):	0	Total Supplement req'd	205,617
Monthly indoor demand (litres):	6,960	Total Overflow	0
Avg. monthly rainfall (mm)	Avg. PET (mm)	AC Condensate (litres)	
January:	21	50.8	0
February:	11	62.484	0
March:	6	100.584	0
April:	13	130.556	0
May:	49	157.734	0
June:	172	179.324	0
July:	195	187.96	0
August:	173	184.15	0
September:	164	139.446	0
October:	75	106.426	0
November:	24	65.786	0



Como dato adicional fue que para poder tener el tinaco que es el lugar del almacenamiento, ya que la zona donde se instaló es un lugar que tiene inclinación y que al llover puede llegar a haber encharcamiento y puede provocar que el tinaco se mueva, lo que se necesitó para hacer la base fue ladrillo y mortero.



Figura 5. Ladrillos para la base del tinaco



Figura 6. Base ya con mortero

<sup>1</sup> Lizbeth Guadalupe Zamora Mendoza Estudiante del 5° semestre de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México

<sup>1</sup> Fernando Jafet Correa Guillen Estudiante del 5° semestre de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México

<sup>1</sup> Doroteo Victoria Celso Estudiante del 5° semestre de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México

<sup>1</sup> Perdomo Angeles Juan Daniel Estudiante 5° semestre de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México

<sup>1</sup> Ana Karen Solis Sánchez Estudiante del 5° semestre de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México

<sup>6</sup> Lorena Sánchez Albarrán Estudiante del 5° semestre de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro

<sup>7</sup> Carlos Enrique Valencia Torres Estudiante del 5° semestre de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro

## Conclusiones

- Gracias a las visitas y a las entrevistas se pudieron conocer las necesidades de los habitantes de la vivienda y en base a eso hacer los cálculos correspondientes.
- Conocer el lugar, nos ha permitido saber cómo trabajar, el ejemplo fue que pusimos una base para el tinaco, gracias a que conocimos el terreno
- El tener comunicación con las personas nos ha hecho tener conciencia de lo importante que es conocer y aprender acerca de estos sistemas, porque sabemos que el agua es un elemento con mucha influencia en el planeta, y saber sacarle provecho a este elemento para beneficio del ser humano, de una manera rápida, económica y accesible, para que las comunidades con escasos recursos de agua puedan tener acceso a ella de una manera más sencilla.
- Aprender a hacer un presupuesto es muy importante para poder instalar un sistema de la manera rápida y fácil

## Referencias bibliográficas

*Sistema de captación de aguas pluviales adaptable a casas habitación (2004) Guzman Ruiz Sarai Francisca [PDF file] Recuperado: [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/12492.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/12492.pdf)*

*Propuesta de un sistema de aprovechamiento de agua lluvia, como alternativa para el ahorro de agua potable, en la institución educativa maría auxiliadora de caldas, Antioquia (2010) Natalia Palacio Castañeda [PDF file] recuperado <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/1325/1/propuestasistemaaprovechamientoagualluvia.pdf>*

*Lineamientos técnicos: sistema de captación de agua de lluvia con fines de abasto de agua potable a nivel vivienda (Abril 2016) CONAGUA [PDF File] recuperado [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/152776/LINEAMIENTOS\\_CAPTACION\\_PLUVIAL.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/152776/LINEAMIENTOS_CAPTACION_PLUVIAL.pdf)*

# HEREDABILIDAD DE FRACCIONES Y CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS A LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA EN TRIGOS FORRAJEROS

Dr. Víctor Manuel Zamora Villa<sup>\*1</sup>, MP. María Alejandra Torres Tapia<sup>1</sup>, MC. Modesto Colín Rico<sup>1</sup>, TLQ.  
Martha Alicia Jaramillo Sánchez<sup>1</sup>, Dr. Humbertode León Castillo<sup>1</sup>.

**Resumen**-La respuesta a la selección en el mejoramiento genético convencional se basa en la heredabilidad de los caracteres y el diferencial de selección. La heredabilidad ha sido definida de varias formas y se sabe que no es constante, puede cambiar en función de las varianzas genéticas y ambientales o por la correlación de genes con el ambiente. Este trabajo midió la heredabilidad en sentido amplio de las fracciones de forraje y características asociadas a la producción de materia seca en trigos forrajeros en tres ambientes. En todas las variables estudiadas se detectaron diferencias entre genotipos. La mayor heredabilidad a través de ambientes la exhibió altura de planta, seguida por el peso seco de espigas, etapa fenológica y peso seco de tallos, atributos asociados a la producción de materia seca total y que pueden usarse en la selección indirecta de genotipos forrajeros o en la construcción de un índice de selección.

**Palabras clave:** Heredabilidad, Producción de materia seca, Trigo forrajero.

## Introducción

El progreso en la selección que se realiza dentro de un programa de mejoramiento genético convencional se basa fuertemente en la heredabilidad de los caracteres, así como el diferencial de selección; la heredabilidad es un parámetro importante cuando se trabaja en la mejora genética de plantas o animales y mide la importancia relativa de las influencias genéticas y ambientales en un carácter cuantitativo específico. Se ha definido a la heredabilidad como la proporción de la variación de caracteres biológicos en una población que es atribuible a la variación genotípica entre individuos.

La variación entre individuos puede deberse a factores genéticos y/o ambientales. Los análisis de heredabilidad estiman las contribuciones relativas de los factores genéticos y no-genéticos a la varianza fenotípica total en una población, pudiendo ésta tomar un valor entre cero y uno. El valor de la heredabilidad indica en qué grado una característica se debe a causas genéticas o ambientales, así, valores de uno indicarán causa genética (muchas variaciones genéticas) y valores de cero sugerirán ausencia de variación genética (como ocurre con un clon de papa o en presencia de apomixis en los vegetales), sugiriendo que la variación observada es debida a factores ambientales.

La heredabilidad puede expresarse en sentido amplio y estrecho (o estricto), en sentido amplio es la relación de la varianza genética con respecto a la varianza fenotípica y se le denomina amplia debido a que la varianza genética contiene componentes heredables y no heredables conocidos como varianza aditiva y varianza de dominancia, respectivamente. Obviamente el interés de cualquier mejorador se centra en el componente que es heredable a la descendencia, por lo que usualmente está interesado en la heredabilidad en sentido estrecho, la cual solo contempla la proporción de varianza aditiva (componente heredable) sobre la varianza fenotípica y que se considera parte fundamental de la fórmula de respuesta a la selección. Respecto a la selección y desarrollo de una avena forrajera (Kilcher y Troelsen, 1972) han mencionado que un criterio importante debería ser el porcentaje de hojas por peso.

La heredabilidad no es necesariamente constante y pueden cambiar en función de las varianzas genéticas y ambientales o por la correlación de genes con el ambiente, por lo que a lo largo del ciclo de vida de los integrantes de una población puede variar su estimación (Wray y Visscher, 2008). La mayor parte de los trabajos donde se determina la heredabilidad están enfocados a la producción de grano y muy pocos existen

<sup>1</sup>Académicos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro #1923, Saltillo, Coahuila. C.P. 25315. Tel. y fax (844)4110220

\* Autor corresponsal. E-mail: [vzamvil@uaaan.mx](mailto:vzamvil@uaaan.mx) Tel. (844)4110254 y 60

acerca de la producción de forraje. En este trabajo se midió la heredabilidad en sentido amplio a un grupo de trigos forrajeros sin aristas en sus componentes de rendimiento (fracciones de forraje) y sus proporciones más otras variables agronómicas (altura de planta, cobertura y etapa fenológica), para determinar su grado de heredabilidad y su potencial uso en la selección de genotipos forrajeros de trigo.

### Materiales y métodos

Veintisiete líneas avanzadas de trigo forrajero y las variedades comerciales: Avena cv. Cuauhtémoc y el Triticale cv. Eronga-83, más una línea experimental de cebada forrajera imberbe (Narro 95) fueron evaluadas durante los ciclos agrícolas otoño-invierno 2010-2011 en el rancho “Las Vegas” municipio de Francisco I. Madero (LV11), y en Zaragoza, Coahuila durante los ciclos 2010-2011 y 2015-2016 (Z11 y Z16, respectivamente), mediante un diseño alfa-látice con tres repeticiones. La combinación particular de una localidad y ciclo de evaluación se denominará genéricamente como ambiente, cuyas características relevantes aparecen en el Cuadro 1.

Cuadro 1.- Características y condiciones ambientales de las localidades y ciclos de evaluación

Localidad, ciclo y siglas	Altitud (m)	Tipo de suelo	PPacum (mm)	T(°C)	
				Max	Min
Zaragoza 2010-11 (Z11)	350	Calcisol	22	40.3	-11.0
Fco. I Madero 2010-11 (LV11)	1100	Regosol	0	38.0	-10.0
Zaragoza 2015-16 (Z16)	350	Calcisol	134.4	34.6	-3.3

PPacum= precipitación acumulada en los meses de evaluación. TMax y TMin= Temperaturas máximas y mínimas registradas durante la evaluación.

La preparación del terreno consistió en las labores tradicionales utilizadas para el establecimiento de cereales de grano pequeño bajo condiciones de riego, sembrándose en seco, manualmente, a una densidad de siembra de 120 kg ha<sup>-1</sup>, aplicando 60 unidades de nitrógeno en forma de urea, más 80 unidades de fósforo utilizando MAP como fuente, en el primer riego de auxilio se adicionaron 60 unidades más de nitrógeno con la misma fuente. Las malezas se controlaron manualmente, pero no se aplicó ningún insecticida o funguicida. A los 118 días después del riego de siembra se realizó un muestreo de forraje en el ciclo 2010-11 y a los 112 días en el 2015-16, el resto de la parcela experimental se dejó llegar hasta la producción de grano. La lámina total aproximada durante el ciclo del cultivo fue de 40 cm en los ambientes LV11 y Z11, mientras que en Z16 solo se dio un ligero auxilio para llenado de grano dado que se presentó buena precipitación durante el ciclo de evaluación tal como se expone en el Cuadro 1.

La parcela experimental constó de 6.3 m<sup>2</sup> (6 hileras de 3 m de longitud a 0.35 m entre hileras), muestreando 50 cm de una de las hileras con competencia completa, cortando a una altura aproximada de 5 cm sobre la superficie del suelo. Al momento del corte se registraron las variables: altura de planta (ALT), etapa fenológica (ETAPA) mediante la escala de Zadokset *al.* (1974), y el porcentaje de cobertura del terreno (COB); el forraje verde se secó en un asoleadero techado hasta alcanzar peso constante y entonces se determinó la producción de materia seca o forraje seco (PSTON), separando el forraje en sus componentes: hojas (PSH), tallos (PST) y espigas (PSE) para luego convertirlos a t ha<sup>-1</sup>, con la información de estas fracciones se obtuvieron las proporciones expresadas con respecto a la producción total de materia seca (PROPH, PROPT y PROPE representando la proporción de hojas, tallos y espigas, respectivamente).

Los datos de campo se analizaron mediante un alfa-látice (0,1) para cada ambiente, comparando los promedios con la prueba de DMS. La información de todos los ambientes se analizó como bloques completos al azar combinado sobre ambientes para determinar los componentes de varianza genética (VG) y varianza fenotípica (VP) mediante el procedimiento VARCOMP del SAS ver. 9.0 (1989), con estos valores se calculó la heredabilidad en sentido amplio de las características evaluadas. Finalmente se calcularon los coeficientes de correlación fenotípica entre pares de variables.

### Resultados y discusión

Los análisis de varianza mostraron que entre los genotipos evaluados se encontró alta significancia en todas las variables evaluadas sugiriendo que existe amplia variabilidad genética entre ellos, lo cual permitió calcular sus heredabilidades y posibilita seleccionar aquellos genotipos que resulten con comportamientos superiores en las características deseables para la producción de materia seca (PSTON); así en el Cuadro 1 se aprecian las varianzas estimadas y la heredabilidad en sentido amplio (H) de cada variable, sobresaliendo las heredabilidades estimadas para la altura de planta (ALT) y el peso seco de espigas (PSE) con valores superiores a 0.70 y consideradas como heredabilidades altas, así mismo las heredabilidades de la

etapa fenológica y peso seco de tallos (PST) con valores alrededor de 0.60 resultan deseables para seleccionar con base en dichas variables, ya que caen dentro de un valor medio. La heredabilidad más baja fue para el peso seco de hojas (PSE) sugiriendo que esta no es una característica donde se progresa rápidamente en la selección, pero que desde el punto de vista del productor de forrajes es una característica deseable.

Colín *et al.* (2017) han reportado heredabilidades de hasta 0.81 para la altura de planta en cebadas forrajeras cuando se determinaron en etapas tempranas y de 0.79 cuando la determinó a los 105 días después de la siembra, lo cual concuerda con lo reportado para esta variable en los trigos aquí estudiados y sugiere que una de las variables que debe considerarse en la selección de materiales forrajeros en cereales de invierno es la altura de planta.

Dentro de las fracciones de materia seca estudiadas, el PSE resultó la fracción de mayor heredabilidad seguida por el PST, por lo que pueden considerarse para la realización de selección; así genotipos altos, con buena proporción de tallos y espigas pudieran dar por resultados mejores forrajeras. Estos resultados sugieren la construcción de un índice de selección que considere las variables mencionadas y que ayuden a eficientar la selección o inclusive el diseño de nuevos genotipos forrajeros.

Respecto a las proporciones estudiadas, si bien presentaron altas heredabilidades (mayores de 0.80) el estar expresadas como porcentaje influye tanto en su varianza reportada como en la distribución de los datos, la cual pudiera apartarse de la normal, misma que es un supuesto fundamental en el análisis de varianza. Cabe señalar que la heredabilidad se ha definido como la proporción de la variación de caracteres biológicos en una población que es atribuible a la variación genotípica entre individuos; y aún y cuando las proporciones se consideran caracteres biológicos, al no expresarse en valores absolutos pudiera apartarse de la definición de carácter biológico o variable característica de un genotipo, por lo que aseveración de Kilcher y Troelsen, (1972), respecto a utilizar un criterio de selección basado en porcentaje se aparta de la teoría de la selección y el componente de heredabilidad.

Cuadro 1.- Varianzas genéticas (VG), fenotípicas (VP) y heredabilidades estimadas (H) en las variables evaluadas.

Estimador	PST	PSH	PSE	PSTON	ALT	COB	ETAPA	PROPT	PROPH	PROPE
VG	0.39	0.10	0.16	0.57	40.89	6.28	10.25	6.09	30.71	8.43
VP	0.66	0.29	0.22	1.51	51.80	27.49	16.74	7.49	34.72	9.71
H	0.59	0.34	0.73	0.38	0.79	0.23	0.61	0.81	0.88	0.87

PST= peso seco de tallos, PSH= peso seco de hojas, PSE= peso seco de espigas, PSTON= peso seco total, ALT= altura de planta, COB= cobertura, ETAPA= etapa fenológica, PROPT= proporción de tallos, PROPH= proporción de hojas y PROPE= proporción de espigas.

Las correlaciones indicaron que la variable cobertura (COB) mostró ausencia de significancia con PSE, ETAPA, PROPT, PROPH y PROPE; de igual manera PSE no reportó significancia con PST y PSTON (resaltadas en amarillo en el Cuadro 2). El resto de asociaciones se reportaron significativas, comentándose enseguida algunas de ellas consideradas relevantes.

Se encontró una asociación positiva entre el peso seco de tallos y el peso seco total ( $r=0.96$ ) confirmando lo asentado anteriormente con base en las heredabilidades, respecto a que PST puede ser utilizada como variable en la selección indirecta hacia el rendimiento de materia seca, por su asociación ( $r=0.96$ ) y la heredabilidad estimada de 0.59. La siguiente mayor correlación con el PSTON la mostró el PSE, sugiriendo que en este grupo de trigos se encuentran genotipos con una buena cantidad de espigas que contribuyen en la obtención de mayor PSTON. Las variables ALT y ETAPA mostraron asociaciones de al menos 0.5 con el PSTON, sugiriendo la existencia de materiales altos y precoces. Otra correlación alta se presentó entre la ETAPA y el PSE ( $r=0.86$ ) y establece que a mayor etapa fenológica de los materiales se incrementa el peso seco de las espigas, como consecuencia de la maduración de la planta.

La alta correlación del peso seco de tallos (PST) con el PSTON mostrada a través de los ambientes de prueba, es una característica que se ha establecido como la fracción de mayor aporte a la producción de materia seca total en estos trigos forrajeros (Zamora *et al.*, 2016) y que en la especie cebada es también de las principales fracciones que componen el forraje (Colín *et al.*, 2017). Algo similar se ha reportado en avena (Feyissa *et al.*, 2008) cultivo que al avanzar en su etapa fenológica modifica su proporción de tallos (en relación al peso total) hasta que llega a convertirse en el principal aporte de peso seco. Con estos antecedentes

y lo aquí señalado puede confirmarse la relevancia del peso seco de tallos en la producción de materia seca total y su utilidad en la selección de materiales forrajeros que, como lo señalan estos autores pudieran inclusive predeterminar el método de conservación del forraje producido; así, genotipos con alta proporción de tallos son deseables para usarse en ensilaje, mientras los de alta proporción de hojas son deseables para empacar (Feyissa *et al.*, 2008).

Cuadro 2.- Correlaciones fenotípicas entre pares de variables.

	PST	PSH	PSE	PSTON	ALT	COB	ETAPA	PROPT	PROPH	PROPE
PST	1.00	<b>-.04</b>	.76	.96	.63	.28	.61	.77	-.74	.55
PSH	-.04	1.00	-.52	<b>.20</b>	-.39	.55	-.58	-.54	.67	-.73
PSE	.76	-.52	1.00	.67	.69	<b>-.02</b>	.86	.68	-.87	.94
PSTON	.96	<b>.20</b>	.67	1.00	.52	.42	.50	.57	-.56	.41
ALT	.63	-.39	.69	.52	1.00	.16	.59	.64	-.67	.60
COB	.28	.55	<b>-.02</b>	.42	.16	1.00	<b>-.07</b>	<b>-.12</b>	<b>.19</b>	<b>-.23</b>
ETAPA	.61	-.58	.86	.50	.59	<b>-.07</b>	1.00	.63	-.80	.84
PROPT	.77	-.54	.68	.57	.64	<b>-.12</b>	.63	1.00	-.92	.65
PROPH	-.74	.67	-.87	-.56	-.67	<b>.19</b>	-.80	-.92	1.00	-.88
PROPE	.55	-.73	.94	.41	.60	<b>-.23</b>	.84	.65	-.88	1.00

Correlaciones resaltadas en amarillo son no significativas.

Dado que la VP es resultado de la adición de la VG y varianza ambiental, la heredabilidad en sentido amplio se ha definido también como un coeficiente de determinación genética (cuadrado del coeficiente de correlación entre el genotipo y el fenotipo), el cual sumado a el coeficiente de determinación ambiental (cuadrado del coeficiente de correlación entre el ambiente y el fenotipo) dan por resultado la unidad (cien por ciento), así, la diferencia entre la unidad y la heredabilidad (1 – H) proporciona un estimador del coeficiente de determinación ambiental. Esto resulta interesante, dado que una forma de incrementar la heredabilidad es introduciendo variabilidad genética en la población o haciendo más estable el ambiente donde se obtienen y desarrollan los individuos (Mather y Jinks, 1977). En este estudio las principales variables ambientales (Cuadro 1), se caracterizaron por grandes diferencias de en las temperaturas máximas y mínimas mostradas por los ambientes evaluados, así como la precipitación presentada durante el ciclo de cultivo, lo cual sin duda influyó bastante en la expresión de las heredabilidades reportadas, por lo que si se realiza nuevamente una evaluación para la estimación de heredabilidades en este grupo de materiales, seguramente dará por resultado valores diferentes a los aquí reportados.

Lo anterior significa que la heredabilidad se ve afectada por las condiciones ambientales cambiantes, tanto de un ciclo de cultivo o de desarrollo de los genotipos (Wray y Visscher, 2008; Colín *et al.*, 2017), como a través de los ciclos o años en los que se realice la estimación, lo cual debe considerarse de manera importante ante la presencia del cambio climático que actualmente enfrentamos; por lo anterior el mejorador de plantas debe tener la suficiente capacidad para considerar ésta situación y poseer habilidad para realizar selecciones previas o parciales a lo largo del ciclo de desarrollo de los genotipos (selección temprana), si considera que esta estrategia es adecuada en su programa de mejoramiento.

### Conclusiones

Con base en los resultados se concluye que la mayor heredabilidad a través de ambientes la exhibió la altura de planta, seguida por la del peso seco de espigas, etapa fenológica y peso seco de tallos, atributos asociados a la producción de materia seca total en estos genotipos y que pueden usarse en la selección indirecta de genotipos forrajeros o en la construcción de un índice de selección para trigos forrajeros.

### Literaturacitada

Colín R.M., Zamora V.V.M., Torres T.M.A., Jaramillo S.M.A. y Lozano del R.A.J. "Heredabilidad de características asociadas a la producción de materia seca en cebadas forrajeras imberbes". Compendio Investigativo de Academia Journals Celaya 2017.Tomo7 . 2017. 1247-1251.

Feyissa F, A. Tolera and S. Melaku."Proportions of morphological fractions of oats (*Avena sativa* L.) as affected by variety and growth stage". *Livestock Res. Rural Development*. Vol.20, No. 6.2008, Article #89. (accesado en agosto de 2017)

- Kilcher M.R. and J.E. Troelsen."Contribution and nutritive value of the major plant components of oats through progressive stages of development" *Can J Plant Sci.* Vol. 53.1973. 251-256.
- Mather, K. and J.L. Jinks."Introduction to biometrical genetics".*Cornell University Press.* 1977. p.196.
- SAS Institute Inc."SAS/STAT User's guide". Versión 6.Fourth edition.1989.*SAS Institute Inc.*, Cary, NC.
- Zadoks, J.C., T. T. Chang and C. F.Konzak ."A decimal code for the growth stages of cereals". *Eucarpia Bulletin* Vol. 7, 1974, 42-52.
- Zamora, V.V.M., Colín, R.M., Torres, T.M.A., Rodríguez, G.A. y M.A., Jaramillo. "*Producción y valor nutritivo en fracciones de forraje de trigos imberbes*". *Rev. Mex. Cienc.Agric.* Vol. 7, Num. 2. 2016. 291-300.
- Wray, N. and Visscher, P. "Estimating trait heritability". *Nature Education.* Vol. 1. 2008.29. (accesada en septiembre de 2017).

# EVOLUCIÓN DE LA INGENIERÍA EN INSTRUMENTACIÓN Y SU CAMPO DE APLICACIÓN

M.D.U. Zamudio Radilla Antonia<sup>1</sup>, Dr. Aldo Rafael Sartorius Castellanos<sup>2</sup>,  
Ing. Flor de Azalia López Robles<sup>3</sup>, Dr. José de Jesús Moreno Vázquez<sup>4</sup> y MC. Montserrat Alegría Zamudio<sup>5</sup>

**Resumen**— La instrumentación es una rama de la ingeniería que incluye el monitoreo, transmisión, comunicación y control de variables en procesos industriales tanto en la industria petrolera, petroquímica, de alimentos, siderúrgica, farmacéutica, plantas de generación de energía eléctrica, fabricación de autos.

En todos estos procesos es necesario controlar y mantener constantes magnitudes, como la presión, caudal, nivel, temperatura, PH, la conductividad, velocidad, humedad, el punto de rocío, entre otras. Los instrumentos de medición y control permiten el mantenimiento y la regulación de estas variables en condiciones más idóneas para el proceso.

Su campo de acción incluye desde la selección de los sensores, transmisores, controladores, válvulas; la instalación, calibración, pruebas de lazos de control todo esto con base en las normas y estándares a las que están sujetos. La instrumentación es una rama muy amplia y compleja en cuanto a los diferentes tipos de instrumentos y sus aplicaciones.

**Palabras clave**—Instrumentación, Medición, Control, Procesos, Normas.

## Introducción

La instrumentación es una rama de la ingeniería que incluye el monitoreo, transmisión, comunicación y control de variables en procesos industriales tanto en la industria Petrolera Figura. 1, Petroquímica, de alimentos, Siderúrgica, Farmacéutica, Plantas de generación de energía eléctrica, Fabricación de autos, etc.

*¿Porque es importante la instrumentación?*

Todos los procesos requieren de alguna u otra forma ser monitoreados y controlados para mantener constantes magnitudes, como la presión, caudal, nivel, temperatura, PH, la conductividad, velocidad, humedad, el punto de rocío, entre otras y esto lo hacemos con la instrumentación. Es la forma de medir la relación de entrada con la salida y de ésta manera mejorar la calidad del proceso esto solo se logra con la visualización de las medidas generadas por los instrumentos que están conectado directamente o indirectamente en el proceso. Los instrumentos de medición y control permiten el mantenimiento y la regulación de estas variables en condiciones más idóneas.



Figura 1 Planta Combinada Maya Refinería General Lázaro Cárdenas

<sup>1</sup>La MDU Antonia Zamudio Radilla es Profesora de Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Veracruz, México azamudior@hotmail.com (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup>El Dr. Aldo Rafael Sartorius Castellanos es Profesor de Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Ver. aldo\_sartorius@yahoo.com.mx

<sup>3</sup>La Ing. Flor de Azalia López Robles es Profesora de Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Ver. flor\_azalia@hotmail.com

<sup>4</sup>Dr. José de Jesús Moreno Vázquez es Jefe de proyectos de investigación de Ingeniería Electrónica en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, Ver. jdjmv@hotmail.com

<sup>5</sup>MC. Montserrat Alegría Zamudio Estancia Doctoral en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Cuernavaca, Morelos montserrat.az@gmail.com

La instrumentación ha venido evolucionando desde instrumentos neumáticos que demandaban para la transmisión de la información enormes camas de charola para soportar la tubería, lo mismo ocurría con los instrumentos electrónicos. En la actualidad industrial las instrumentaciones de campo se comunican en tiempo real por medio de protocolos, Hart (Highway Addressable Remote Transducer). Protocolo de comunicación para transmisores. Emplea una señal de 4 – 20 mA para la representación de la variable y una señal sobrepuesta sobre la señal de 4 – 20 mA denominada codificación de corrimiento en frecuencia (FSK) para la comunicación remota con un controlador, o Fieldbus sistema de comunicación completamente digital, serial, de dos vías que opera a 31.25 kbits/s, [1] el cual interconecta equipo de “campo” tal como sensores, actuadores y controladores a computadoras que son estaciones de trabajo, esto a través de un solo cable de comunicación que a la vez suministra la energía necesaria para su funcionamiento, la evolución nos lleva a instrumentos con comunicación inalámbrica (Wireless), dejando en desuso el uso de cables para la comunicación.

Testigo de la evolución de la instrumentación el sureste del país el estado de Veracruz donde conviven como una paradoja la marginación social y la pobreza, con el corredor industrial más grande de América latina: que inicia desde la ciudad de Minatitlán donde se localiza la primera Refinería de México General Lázaro Cárdenas del Río, Figura. 1, el Complejo petroquímico Cosoleacaque, en Coatzacoalcos se localizan los complejos Petroquímicos de pajaritos, Complejo petroquímico la Cangrejera, Morelos y Complejo Etileno XXI, Complejos considerados megaproyectos de ingeniería por su magnitud, ésta singularidad de la región demanda utilizar tecnología de última generación y en particular en el área de instrumentación se maneja desde la tradicional neumática y electrónica hasta instrumentación inteligente que se encuentran operando en diferentes plantas.

De la instrumentación neumática a la instrumentación inteligente basada en microprocesadores, hardware propietario y protocolos de comunicación, un ejemplo clave son los transmisores neumáticos a los transmisores inteligentes multivariable, además la aplicación de Normas y Códigos Nacionales e internacionales como son : NOM Norma Oficial Mexicana, API American Petroleum Institute, ISO International Organization for Standardization, ISA-S-5.1 Simbología e identificaciones para instrumentación, [2] PEMEX Petróleos Mexicanos, NFPA National Fire Protection Association, AGA American Gas Association, [3] todo esto ha dado como resultado el diseño de procedimientos para el diseño, la instalación, calibración y puesta en marcha de equipos.

Estos procedimientos han permitido estandarizar y tipificar el instrumento de acuerdo a sus especificaciones de operación, su comunicación, instalación, calibración, pruebas que pretenden asegurar la confiabilidad y calidad de las operaciones., todo esto contribuye a la seguridad del personal, equipos e instalaciones reduciendo los riesgos de accidentes y de ésta manera se evitar pérdidas humanas y materiales.

### *Evolución de la instrumentación*

En los inicios de la era industrial, el operario llevaba a cabo un control manual de estas variables utilizando sólo instrumentos simples, manómetros, termómetros, válvulas manuales, etc., control que era suficiente por la relativa simplicidad de los procesos. Sin embargo, la gradual complejidad con que éstos se han ido desarrollando ha exigido su automatización progresiva por medio de los instrumentos de medición y control, gracias a éstos ha sido posible fabricar productos complejos en condiciones estables de calidad y características

La siguiente etapa fue la centralización de las funciones de medida y de control más importantes, pertenecientes a una operación del proceso, en un panel localmente montado. Para hacer esto posible, se desarrollaron instrumentos galvanométricos operados por termopar, termómetros con largos capilares y caudalímetros con largos tubos de conducción de la presión diferencial.

Sin embargo, los procesos se hicieron más complejos y críticos y llegó a hacerse necesario que los operadores observan el funcionamiento de varias unidades de la planta simultáneamente. El desarrollo de los transmisores neumáticos permitió la centralización de las funciones de medida y de regulación de toda una unidad del proceso en una sala de control. Utilizándose como receptores los instrumentos registradores controladores neumáticos de caja grande que aparecieron hacia el año 1940.

Una vez desarrollados los instrumentos miniatura neumáticos y electrónicos, los procesos se fueron haciendo mucho más complejos y su optimización llegó a ser una necesidad. En esta etapa es donde empezaron a utilizarse los computadores. Los computadores de proceso se desarrollaron entre los años 1960-1965 y se aplicaron principalmente en centrales térmicas, industrias metalúrgicas, químicas y petroquímicas. Permitieron optimizar y controlar las operaciones de la planta obteniendo productos de calidad alta y constante

Existe la necesidad de coordinar los diversos controladores estableciendo una jerarquización entre los mismos y lograr una versatilidad que permita el cambio fácil del tipo de control y obtener la mayor economía posible en el control de la planta. Estas características las reúne el denominado “Control Distribuido” introducido en 1975 en el que uno o varios microprocesadores se encuentran repartidos en varios puntos de la planta donde están conectados a varias señales de proceso correspondientes, en general, a una parte homogénea de la planta. Estos microprocesadores se distribuyen de forma arquitectónica y están conectados entre sí a través de una vía de comunicaciones, la cual comunica a su vez con el centro supervisor del control central, desde donde se tiene acceso de modo automático o manual a todas las variables de proceso de la planta.

### Descripción del Método

*Este artículo es el resultado de un proyecto de estancia en una empresa dedicada al mantenimiento y construcción en el área de ingeniería en instrumentación en la ciudad de Coatzacoalcos Veracruz.*

Su campo de acción de ésta abarca desde el diseño de ingeniería que implica la selección de toda la instrumentación necesaria desde la generación de las especificaciones hasta las hojas de datos de acuerdo a las normatividad y requerimientos del proceso.

La instalación de la instrumentación se da en la fase de construcción de la planta que está basada en buenas prácticas constructivas, así como la aplicación de normas vigentes.

La Calibración, en esta parte del proyecto es necesario la verificación, prueba y ajuste de cada instrumento y válvula a ser instalado en el proceso para la planta.

Pruebas de lazos de control, esta parte del proyecto hace referencia a la prueba de la señal de cada instrumento hasta las consolas de operación para verificación de su funcionamiento y comprobación de paros, arranques y alarmas requeridas en el sistema para un control eficiente del proceso. La empresa accedió a proporcionar como ejemplo uno de los procedimientos utilizados, con la recomendación que no aparezca la información confidencial del propietario.

### *CALIBRACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL CON POSICIONADOR CON PROTOCOLO FIELDBUS. [1]*

**1. OBJETIVO:** Definir los lineamientos para la verificación y/o calibración de Válvulas de Control con Posicionador Fieldbus, incluyendo prueba de ello y hermeticidad, así como ajuste de banco. Siguiendo las recomendaciones por el fabricante y las especificaciones del proyecto

**2. ALCANCE:** Quedan comprendidas dentro de este procedimiento todas las actividades, retiro y traslado del almacén al taller de calibración, resguardo y verificación de Válvulas de Control con Posicionador Fieldbus. Al término de la actividad se trasladará del taller de calibración al almacén general para entrega y resguardo definitivo antes de ser instalado.

### 3. REFERENCIAS

- NOM-008-SCFI-2002 sistema general de unidades de medición
- NMX-CH-140-IMNC-2002 Guía para la expresión de incertidumbre en las mediciones.
- Manual del Fabricante, Dibujos de proyecto, aprobados para construcción
- ISA-S-5.1 Simbología e identificaciones para instrumentación

- NMX-CH-060-IMNC-2006 Mediciones de presión – Terminología.
- NMX-CH-064-IMNC-2006 Mediciones de temperatura – Definiciones.

#### 4. TERMINOS Y DEFINICIONES

**Patrón de trabajo:** Patrón certificado que es, normalmente calibrado por comparación con otro patrón de referencia, se emplea rutinariamente para calibrar o controlar medidas materializadas o instrumentos de medida.

**Magnitud:** Atributo de un fenómeno, cuerpo o sustancia susceptible de ser distinguido cualitativamente y determinado cuantitativamente.

**Certificado de Calibración:** Documento emitido por un Laboratorio Acreditado mediante el cual se certifica el uso de un equipo o instrumento como patrón, dicho documento deberá contener la identificación, marca. Clase y rango del instrumento equipo utilizado para la comprobación de los rangos de trabajo, así como el resultado de las pruebas, los valores esperados, así como los obtenidos durante la prueba, limitaciones de uso, si existieran, y vigencia de la calibración realizada.

#### 5. HERRAMIENTAS

1.- Se utilizará un lote de herramienta menor para calibración	2.- Configurador 375 y/o 475
3.- Equipo patrón de medición	4.- Simulador de Presión
5.- Fuente de 24 VCD	6.- Fuente de acoplamiento Fielbus.
7.- Compresor de Aire	8.- Tanque de Nitrógeno con regulador de alta presión

\*El equipo de calibración debe contar con los certificados de calibración vigentes para su consulta, así con una etiqueta en el mismo indicando el periodo de vigencia de su calibración vigente. Se asegurará de contar con instalaciones adecuadas para llevar a cabo las calibraciones: banco de pruebas.

#### 6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

##### 6.1 Condiciones iniciales.

- a) Disponer de los documentos de referencia para la ejecución de la calibración.
- b) Verificar que los datos técnicos de la válvula corresponden a las especificaciones indicadas en la correspondiente hoja de especificación de la válvula.
- c) Inspeccionar que no existan daños físicos ni mecánicos en la válvula
- d) Observar que los datos de placa correspondan con los especificados por el fabricante.
- e) Comprobar que han sido removidos materiales remanentes correspondientes al embalaje y transporte de la válvula.
- f) Inspeccionar que el equipo no presente signos de humedad y/o corrosión.

##### 6.2 Calibración.

- a) Se debe montar el instrumento en una base adecuada para su operación, ajuste y calibración segura, previniendo riesgos de daño.
- b) Conectar al instrumento todos los accesorios que intervendrán en la calibración incluyendo el suministro de presión neumática, suministro de una fuente de 24 vcd, el acondicionador de fieldbus, etc., como se indica en la figura 1.

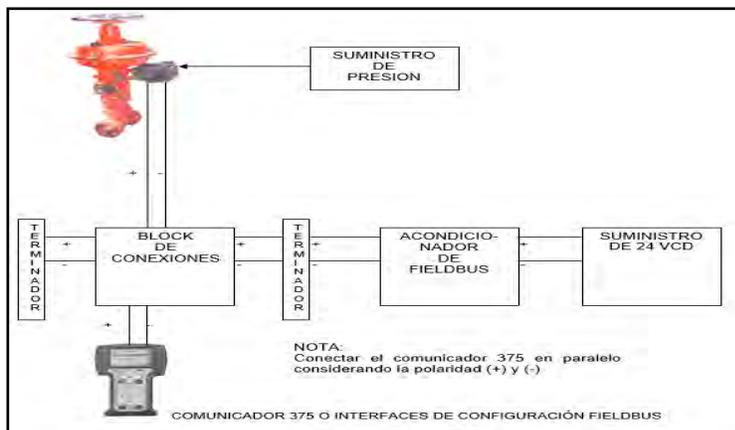


Figura 4. Diagrama de conexiones para el proceso de calibración

- c) Para el suministro de presión neumática, Ver las indicaciones en la placa e datos del Instrumento.
- d) Destapar el instrumento e identificar las terminales que corresponden a la entrada del fieldbus: Negativo (-), Positivo (+) y tierra. Ver el instructivo para las conexiones del instrumento.
- e) Verificar la carrera de la válvula de acuerdo a hoja de especificaciones.
- f) Con el comunicador fieldbus, Incrementar la señal en porcentaje de 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, y 100%, 75%, 50%, 25%, 0%, los cuales deben ser equivalentes a los porcentajes de la carrera total de la válvula.
- g) Si es necesario ajustar parámetros básicos y la configuración del posicionador, proceder conforme a lo especificado en el manual de operación del instrumento.
- h) Se debe repetir la calibración las veces que considere necesario, hasta asegurar que el instrumento se comporte en forma lineal y los valores de porcentaje de error sean no mayores a los que el manual comprende como fuera de especificación.
- i) Se verifica la prueba de sello de la válvula, verificando que se encuentra cerrada se le suministra presión regulada en la entrada verificando sentido de flujo, y se comprara la fuga de acuerdo a la clase de sello, como se muestra en la Figura 2 con un suministro de presión de prueba de 73 PSI.
- j) Se verifica la prueba de hermeticidad de la válvula, verificando que se encuentra abierta al 100%, se le suministra presión regulada de acuerdo al libraje y presión de operación en la entrada con una brida ciega en a salida, verificando que no se presenta caída de presión o no tiene fuga en los prensaestopas, así como algún poro en el cuerpo, como se muestra en la Figura 3 con un suministro de presión de prueba de 224 PSI.



Figura 2 (a)



Figura 2 (b)



Figura 3 (c)

Figura 2 Ajuste de Banco de la válvula Fig. (a), (b). Figura 3 (c) Instalación Final de la válvula de control

### 6.3 Ajuste de banco para la válvula

a) Retirar la conexión de suministro al diafragma	b) Conectar el suministro de presión para la prueba directamente a la conexión del diafragma
c) Aplicar presión de acuerdo a la hoja de datos	d) Verificar el arranque y la carrera de la Válvula de acuerdo a hoja de datos
e) Ejemplo 3- 15 psi, 6-30 psi	f) Verificar el punto de arranque y la carrera y asentar los resultados en formato.

### 6.4 Registro.

a) Los datos obtenidos se registrarán en un formato aprobado por la supervisión.	b) Una vez realizada la calibración del instrumento se colocará una etiqueta indicando que el equipo fue calibrado.
--	---

### 6.5 Montaje.

a). Verificar tipo de espárragos y el empaque sea de acuerdo a especificación de tuberías.	b) Conectar el suministro de presión al regulador por medio de tubing de acero inoxidable.
c). Verificar sentido de flujo de la línea y la válvula	d). Aplicar el torque requerido en los espárragos.
e). Limpieza del área	

## Comentarios Finales

### Conclusiones

Ésta estadía permitió observar los procedimientos que se utilizan actualmente en el campo de la instrumentación y control de Plantas industriales con procesos multivariantes muy complejos, que integran desde instrumentación neumática, electrónicos, hasta sistemas de medición y control inteligentes configurables, existen además Sistemas de Control Distribuido y Sistemas de Adquisición de Datos (SCADA), constituidos por la capa de hardware, software y protocolos de comunicación Hart y Fieldbus, además de identificar la evolución de la instrumentación, así como las normas y estándares a las que están sujetos y es requisito cumplir de acuerdo a lo solicitado por el cliente, para asegurar la ejecución de los trabajos con seguridad y con la trazabilidad. El campo de la instrumentación es muy amplio y complejo en cuanto a los diferentes tipos de instrumentos y sus diferentes aplicaciones.

### Referencias

- [1] Alegría Zamudio Andrés Alberto, *Pruebas y Calibración de Equipos de Instrumentación*, Coatzacoalcos: MCI S.A., 2013.
- [2] 1436-ESP-INN-A4T, *Especificación técnica de la central de ciclo combinado ACC47T*, Reforma Tabasco: ACC4T, 2015.
- [3] Cobra Instalaciones y Servicios S. A. ,ACS Servicios de Comunicación y Energía México, S.A. de C.V, Dragados Industrial S.A., *Especificación Sistema de Medición de Gas para Transferencia de Custodia*, Queretaro: Cobra Instalaciones y Servicios S. A., ACS Servicios de Comunicación y Energía México, S.A. de C.V, Dragados Industrial S.A., 2012.
- [4] A. Z. Francisco, Interviewee, *ESPECIFICACIÓN SISTEMA DE MEDICIÓN DE GAS PARA TRANSFERENCIA DE CUSTODIA*. [Entrevista]. 21 Julio 2018.

### Notas Biográficas

La **M.D.U. Antonia Zamudio Radilla** Graduada del Instituto Tecnológico de Minatitlán como Ingeniero en electrónica, con estudios de Maestría en Docencia Universitaria por la Universidad Iberoamericana Golfo Centro México y sus áreas de interés se centran en la instrumentación industrial, la electrónica analógica y la educación.

La **Ing. Flor de Azalia López Robles** nació en Minatitlán, Veracruz. Graduada del Instituto Tecnológico de Minatitlán. Sus áreas de interés son la mediación, Electrónica analógica y Electrónica digital y las Matemáticas.

El **Dr. Aldo R. Sartorius Castellanos** En el año 2000 recibió el título de Ingeniero Mecánico Electricista. Obtuvo el grado de Maestría en Ciencias por la Universidad Central de las Villas, en Cuba en el año 2002, así como el grado de Doctor en Ciencias en el área de Control Automático por la misma Universidad en el año 2005. Sus principales intereses se centran en la instrumentación industrial y el control avanzado de procesos.

El **José de Jesús Moreno Vázquez** Obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en Electrónica en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Cuernavaca, Morelos, México en 1996. Obtuvo el grado de Doctor en Bioingeniería Electrónica con énfasis en Bioelectrónica en la Universidad Politécnica de Valencia, España en 2011.

La **M.C. Montserrat Alegría Zamudio** Ha sido profesora del área de ciencias básicas en el Instituto Tecnológico de Minatitlán, en Minatitlán, Veracruz, México. Obtuvo el grado de Maestra en Ciencias en Electrónica en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Cuernavaca, Morelos, México en el año 2016. Sus áreas de interés son el diagnóstico de fallas y los Bioprocesos.

# Metodología para el diseño del sistema de control en aplicaciones de corrección de posicionamiento de productos en procesos de manufactura: aplicación de orientación de botellas

Ing. Eloy Zanja García<sup>1</sup>, M.C. Ernesto Chavero Navarrete<sup>2</sup>.

**Resumen**—En este artículo se describe una metodología para realizar el algoritmo de control para aplicaciones de manufactura en donde se requiere orientar el material en una posición específica para garantizar la calidad del producto. Esta metodología es aplicable en procesos en donde la orientación de productos de forma mecánica cuenta con deficiencias, exceso de dimensiones o tiene un alto índice de piezas rechazadas. El sistema de control propuesto consiste en la interacción mediante un PLC entre un sensor de visión con equipos de control de movimiento, en donde el sensor determina la posición inicial del producto, esta posición es enviada y procesada al PLC en donde el algoritmo determinará cuál es el error de la posición el cual será corregido mediante un servomotor. La metodología propuesta se valida mediante el caso de estudio de la preparación de la botella de vidrio en el proceso de etiquetado por serigrafía.

**Palabras clave**—visión artificial, control de movimiento, corrección de posición, procesos de manufactura.

## Introducción

En los procesos de manufactura, principalmente en aplicaciones de llenado, etiquetado, sellado, ensamblaje, control de calidad, entre otras, es necesario orientar los materiales antes de comenzar un proceso. En muchas de estas aplicaciones se aprovecha el traslado del material para realizar la orientación, la cual se hace de forma mecánica por medio de sistemas bowl feeder y orientadores mecánicos por inercia y por gravedad. En algunos casos es necesario que el diseño del producto cuente con una referencia mecánica para tener una orientación específica para comenzar un proceso, en nuestro caso de estudio, la botella de vidrio tiene una muesca (registro) en la base inferior, este registro orienta la botella en una posición en donde la etiqueta no interfiere con las costuras de la botella, esto con el fin de garantizar la calidad del etiquetado.

Dados los avances en la automatización industrial, existen equipos electrónicos que ayudan a realizar la orientación de productos mediante sistemas de visión artificial, bandas inteligentes, sistemas robóticos de manipulación de tipo pick and place y robots delta, por medio de estas integraciones es posible realizar orientación de materiales a altas velocidades con productos a granel. En la actualidad, los OEM (Original Equipment Manufacturer) tienen la necesidad de implementar sistemas que se adapten a diversos modelos de productos, por lo tanto los sistemas de visión artificial y de control de movimiento están jugando un rol muy importante debido a que gracias a estos dispositivos ha sido posible reemplazar sistemas mecánicos complejos, ahorrando espacios, logrando cambios de modelos de forma automática y reduciendo elementos mecánicos de fabricación especial (levas, engranajes, etc.).

Los OEM tratan de aprovechar las bondades de los equipos electrónicos con la finalidad de reducir el uso y diseño de mecanismos especiales y complejos, logrando la corrección de posición y manipulación de productos en tiempos más cortos y en movimiento (al vuelo) si la aplicación lo permite. Sin embargo, en las líneas de producción existen máquinas que aún realizan la orientación de productos mediante métodos completamente mecánicos, por lo tanto, la metodología descrita a continuación está diseñada para la migración de sistemas de orientación mecánicos a sistemas de orientación con equipos electrónicos, con la finalidad de poder implementar sistemas más sencillos y confiables y de esta manera mejorar de la productividad de la maquinaria que se encuentra actualmente produciendo, realizando las menores modificaciones posibles al proceso.

## Metodología empleada.

### 1. Dimensionamiento de Hardware:

<sup>1</sup> Ing. Eloy Zanja García estudiante de la Maestría en Manufactura Avanzada del Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ).  
[eloyzanja@gmail.com](mailto:eloyzanja@gmail.com)

<sup>2</sup> M.C. Ernesto Chavero Navarrete profesor investigador del Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ).  
[ernesto.chavero@ciateq.mx](mailto:ernesto.chavero@ciateq.mx)

La selección de los equipos de control a utilizar se divide en 3 secciones: sistema de visión, controlador lógico programable (PLC) y sistema de control de movimiento, los cuales interactuarán mediante el protocolo de comunicación Modbus y CANOpen para realizar la corrección de posición en tiempo real. Todos los equipos y softwares utilizados para esta integración son de la marca FESTO, sin embargo, la secuencia de la metodología está desarrollada para ser compatible con equipos de control de diversas marcas, en la figura 1 se muestra la topología de hardware propuesta para nuestra aplicación.



Figura 1. Topología de Hardware.

### 1.1 Selección de sistema de visión:

Las imágenes captadas en los sistemas de visión industriales son de tipo monocromáticas, gracias a estas capturas es posible realizar la extracción de las propiedades geométricas del producto, en donde posteriormente la captura pasará a la etapa de procesamiento en donde será sometida a análisis numérico o de medición dependiendo de la aplicación. P. K. SINHA (2012) determina que la calidad de la captura dependerá de la combinación del sensor de visión, del lente y del sistema de iluminación, los cuales se seleccionan en función a las propiedades de la pieza a analizar, así como a las condiciones y ambiente de trabajo. Para nuestra aplicación, debido a que todas las botellas de vidrio fabricadas por el método de soplado cuentan con una “costura” (unión a lo largo de botella) la cual se usa como punto de referencia para determinar el error en la posición. Debido a que se requiere obtener la coordenada de la costura con respecto al borde, se selecciona la cámara de visión monocromática SBOC-Q-R2B la cual tiene la herramienta “EDGE” esta herramienta se encarga de generar las coordenadas con respecto a una referencia. De acuerdo a los estudios realizados por F.C CAMPBELL (2013) concluye que la iluminación es una parte crítica en los sistemas de visión ya que la cámara recopila información generada mediante la influencia de luz captada con respecto al objeto a evaluar, por lo tanto, en base al manual de la cámara SBOC se indica que para aplicaciones en donde se realiza la verificación de contornos en objetos transparentes y niveles de líquidos incoloros, es necesario agregar una luz externa de tipo “Back light”, en la figura 2 se muestra el arreglo y montaje del sistema de visión propuesto.



Figura 2. Topología de Hardware.

### 1.2 Selección de equipos de control de movimiento:

El dimensionamiento del sistema de control de movimiento requerido para la corrección de posición dependerá de diversos factores tales como: el momento de inercia de la masa a manipular, posición de montaje, existencia de fuerzas externas, tiempo ciclo del movimiento, acometida eléctrica etc. En nuestro caso de estudio el factor principal para realizar la selección del equipo depende del momento de inercia de la botella de vidrio, el cual se estimó mediante la herramienta de cálculo de inercia del software para dimensionamiento de equipos de control de movimiento PositioningDrives, la inercia estimada de la botella de vidrio resulto de:  $0.92 \text{ kgcm}^2$ , considerando la posición de montaje en vertical y una acometida eléctrica monofásica a 110V, los resultados obtenidos mediante software, proponen la combinación de los siguientes equipos de la marca FESTO para realizar la manipulación de la botella los cuales se muestran en la figura 3.

- Servomotor: EMMS-AS-55-S-LS-TM
- Resistencia de frenado: CACR-LE2-72-W500
- Controlador: CMMP-AS-C2-3A-M0

<p><b>Result No. 3</b> </p> <p>Please ensure that the following dynamic values the dimensioning is based on do not exceed the limit values of your equipment                  Speed: 1290 rpm                  Acceleration: 110997 rpm/s                  Deceleration: 110997 rpm/s</p>	<p><b>Selected drive</b> <a href="#">Additional Information (PDF): Click image</a></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Axis</th> <th>Motor</th> <th>Controller</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td> EMMS-AS-55-S-LS-xx No gear</td> <td> CMMP-AS-C2-3A-Mx Power section 230 VAC (Single-phase)</td> </tr> </tbody> </table>	Axis	Motor	Controller		 EMMS-AS-55-S-LS-xx No gear	 CMMP-AS-C2-3A-Mx Power section 230 VAC (Single-phase)	<p><b>Overview about performance data</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Required</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mass moment of inertia</td> <td>0.92 kgcm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Distance of centre of gravity to rotary axis</td> <td>0 mm</td> </tr> <tr> <td>Moving mass: 0.163 kg</td> <td></td> </tr> <tr> <td>External torque</td> <td>0 Nm</td> </tr> <tr> <td>Travel time + Dwell time</td> <td>0.493 s</td> </tr> <tr> <td>Dwell time</td> <td>0.4 s</td> </tr> </tbody> </table>		Required	Mass moment of inertia	0.92 kgcm <sup>2</sup>	Distance of centre of gravity to rotary axis	0 mm	Moving mass: 0.163 kg		External torque	0 Nm	Travel time + Dwell time	0.493 s	Dwell time	0.4 s
Axis	Motor	Controller																				
	 EMMS-AS-55-S-LS-xx No gear	 CMMP-AS-C2-3A-Mx Power section 230 VAC (Single-phase)																				
	Required																					
Mass moment of inertia	0.92 kgcm <sup>2</sup>																					
Distance of centre of gravity to rotary axis	0 mm																					
Moving mass: 0.163 kg																						
External torque	0 Nm																					
Travel time + Dwell time	0.493 s																					
Dwell time	0.4 s																					

Figura 3. Resultado de dimensionamiento de equipo obtenido con el software PositioningDrives.

### 1.3 Selección de Controlador Lógico Programable:

De acuerdo con Y. Jaganmohan Reddy (2015) un PLC tiene los componentes funcionales básicos como lo es procesador, la memoria, la unidad de alimentación, la sección de interfaz de entrada / salida, la interfaz de comunicaciones y el dispositivo de programación. La selección del PLC (Programmable Logic Controller) dependerá de los protocolos de comunicación requeridos entre los dispositivos de control, así como de los recursos de procesamiento demandados para la aplicación. El sistema de visión SBOC-Q-R2B cuenta con compatibilidad de

comunicaciones basadas en Ethernet como lo son: TCP/IP, EasyIP, Telnet y Modbus TCP y el controlador del servomotor CMMP cuenta con las siguientes posibilidades de comunicación: CANOpen y Modbus TCP. Dados los requerimientos de comunicación, se selecciona el PLC CECC-LK el cual tiene las siguientes características técnicas: procesador de 400 MHz, comunicación CANOpen, TCP/IP, EasyIP y Modbus TCP.

## 2. Desarrollo de Software:

Para el desarrollo del algoritmo de control se utilizaron diversos softwares de parametrización distribuidos por la marca FESTO y el programa fue desarrollado en la plataforma de programación CODESYS V3, mediante bloques de funciones de la librería Festo\_Motion\_FHPP\_3 para realizar los movimientos del servomotor para realizar la corrección de posicionamiento. Para realizar la comunicación e interacción entre los dispositivos se creó una red con la siguiente estructura: comunicación entre SBOC-Q-R2B y CECC-LK mediante Modbus TCP para el envío de captura de imagen, la comunicación entre el CECC-LK se realiza mediante el bus de campo CANOpen configurado a una velocidad de transmisión de datos de 1000kBits/s por el cual el PLC enviara la posición y velocidad objetivo del servomotor para realizar la corrección de posición.

### 2.1 Adquisición de imagen:

Para el proceso de adquisición de imagen, se realizó la parametrización del sistema de visión SBOC-Q-R2B mediante el software CheckKon, con las siguientes consideraciones: distancia entre sistema de visión y el objeto a inspeccionar de 200 mm, iluminación externa black light, ángulo de detección de la cámara de 140°. En CheckKon se colocan dos herramientas de inspección para hacer la detección, al realizar la captura de la imagen se aprecia la costura, pero dependiendo del corrimiento de la costura de la botella, la referencia se puede apreciar del lado izquierdo o del lado derecho por lo que es necesario colocar las dos herramientas de detección para abarcar los dos posibles casos de detección de costura, esta configuración se muestra en la figura 4.

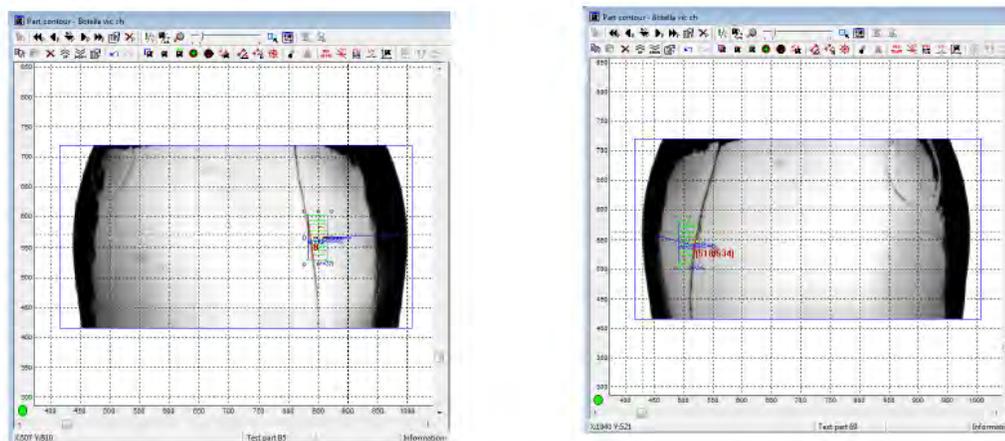


Figura 4. Configuración de las dos herramientas de detección en software CheckKon.

### 2.2 Procesamiento de Imagen.

F.C CAMPBELL (2013) concluye que el procesamiento de imagen comienza con el envío de la captura de imagen realizada por la cámara, esto consiste en una serie de niveles de voltaje que representan la intensidad de luz sobre el área del producto a evaluar, posteriormente la imagen preliminar es procesada mediante el procesador de la cámara el cual genera el formato necesario para realizar el análisis. Una vez generada la imagen en el CPU del SBOC-Q-R2B se analiza la imagen y se determinan las coordenadas a las que se encuentra la costura de la botella, estas coordenadas son enviadas mediante el bus de campo Modbus TCP al PLC CECC-LK, el cual escribe el valor de las coordenadas en una variable del programa de tipo doble entero (DINT), este valor se almacena en una memoria del PLC y lo escribe en el bloque de función de resta para comparar la posición actual con la posición objetivo del

producto, el resultado de esta resta será el desplazamiento que deberá de hacer el servomotor para corregir la posición, en la figura 5 se muestra la coordenada de la botella obtenida por el software CheckKon.

Info	Tool	Feature	Value	Devi.	D
1.	EDGE	X coord. edge	987.78 [Fixel]	-10.60%	
2.		Y coord. edge	561.56 [Fixel]	5.37%	
3.	EDGE 2	X coord. edge	invalid	0.00%	
4.		Y coord. edge	invalid	0.00%	
5.		Angle of edge	invalid	0.00%	
6.		Number of valid points	invalid	559.95%	
7.	EDGE 1	X coord. edge	429.13 [Fixel]	-18.11%	>
8.		Y coord. edge	563.00 [Fixel]	-6.61%	>
9.	EDGE 1 1	X coord. edge	517.57 [Fixel]	0.00%	X
10.		Y coord. edge	534.29 [Fixel]	0.00%	
11.		Angle of edge	79.61 [°]	0.00%	
12.		Number of valid points	07.00	0.00%	
13.	MATH/LOGIC	F1 + F2	07.00	-17.39%	

Figura 5. Coordenadas obtenidas por el software CheckKon.

### 2.3 Corrección de la posición.

Los sistemas de control de movimiento consisten en un lazo de control cerrado integrado por un servomotor y un driver, el servomotor a diferencia de un motor convencional, cuenta con un sensor de posición, mejor conocido como encoder el cual FERNANDO REYES CORTES (2011) lo define como "un sensor digital utilizado para realizar la medición de posición y/o velocidad, un encoder es un disco codificado mediante ranuras que se encuentran grabadas en el disco, al girar el disco pasa por una fotocélula la cual detecta la luz a través de las ranuras, generando una serie de pulsos eléctricos", el encoder retroalimenta al driver la posición en tiempo real en la que se encuentra el motor, lo cual permite dar soluciones en tareas de posicionamiento, sincronización, control de velocidad, aceleración y torque.

Para nuestra aplicación, el driver a utilizar es el modelo CMMP-AS-C2-3A-M0, el cual se parametriza mediante el software Festo Configuration Tool, en este software se determina la posición de montaje y el momento de inercia de la masa a manipular, en base a estos datos el software hace al cálculo del lazo cerrado (Closed Loop) para determinar las ganancias de current control, velocity control y position control para garantizar la manipulación óptima de la botella. Una vez parametrizado el servomotor, se establece la comunicación con el PLC CECC-LK en donde la comunicación entre estos equipos es por medio del bus de campo CANOpen, en la plataforma de programación del PLC (Codesys V3) se de alta la librería Festo\_Motion\_FHPP\_3 y se agrega el bloque de funciones FHPP\_CTRL, en donde en base al resultado obtenido en la etapa de procesamiento de imagen, se escribirá en la variable SetValuePosition el valor de la posición a la que se desea llegar para que la botella llegue a la posición deseada.

## Comentarios Finales

### Conclusiones

De acuerdo con el estudio realizado se concluye la viabilidad de implementar sistemas de orientación de productos basados en el uso de tecnologías de sistemas de visión y servo posicionamiento con la finalidad de tener líneas de producción modulares capaces de realizar orientación de productos sin necesidad de diseñar y manufacturar sistemas mecánicos de alta complejidad los cuales pueden ser remplazados por equipos electrónicos e implantarlos mediante la metodología descrita en este documento. Esta metodología puede ser aplicada a aplicaciones de llenado, etiquetado, sellado, ensamblaje y de control de calidad, además de ser adaptable a hardware y software de diferentes proveedores. La implementación de estos sistemas beneficia a las líneas de producción reduciendo la cantidad de desperdicios ocasionados por el desgaste y el margen de error contenido en los equipos de orientación mecánicos.

## Referencias

CheckKon Version 4.3 Rel. 06 Copyright Festo AG & Co. KG 2016.

CODESYS V3.5 SP10 Patch 4 pbf Copyright Festo AG & Co. KG 2017. Copyright 1994-2013 by 3S – Smart Software Solutions GmbH.

Compact Vision System. Manual Compact Vision System SBO...-Q. 548319 en 1602e [8059655], Esslingen, Germany, 2011.

F.C CAMPBELL. Inspection of Metals. United States of America: ASM International, 2013.

FERNANDO REYES CORTES. Robótica: Control de robots manipuladores. Alfaomega, México, 2011. Capítulo 2, pag 53-54.

Festo Configuration Tool Versión V1.3.1 Copyright Festo AG & Co. KG 2004-2016.

Manual P.BE-CMM-FHPP-SW-ES Festo Handling and Positioning Profile, Festo AG & Co. KG, D-73726 Esslingen, Alemania, 2013

P. K. SINHA. Image Acquisition and Preprocessing for Machine Vision Systems. Bellingham, Washington USA: SPIE Press, 2012.

Positioning Drives Versión 2.3.24. Copyright Festo AG & Co. KG 2006-2018.

Y. Jaganmohan Reddy. Industrial Process Automation Systems Design and Implementation. Oxford OX5 1GB, UK. Elsevier Inc, 2015.

# CAUDALÍMETRO PARA VERIFICACIÓN DEL FLUJO VOLUMÉTRICO EN LA COMPRA DE GASOLINA

M.E.H. Irene Zapata Silva<sup>1\*</sup>, Dra. Beatriz Oralia Ríos Velázquez<sup>2</sup>, Dra. Dubelza Beatriz Oliva Garza<sup>3</sup>, M.C. Oscar Muñoz Cruz<sup>4</sup>, Ing. Rubén Rocha Hernández<sup>5</sup>, Estudiantes: Luis Ronaldo Gómez Morín<sup>6</sup> y Natalia Angélica Álvarez Saldaña<sup>7</sup>, Carlos Antonio Rosas Zapata<sup>8</sup>.

**Resumen.** Hoy por hoy el precio de la gasolina sigue aumentado de manera considerable, algunas de las personas que hacen uso de este recurso están inconformes, ya que en ocasiones han vivido alguna situación en las gasolineras que alteran sus sistemas de medición para suministrar menor cantidad que la solicitada, lo que afecta la economía de la población. Esta es la principal motivación del tema de investigación: desarrollar un dispositivo para la verificación del flujo volumétrico en la compra de gasolina. Se realizaron pruebas de simulación del circuito electrónico, para verificación del funcionamiento, con el software de PROTEUS, y se aplicaron 110 encuestas para la viabilidad de la construcción del prototipo y la satisfacción del consumidor, los resultados mostraron, que el 82 por ciento piensa que le venden litros incompletos de gasolina.

**Palabras clave:** Caudalímetro, gasolineras, microcontroladores, San Luis Potosí.

## Introducción

Existen gasolineras en las que es muy probable, que vendan litros incompletos, esto se conoce porque gran parte de la ciudadanía, ha sido víctima de esta situación. En 2014 PROFECO revisó mil 792 estaciones, de las cuales, 56 por ciento, o mil 17 tuvieron alguna irregularidad. Esto sin contar a 233 gasolineras que también se negaron a ser verificadas y pagaron una multa. (El Financiero, 2015) Mediante los indicadores de litros, las gasolineras hacen creer que despachan la cantidad correcta, pero por información registrada, esto se ha desmentido. La PROFECO (Procuraduría Federal del Consumidor) se encarga de verificar las estaciones de servicio, y en su página se pueden consultar las que cumplen con los estándares establecidos; gracias a este tipo de estudios, se comprueba la existencia de establecimientos que no proporcionan litros completos. (PROFECO, 2016) Es un hecho que a pesar de los esfuerzos que realiza Pemex, los empresarios gasolineros, las autoridades y la misma Profeco para combatir el robo y la adulteración de gasolina, son insuficientes para erradicar los problemas.

En este trabajo de investigación, se propone el desarrollo de un prototipo como dispositivo para la verificación del flujo volumétrico en la compra de gasolina.

## Descripción del Método

Se basó en el método científico. Una vez diseñado el dispositivo, se procedió a la simulación. También se utilizaron encuestas como fuente de recolección de datos para fundamentar la necesidad de los usuarios del prototipo.

## Simulación

<sup>1</sup> \* M.E.H. Irene Zapata Silva, es profesora del TecNM en SLP en el depto. de Ing. Eléctrica, Electrónica y Mecatrónica, irenezapata.itslp@gmail.com (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Dra. Beatriz Oralia Ríos Velázquez, es profesora del TecNM en SLP en el depto. de Ing. Sistemas e Ing. Inf. , beatriz.o.rios@gmail.com

<sup>3</sup> Dra. Dubelza Beatriz Oliva Garza, es profesora del TecNM en SLP en el depto. de Ing. Sistemas e Ing. Inf. dubelzaoliva@gmail.com

<sup>4</sup> M.C. Oscar Muñoz Cruz, es profesor del TecNM en SLP en el depto. de Ing. Eléctrica, Electrónica y Mecatrónica, osmuz17@yahoo.com

<sup>5</sup> Ing. Rubén Rocha Hernández, es profesor del TecNM en SLP en el depto. de Ing. Mecánica, hruben411@gmail.com

<sup>6</sup> Estudiante: Luis Ronaldo Gómez Morín, carrera Ing. Mecatrónica, ronaldo.gomez.m@gmail.com

<sup>7</sup> Estudiante: Natalia Angélica Álvarez Saldaña, carrera Ing. Mecatrónica, angiealvsl@hotmail.com

<sup>8</sup> Estudiante: Carlos Antonio Rosas Zapata, Universidad Politécnica de SLP, carrera de Ing. sistemas y tecnologías industriales, carlos.rosaszapata@hotmail.com

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Eléctrica Electrónica, Mecatrónica y Sistemas Computacionales, Tecnológico Nacional de México en San Luis Potosí, Av. Tecnológico S/N, U.P.A., C.P. 78437, Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí, S.L.P., México

La simulación del circuito para verificación del funcionamiento se hizo en PROTEUS. Los pulsos que transmite el Caudalímetro se obtuvieron utilizando un generador de señales, el cual se configuró para que envíe un tren de pulsos de 5 volts de amplitud a una frecuencia de 10 Hz.

### *Encuestas*

Se aplicaron encuestas en 6 gasolineras de distintos puntos de la ciudad en San Luis Potosí. En las cuales, respondieron 110 personas y se obtuvieron las siguientes respuestas: el 82 por ciento piensa que le venden litros incompletos de gasolina; se observó que más de la tercera parte de la población suministra entre 11-20 litros, lo que quiere decir que gastan de \$180 a \$340 pesos por semana en gasolina, se observa que su economía se beneficiará; Se concluyó que el proyecto es viable ya que, el 90.91 por ciento de los encuestados, manifestaron interés en este dispositivo.

### **Marco teórico**

Para su diseño, se analizaron los conceptos teóricos que fundamentan el presente estudio que se muestran a continuación:

#### *Caudalímetro*

Es un instrumento que se utiliza para la medición de caudal o gasto volumétrico de un fluido o para la medición del gasto másico. Este instrumento suele colocarse en línea con la tubería que transporta el fluido. También suelen llamarse medidores de caudal, medidores de flujo o fluxómetros.

#### *Indicador del nivel de combustible*

Un indicador de este tipo le facilita al conductor de un vehículo, en todo momento, saber el nivel de combustible con el que cuenta su unidad de almacenamiento; esto con la finalidad de saber si el consumo de combustible es el esperado y sobre todo para realizar un cálculo aproximado del tiempo restante de operación del motor. El sistema mencionado debe tener las ventajas de ser sencillo y eficaz, que se pueda adecuar y que tenga un bajo costo de producción. Para determinar el nivel de combustible que se encuentra en el depósito es necesario que exista un sensor, el cual será encargado de enviar una señal análoga del nivel de líquido que será representada en el indicador del sistema de medición. El indicador debe ser digital.

#### *Medición de nivel*

El nivel es una de las variables utilizadas específicamente en el control de sustancias líquidas por lo general. En la jerarquía para la selección de un medidor de nivel se tiene preferencia por los medidores estáticos en comparación con los que poseen partes móviles.

#### *Principio de funcionamiento del Caudalímetro a utilizar*

El efecto Hall se produce cuando se ejerce un campo magnético transversal sobre un cable por el que circulan cargas. Como la fuerza magnética ejercida sobre ellas es perpendicular al campo magnético y a su velocidad (ley de la fuerza de Lorentz), las cargas son impulsadas hacia un lado del conductor y se genera en él un voltaje transversal o voltaje Hall (VH). Edwin Hall (1835 - 1938) descubrió en 1879 el efecto, que, entre otras muchas aplicaciones, contribuyó a establecer, diez años antes del descubrimiento del electrón, el hecho de que las partículas circulan por un conductor metálico tienen carga negativa. (IES-Leonardo Da Vinci-Manuel Alonso, 2018).

Si una corriente eléctrica fluye a través de un conductor situado en un campo magnético, éste campo ejerce una fuerza transversal sobre los portadores de cargas móviles, que tiende a empujarlas hacia un lado del conductor. Esto es más evidente en un conductor plano delgado como el mostrado. La acumulación de cargas en los lados del conductor, equilibrará esta influencia magnética, produciendo un voltaje medible entre los dos lados del conductor. La presencia de este voltaje transversal medible se llama efecto Hall en honor de E. H. Hall que lo descubrió en 1879. La Figura 1 muestra una descripción gráfica de este efecto. (Ruvalcaba, 2015).

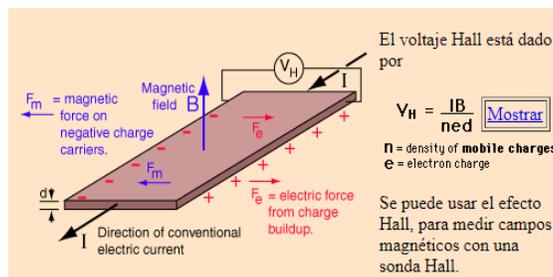


Figura 1 Efecto Hall

Fuente: (Raymond A. Serway y John W. Jewett, 2008)

Parámetros necesarios para la medición de litro

- Rango de flujo a cubrir
- Precisión requerida( debe especificarse para todo el rango)
- Repetibilidad requerida
- Ambiente en el que se realizara la medición
- Presupuesto (costo del instrumento, costo de la energía, costo de instalación, costo de mantenimiento)
- Tipo de fluido a medir
- Velocidad de respuesta



Figura 2 Caudalímetro

Fuente: (HETPRO, 2009)

*Display LCD*

El LCD modifica la luz que lo incide. Dependiendo de la polarización que se esté aplicando, el LCD reflejará o absorberá más o menos luz. Cuando un segmento recibe la tensión de polarización adecuada no reflejará la luz y aparecerá en la pantalla del dispositivo como un segmento oscuro. El líquido de un display LCD está entre dos placas de vidrio paralelas con una separación de unos micrones. Estas placas de vidrio tienen unos electrodos especiales que definen, con su forma, los símbolos y caracteres que se visualizarán. La superficie del vidrio que hace contacto con el líquido es tratada de manera que induzca la alineación de los cristales en dirección paralela a las placas. Esta alineación permite el paso de la luz incidente sin ninguna alteración. La medición de los litros de gasolina se mostrará a través del display de la figura 3, el cuál funcionará a partir de las señales que recibirá del microcontrolador PIC18F4550.

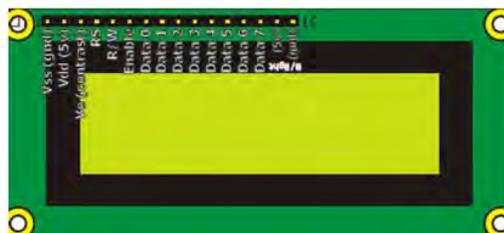


Figura 3. Display a utilizar

Fuente: (Electronic Wings, 2018)

*Desarrollo del prototipo para el dispositivo.*

Las 3 fases del proyecto son: Programación del microcontrolador, Diseño y simulación del circuito electrónico, Diseño y desarrollo mecánico para ensamble del dispositivo.

*Programación del microcontrolador del circuito integrado PIC18F4550, especificaciones, figura 4:*

Entradas/Salidas: Pines 2-10, 14-17, 19-30, 33-40.

Pin 1: Clear (Limpiar lo que hay en el microcontrolador).

VDD: Voltaje de alimentación positiva.

VSS: Voltaje de alimentación negativa.

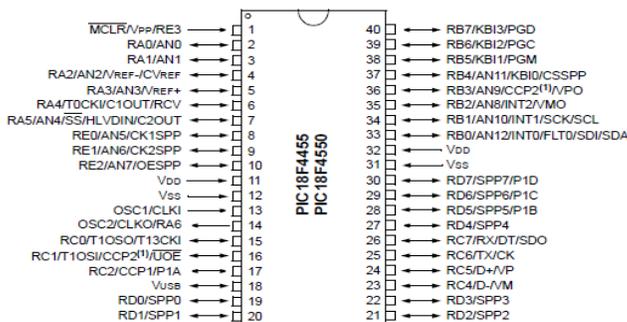


Figura 4. Diagrama de pines del PIC18F4550

Fuente: Datasheet Microcontrolador PIC18F4550

La programación del prototipo para el medidor de litros se realizó con el software MikroC PRO for PIC. Los comandos restantes son para inicializar y configurar la pantalla LCD. El valor de res mismo que se mostrará en la pantalla LCD, equivale a los litros contados. La estructura del prototipo se realizó de madera, debido a que el ensamble del display en el odómetro de un vehículo requiere de modificaciones en el mismo.

*Diseño y desarrollo mecánico para ensamble del dispositivo*

En la figura 5 y 6 se muestran los dos compartimentos requeridos. La estructura completa mide 15 cm de altura x 24 cm de largo x 6 cm de ancho. Las secciones destinadas para el primer y segundo compartimento miden 6 cm y 8 cm de largo respectivamente.



Figura 5. Compartimentos de la estructura.  
 (Elaboración propia)

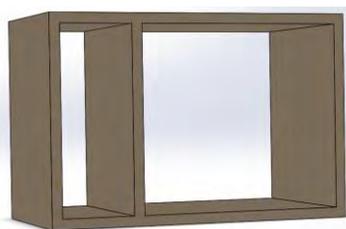


Figura 6. Compartimentos estructura (isométrico).  
 (Elaboración propia)

En el compartimento designado para el montaje del circuito digital se añadió una tapa en la parte trasera, mostrada en la figura 7, a fin de poder fijar sobre ella el circuito, en este caso el *proto-board* y el microprocesador. Para la fijación del circuito se utilizó cinta adhesiva de doble contacto, ya que es muy práctica y de fácil de utilizar. El circuito queda fijado de la forma en que se muestra en la figura 8.

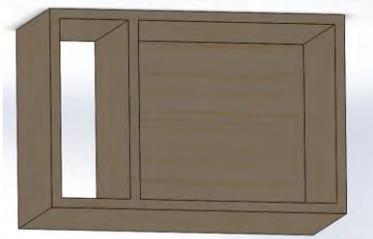


Figura 7. Ensamble de tapa trasera.  
 (Elaboración propia)

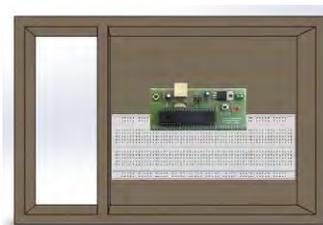


Figura 8. Fijación del circuito eléctrico.  
 (Elaboración propia)

En el compartimento designado para el caudalímetro se hicieron dos orificios con un diámetro de 2.5 cm en la parte superior e inferior de la estructura, mostrados en la figura 9 y 10, cada uno de ellos sirve para la entrada y salida del fluido en el caudalímetro. Los orificios deben quedar perfectamente alineados, ya que es fundamental para evitar el oscilamiento del caudalímetro y por ende la correcta medición del caudal.

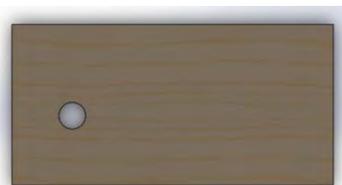


Figura 9. Orificios alineados  
(Elaboración propia)



Figura 10. Orificios superior e inferior  
(Elaboración propia)

En la figura 12, se muestra cómo se añadió una tapa delantera a la estructura, con el fin de proteger el circuito eléctrico, y en ella se realizó un corte rectangular con dimensiones de 4 cm de alto x 9.7 cm de largo, destinado para el display de visualización, el cual muestra la lectura reportada. La figura 13, muestra la estructura completa con el espacio descrito.

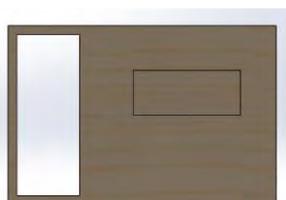


Figura 12. Ensamble de tapa delantera.  
(Elaboración propia)

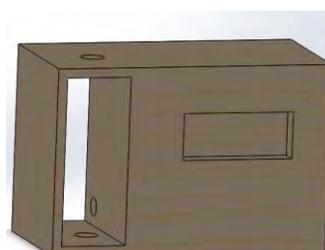


Figura 13. Estructura completa.  
(Elaboración propia)

En el orificio realizado en la pared lateral externa de la estructura, se añadió una manguera, mostrado en las figuras 14 y 15, la cual transporta los cables necesarios que permiten la conexión eléctrica o alimentación del circuito.

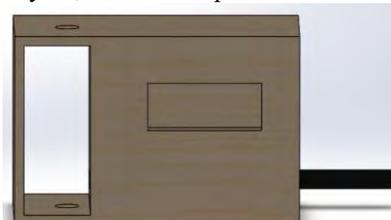


Figura 14. Ensamble de manguera.  
(Elaboración propia)

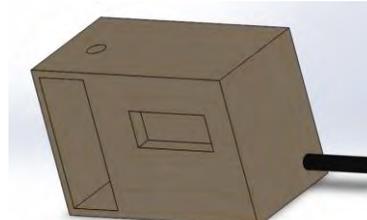


Figura 15. Ensamble de manguera (isométrico).  
(Elaboración propia)

Para terminar, se realizó el empotramiento del caudalímetro mediante la colocación de tubos en sus dos extremos, los cuales se fijaron a presión en la estructura, evitando así el movimiento del mismo a causa de fuerzas externas. El display se colocó en la tapa delantera en el lugar designado. Ambos pasos se muestran en la figura 16.

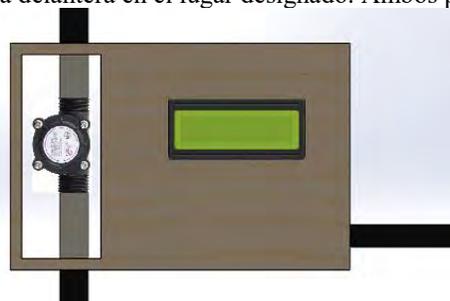


Figura 16. Estructura final con componentes ensamblados.  
(Elaboración propia)

### Trabajo a futuro

- El trabajo pendiente, contempla realizar pruebas de campo en el ámbito real; representaría gestionar ante las autoridades correspondientes, acepten implementar este dispositivo para efectos de su verificación.
- Análisis de costo beneficio y marketing del dispositivo.
- Se tiene conocimiento de que en Universidades e institutos de investigación ya se han realizado prototipos para la solución de esta problemática, sin embargo queda pendiente la evaluación y comprobación del desempeño entre estos.
- Realizar pruebas durante un mes, y en base a bitácoras de desempeño, se puedan corregir las fallas, ampliar o modificar la programación, diseño o estructura. Una vez solventadas las incidencias, se lleve a cabo el registro de patente, comercialice e instale para los consumidores.

### Conclusiones

La tecnología acerca cada vez más a los seres humanos a vivir mejor. Porque busca soluciones de manera metódica y sistemática a la problemática en su medio. El prototipo desarrollado con tecnología de microcontroladores (PIC) permitirá a futuro ayudar a la sociedad a generar ahorros monetarios considerables, además que asegurará la confianza en el consumidor. Este dispositivo puede ser comercializado después de aplicarle las pruebas necesarias, hacer el análisis de mercado, y gestionar los permisos gubernamentales pertinentes; lo que tendrá un gran impacto económico. Los beneficios académicos más importantes, que se obtuvieron en el presente estudio, para los estudiantes de las carreras de Ingeniería en Electrónica, Mecatrónica, Sistemas Computacionales, e Ingeniería de sistemas y tecnologías industriales, es inmensurable, entre ellos, se pueden mencionar: el trabajo en equipo, organización, gestión, orden, redacción, recopilación de la información. Los docentes que participaron en la Investigación promovieron las competencias necesarias para el éxito del proyecto.

### Referencias y Bibliografía

1. El Financiero. (05 de 03 de 2015). *El Financiero*. Recuperado el 05 de 08 de 2018, de El Financiero: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/tres-formas-con-las-que-te-estan-robando-gasolina>
2. Electronic Wings. (03 de 01 de 2018). *electronicwings.com*. Obtenido de electronicwings.com: <http://www.electronicwings.com/arm7/lcd-16x2-custom-character-display-using-lpc2148>
3. HETPRO. (01 de 01 de 2009). *HET PRO herramientas tecnológicas profesionales*. Obtenido de HET PRO herramientas tecnológicas profesionales: <https://hetpro-store.com/sensor-de-flujo-por-efecto-hall-yf-s201/>
4. IES-Leonardo Da Vinci-Manuel Alonso. (2 de 02 de 2018). *IES-INTERCENTRES DE ALICANTE-CONCEPTOS DE FÍSICA IV (ELECTROMAGNETISMO)*. (L. C. Commons, Editor, M. Alonso, Productor, & IES-INTERCENTRES DE ALICANTE-LEONARDO DA VINCI) Recuperado el 27 de 09 de 2018, de IES-INTERCENTRES DE ALICANTE-CONCEPTOS DE FÍSICA IV (ELECTROMAGNETISMO): <http://intercentres.edu.gva.es/iesleonardodavinci/Fisica/Electromagnetismo/Electromagnetismo07b.htm>
5. PROFECO. (07 de 06 de 2016). *GOBMX*. Recuperado el 26 de 06 de 2018, de GOBMX: <https://www.profeco.gob.mx/verificacion/combustible.asp>
6. Raymond A. Serway y John W. Jewett, J. (03 de 01 de 2008). *Cengage Learning*. (S. d. Cengage Learning Editores, Ed.) Recuperado el 20 de 06 de 2018, de Cengage Learning: <http://fis.ucv.cl/docs/FIS-131/textos/Serway-septima-edicion-castellano.pdf>
7. Ruvalcaba, L. D. (01 de 01 de 2015). *Universidad Autónoma de Ciudad Juárez*. Obtenido de Universidad Autónoma de Ciudad Juárez: <http://www.uacj.mx/DGDCDC/SP/Documents/RTI/2015/IIT/sistema.pdf>

## Desarrollo de una aplicación: el traductor traductor Braille Word

MEH. Irene Zapata Silva<sup>1</sup>, Dra. Beatriz Oralia Ríos Velázquez<sup>2</sup>, MRH. Gabriela del Carmen Mancilla Lona<sup>3</sup>  
MEH. Carolina Colorado Gaeta<sup>4</sup>, LRI. Myriam Araceli Martínez Rodríguez<sup>5</sup>, Estudiantes<sup>6</sup>: Francisco Javier  
Luna Llamas, Luis Alberto Rodríguez Zavala, Carlos Daniel López, Luis Octavio Gómez Bernal, Víctor Jesús  
Prado Espinosa<sup>7</sup>.

**Resumen:** El presente proyecto de investigación, propone el desarrollo de una aplicación para Smart Phones y tablets. Permitirá a las personas invidentes usar un editor de textos. El código Braille se convertirá en texto y viceversa, por medio de un sistema con codificación de símbolos: letras, números y caracteres especiales; siendo reconocidos por su sonido, necesarios para formar palabras que podrán escribir o leer en frases completas de texto para lectura del receptor. La metodología se basa en el método científico y el estudio empírico. Se encuentra en fase de desarrollo de la programación, la que será probada con Rubén Gómez, quien motivó el desarrollo del presente estudio. Se considera innovador porque no existe un proyecto similar en el país y está siendo desarrollado por estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecatrónica del Tecnológico Nacional de México en San Luis Potosí.

**Palabras clave:** Código Braille, Invidentes, Smart Phones, Tablets, ITSLP.

### Introducción

Las cifras oficiales en México, indican que un millón 795 mil personas, es decir, el 1.8 por ciento de la población nacional, tiene alguna discapacidad, pese a que estimaciones internacionales señalan que al menos 10 por ciento puede estar afectado por alguna limitación física. De acuerdo con datos de (INEGI, 2014), la ceguera es la segunda causa de discapacidad en México: indica que 467 mil personas padecen este mal o son débiles visuales en el país, más de la mitad de los afectados de entre 6 y 29 años no asiste a la escuela, mientras que 32.2 por ciento del total de las personas ciegas o débiles visuales en México es analfabeta.

Los resultados censales indican que a medida que aumenta la edad, disminuye la posibilidad de continuar con una instrucción académica, pues a pesar de que 83.6 por ciento de los menores entre 6 y 9 años asiste a la escuela, sólo 41.7 por ciento de los adolescentes entre 15 y 19 años sigue estudiando, mientras que 6.5 por ciento de la población entre 25 y 29 años se encuentra en las aulas. Las oportunidades de los invidentes pueden ser tan reducidas que sólo tres de cada cien, llegan a niveles superiores de educación, u obtienen un posgrado. Asimismo, según estadísticas del Comité Internacional Pro Ciegos, sólo 13 de cada 200 alumnos consiguen un buen empleo. (La Jornada-UNAM, 2018)

Con base en estos datos, se plantea aportar un gran avance para las personas invidentes en relación a la comunicación; tanto escrita en dispositivos móviles como para literatura en general. De tal forma que ellos puedan escribir libros completos y las personas que no saben leer Braille, puedan acceder a sus lecturas para comprender igual que cualquier libro escrito por personas sin esta discapacidad.

### Descripción del Método

#### Método

Se utilizó el método científico, así como en el desarrollo del sistema en Android, la metodología del ciclo de vida clásico.

<sup>1</sup> Irene Zapata Silva M.E.H. es Profesora de tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México en San Luis Potosí, S.L.P., en la academia de Ingeniería Eléctrica. [irenezapata.itslp@gmail.com](mailto:irenezapata.itslp@gmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La Dra. Beatriz Oralia Ríos Velázquez es Profesora de tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México en San Luis Potosí, S.L.P., en la academia de Ing. en Sistemas y Computación. [beatriz.o.rios@gmail.com](mailto:beatriz.o.rios@gmail.com)

<sup>3</sup> La M.R.H. Gabriela del Carmen Mancilla Lona es Subdirectora de Servicios Administrativos en el Tecnológico Nacional de México en San Luis Potosí, S.L.P., [gmancillalona@hotmail.com](mailto:gmancillalona@hotmail.com)

<sup>4</sup> La LRI. Myriam Araceli Martínez Rodríguez es Profesora de tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México en San Luis Potosí, S.L.P., en la Academia de Licenciatura en Administración. [tareas\\_tecslp@hotmail.com](mailto:tareas_tecslp@hotmail.com)

<sup>5</sup> La MEH. Carolina Colorado Gaeta, es Profesora de tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México en San Luis Potosí, S.L.P., en la Academia de Licenciatura en Administración. [karolgaeta@hotmail.com](mailto:karolgaeta@hotmail.com)

<sup>6</sup> Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica del Tecnológico Nacional de México en San Luis Potosí, S.L.P., [franciscolumall2195@gmail.com](mailto:franciscolumall2195@gmail.com), [zavala\\_luis26@hotmail.com](mailto:zavala_luis26@hotmail.com), [carlosruiz51@yahoo.com](mailto:carlosruiz51@yahoo.com), [octavio.gomezbernal@gmail.com](mailto:octavio.gomezbernal@gmail.com)

<sup>7</sup> Estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas del Tecnológico Nacional de México en San Luis Potosí, S.L.P., [victoraeo220@hotmail.com](mailto:victoraeo220@hotmail.com)

### Reseña de las dificultades de la búsqueda

El principal obstáculo que se encontró en este tipo de prototipo, es el desconocimiento que se tiene para aprender Braille. Surgió como una necesidad de comunicación entre Rubén Gómez -escritor invidente-, sus amigos y familiares, por lo que este proyecto en la primera etapa, se diseñará, probará e implementará específicamente con él.

## Desarrollo del Proyecto

### Metodología

Para el desarrollo de la aplicación, se utilizó la metodología del ciclo de vida clásico, que consiste en las siguientes etapas que se detallan en la figura 1:

#### Análisis

Determinación de los requisitos de desarrollo: factibilidad, sistema, técnicos, operacionales, económicos.

Se estableció que la aplicación móvil sería desarrollada por el IDE (Entorno de Desarrollo Integrado), para usuarios del sistema operativo Android Studio en su versión 2.3.3.

#### Diseño

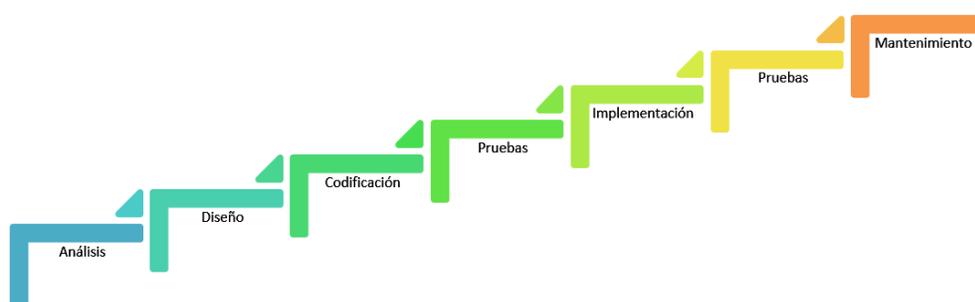


Figura 1 Metodología de desarrollo: Ciclo de vida clásico

Se define tanto la lógica que sigue la aplicación, así como la apariencia y mecanismos para la comunicación con los usuarios, ya que en una aplicación de la índole a la que pertenece Braille Word, es necesario, un diseño que resulte cómodo para quien hará uso de ella, así como establecer protocolos de comunicación que permitan al usuario saber lo que está pasando en la pantalla y si lo que está haciendo es lo que originalmente se solicitó.

La App mostrará una tabla de 2X3 la cual asemejará los puntos que se utilizan para escribir en el lenguaje Braille, al presionar un círculo se rellenará de un color azul, en la figura 2 se muestra el primer diseño de la App con la tabla 2X3.

### Interfaz

La mejor forma de llevar a cabo una interfaz óptima para el usuario, consistió de una única pantalla por la cual se ingresarán los códigos en braille, posteriormente de su procesamiento por la aplicación se mostraría en una línea la estructura del mensaje que se vaya escribiendo, dicha línea es capaz de ser pulsada para mostrar un mensaje de mayor

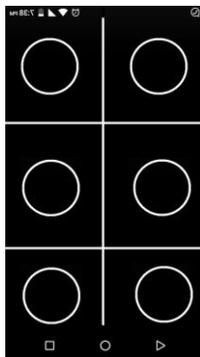


Figura 2 Diseño del IDE: tabla de 3X2

longitud a la del ancho de pantalla. Una vez que se ingresa el carácter interesado se debe pulsar la opción agregar letra, dicha opción se encuentra en la esquina inferior derecha.

Braille Word se compone de 3 paneles, el primero que muestra la matriz de puntos para ingresar el carácter braille, enseguida la línea que muestra el mensaje escrito, y en tercer lugar una botonera que incluye tres opciones:

- Nuevo Mensaje
- Espacio
- Agregar Letra

En el estándar de Braille que maneja la aplicación, algunos conjuntos de puntos son indiferentes tanto para letras y números, siendo los primeros 10 patrones correspondientes a los números del 0 al 9 y las letras de la a a la j, por lo cual para evitar la confusión se estableció que al mantener pulsada la opción agregar letra, la aplicación reconocería esta acción como la intención de agregar un numero en lugar de una letra.

### Despliegue

La aplicación Braille Word, en esta primera demo únicamente está compuesta de una clase, que se encarga de procesar las entradas, mostrar la interfaz, y llevar acabo todas las tareas de interacción con la misma.

### ¿Cómo funciona la App?

El usuario “Invidente” podrá escribir textos en su lenguaje Braille y la aplicación convertirá la escritura de puntos “Braille” en letras comunes, al presionar en los diferentes campos de la App, esta la reconocerá como puntos de lenguaje. Como se muestra en la figura 3:

Como los puntos que definen a las letras de la “A” a la “I”, son iguales que los números del 1 hasta el 9, se optó por un deslizamiento en la pantalla para determinar si se refiere al número, sería hacia la izquierda y lo contrario a la

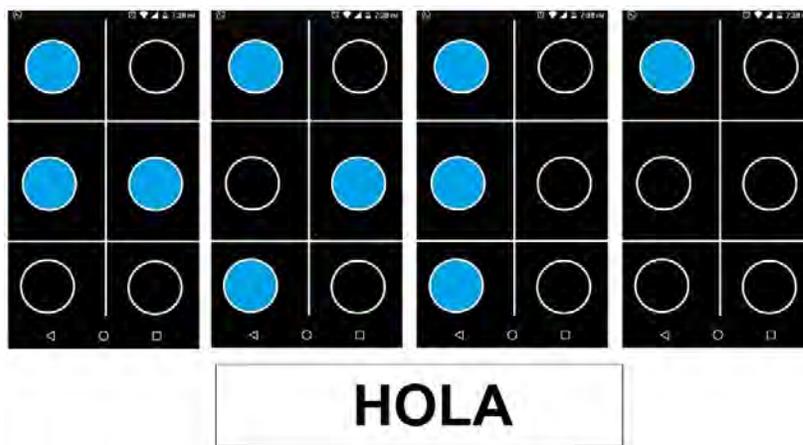


Figura 3 Traducción Braille a texto

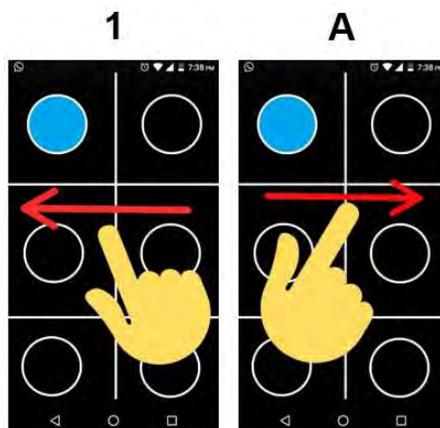


Figura 4 Representación de letras y números

derecha, como se muestra en la figura 4: Se hicieron varios ajustes en el diseño de dicha App, como incluir un botón de espacio (Figura 5), botón de borrar (Figura 6) y un ajuste para que el sistema reconociera la diferencia entre letras y números (Figura 7):



Figura 5 Botón de espacio

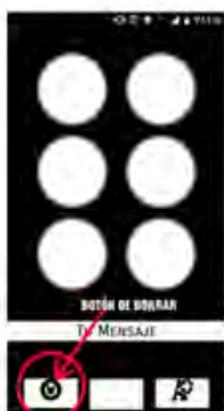


Figura 6 Botón de borrar

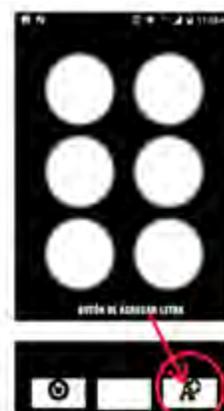


Figura 7 Botón de agregar letra

La manera en que la App diferenciará las letras de los números, será presionar el botón de agregar letra pero con la diferencia de que si se requiere alguna letra, este sólo debe de presionar una vez, pero si se requiere utilizar algún número, se debe dejar presionado para que la App lo reconozca como un número, como se muestra en la figura 8.

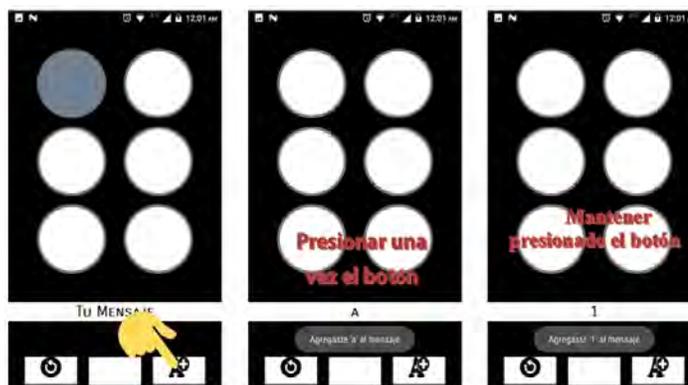


Figura 8 Representación de como la App reconocerá letras de números mediante el botón de agregar letra

### Resultados

Se desarrolló el prototipo de BrailleWord, con una interfaz funcional y práctica para personas invidentes, que entrelaza la escritura Braille con la alfanumérica, su primera versión solo incluye el idioma español, su diseño discreto y modesto, BrailleWord es una aplicación de escritura estable y muy sencilla de usar, proporcionando una buena solución a la problemática establecida en el proyecto.

### Conclusiones

El diseño de la aplicación BrailleWord, ha sido desarrollada para que sea muy fácil, práctica y sencilla de usar; en estos momentos la aplicación es únicamente de texto, pero conforme vaya evolucionando, se planea agregar más funcionalidades útiles para las personas invidentes.

Esta aplicación con fondo negro y círculos blancos, emula satisfactoriamente el código braille de 6 puntos, que a partir de su programación, arroja una letra del alfabeto en español a partir de un código universal braille. Siguiendo la

premisa de BrailleWord será una App cada vez más completa, con enfoque en las necesidades que trajeron al proyecto hasta aquí: **“mejorar la calidad de vida de las personas invidentes”**

### *Referencias bibliográficas*

INEGI. (02 de 01 de 2014). *Internet Contenidos-INEGI*. (INEGI, Editor) Obtenido de Internet Contenidos-INEGI:

[http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825090203.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825090203.pdf)

La Jornada-UNAM. (02 de 01 de 2018). *La Jornada-Ciencia*. Obtenido de La Jornada-Ciencia:

<http://www.jornada.unam.mx/2005/04/29/index.php?section=ciencias&article=a03n1cie>

# OTOMAPP “APLICACIÓN MÓVIL PARA EL APRENDIZAJE DEL DIALECTO OTOMÍ PARA NIÑOS DE 3° GRADO DE PRIMARIA EN LA ESCUELA XICOTÉNCATL”

Miryam Joselyn Zarate López<sup>1</sup>, Juan Andrés Bucio Saavedra<sup>2</sup>,  
I.S.C Ambar González Guadarrama<sup>3</sup>

## Resumen

El presente artículo exhibe la evolución de los servicios de telefonía móvil contextualizados en las diferentes generaciones tecnológicas, las características del software para dispositivos móviles y una propuesta de método de trabajo para el desarrollo de aplicaciones para móviles. El método se basa en la conceptualización de las tecnologías y las metodologías ágiles para el desarrollo de software, y su objetivo principal es facilitar la creación de nuevas aplicaciones y servicios exitosos. Mediante el cual se desarrolla la aplicación para dar a conocer vocabulario simple como son los números, colores y animales en Otomí a niños de Tercer grado de primaria en la escuela Xicoténcatl en el municipio de Amanalco siguiendo una metodología ágil para su elaboración.

## Palabras Clave

Aplicación, Móvil, Dialecto, Otomí, Juego y Técnica.

## Introducción

Cada día son más los usuarios que utilizan dispositivos móviles, lo que ha convertido a estos dispositivos en una parte esencial de la vida cotidiana de las personas, debido a las mejoras tanto en la posibilidad de adquisición y en el desarrollo de software. Con las nuevas tendencias de aplicaciones móviles se pretende dar a conocer el dialecto Otomí en las nuevas y futuras generaciones siendo este dialecto del Estado de México.

Se desarrolla una aplicación móvil para el rescate y uso del dialecto otomí en la comunidad de San Lucas municipio de Amanalco Estado de México ya que de 1300 habitantes solo 27 de edad adulta lo hablan y lo entienden, pero no lo saben escribir y 59 personas lo entienden, pero no lo hablan; es por ello que OTOMAPP permitirá que los alumnos de tercer grado de la escuela primaria Xicoténcatl conozcan y aprendan de una manera divertida el dialecto Otomí.

## Descripción de Método o Metodología

Las metodologías ágiles se basan en valores y principios establecidos en el manifiesto ágil, que permiten a los equipos la entrega rápida de software de alta calidad y que responden a los cambios que puedan surgir mediante el desarrollo del proyecto.

En la actualidad existen varias metodologías ágiles, entre las más notables y aplicables se encuentran XP y Scrum, junto con estas también se tiene Mobile-D, que en términos generales procuran responder a los principios fundamentales del manifiesto ágil. (Roberto, 2014)

Se muestra la comparación de las metodologías mencionadas anteriormente en donde se observan ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Metodología	Descripción	Ventajas	Desventajas
-------------	-------------	----------	-------------

<sup>1</sup> Miryam Joselyn Zarate López estudiante de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico de Estudios de Valle de Bravo, México [joselynzarate28@gmail.com](mailto:joselynzarate28@gmail.com)

<sup>2</sup> Juan Andrés Bucio Saavedra estudiante de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico de Estudios de Valle de Bravo, México [juanbucio303@gmail.com](mailto:juanbucio303@gmail.com)

<sup>3</sup> I.S.C Ambar González Guadarrama docente en Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico de Estudios de Valle de Bravo, México [gonzalez\\_g.a@tesvb.edu.mx](mailto:gonzalez_g.a@tesvb.edu.mx)

XP	Es una metodología para equipos de desarrollo que pueden tener un tamaño pequeño o mediano (de dos a diez programadores), que promete enfrentarse a la imprecisión y los cambios rápidos de los requerimientos del proyecto.	Ofrece proyección de software de calidad y se preocupa de los límites de tiempo. Prueba detenidamente todos los aspectos del software, lo que produce un software de calidad. El proceso de desarrollo puede ser completamente visualizado y medido. Los casos de estudio son sencillos.	Impone un desarrollo basado en el código, no en el diseño. La documentación del diseño es escasa. Es difícil de implementar pues requiere de grandes equipos de desarrolladores, además de una gran disciplina para completar el proyecto. El diseño incremental no favorece a los requerimientos de software actuales.
Scrum	Es un marco de trabajo iterativo e incremental que se centra en la entrega de un producto al final del periodo de trabajo al que se le denomina Sprint, y en el caso del software, se refiere a que el código sea integrado, probado y puede ser potencialmente productivo.	Promueve una acelerada corrección de errores. Ofrece fácil visualización de la implementación del proyecto. Promueve la entrega de software de calidad dentro de los cronogramas. Ofrece realimentación permanente de los clientes.	Falta de tiempos límites permite que el usuario siga solicitando cambios. Los requerimientos deben ser perfectamente definidos para que se pueda hacer una estimación real de costos y tiempos.
Mobile-D	Es una metodología ágil que está pensada para un equipo con un número menor de diez desarrolladores y se orienta en superar las dificultades implicadas en el desarrollo de aplicaciones móviles en un tiempo corto.	Los casos de estudios son fáciles de entender. Promueve detección y corrección de errores de forma temprana. Promueve la entrega de prototipos de calidad en corto tiempo. Se tiene realimentación constante de los clientes. Promueve el trabajo en equipo. El proceso de desarrollo puede ser completamente visualizado y medido.	Pensado para equipos de desarrollo de diez personas o menos. El equipo debe estar enteramente involucrado y comprometido con el proyecto para que este sea exitoso. Hace énfasis en la refactorización del software, el tiempo, el proceso de implementación, lo que puede disminuir la productividad de otros aspectos.

Considerando estas premisas y después de analizar y estudiar las varias opciones de metodologías, se ha encontrado que la mejor alternativa es utilizar Mobile-D, por las varias ventajas que presenta frente a las demás. Por ello a continuación se describe cada una de las fases que se han implementado en el desarrollo de la aplicación.

### Fases del Ciclo de Desarrollo Mobile-D

#### Fase I.- Levantamiento de información

En esta primera fase, se adquirió la información necesaria para orientar adecuadamente el proyecto y para lograr esto, fue necesario hacer una revisión de la bibliografía relacionada con la solución informática que se busca implementar.

#### Fase II.- Exploración

En esta fase se establecieron las bases para la arquitectura del producto, la elección del entorno y la implementación del sistema.

### Fase III.- Inicialización

El propósito de esta fase es posibilitar el éxito de las siguientes fases del proyecto preparando y verificando todos los problemas críticos del desarrollo, de manera que todos ellos sean corregidos con prontitud. Además, se preparan todos los recursos físicos, tecnológicos y de comunicaciones para las actividades de producción.

### Fase VI. - Producción

Tiene como propósito implementar la funcionalidad requerida en el producto aplicando un ciclo de desarrollo iterativo e incremental. El desarrollo basado en pruebas es utilizado para implementar las funcionalidades.

### Fase V.- Estabilización

Tiene como propósito asegurar la calidad de la implementación del proyecto.

### Fase VI. - Pruebas del sistema

El propósito es comprobar si el producto implementa las funcionalidades requeridas correctamente, y corregir los errores encontrados. (Sanchez Salvador, 2015)

## Comentarios Finales

La utilización de la metodología Mobile-D resulto adecuada, pues debido a la amplia documentación provista por sus creadores su aplicación y seguimiento se facilita.

El Framework Web API resulto útil, pues su configuración es sencilla y permite generar las operaciones de lectura, escritura y actualización.

El IDE utilizado para el desarrollo de la aplicación obliga al desarrollador a seguir el paradigma de programación orientada a objetos.

Se sigue con el desarrollo de la aplicación móvil tomando en cuenta los requisitos funcionales para una buena ejecución y satisfacción del usuario final.

## Resumen de resultados

Se realizaron encuestas a los alumnos de tercer grado en la escuela primaria Xicoténcatl con el objetivo de verificar si la realización del proyecto era factible, se obtuvieron resultados favorables, el 100% de los alumnos mostraron intereses por aprender el dialecto Otomí por medio de la aplicación OTOMAPP. Cabe destacar que de igual forma se aplicaron encuestas a los padres de familia para que ellos también fomenten el aprendizaje y rescate de este dialecto.

## Conclusiones

Con los resultados obtenidos surge la necesidad de contar con los materiales indispensables para la realización de la aplicación, así como también de su ejecución.

## Recomendaciones

Se recomienda un período considerable de entrenamiento en el lenguaje de programación propietario de la plataforma Android pues la curva de aprendizaje es elevada cuando se está empezando

Se recomienda el uso de un dispositivo físico para realizar las pruebas de los prototipos Pues si bien el simulador de Android no puede recrear todas las funcionalidades de un dispositivo real

Es recomendable el uso de una herramienta como postman que permite realizar pruebas de conexión y envío de datos a la APIrest para garantizar que las comunicaciones se realizan de manera correcta para enviar datos a un APIrest

Es recomendable utilizar el formato json.

## Referencias

- A., B. C. (2016). *Metodología de la investigación*. Colombia: PEARSON.  
Roberto, H. S. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.  
S., P. R. (2010). *Ingeniería del Software*. México: Mc Graw Hill.  
Sanchez Salvador, S. M. (2015). *Ingeniería del Software*. México: Alfaomega.

# Evaluación del método NIOSH en la actividad del levantamiento de carga en la librería Book Store Bajío en la Cd. de Celaya, Gto

M.C. Carina Zárate Orduño<sup>1</sup>, Aguilar López Ana Laura<sup>2</sup>,  
Amador Ruiz Ericka Mariel<sup>3</sup>, Cruz Gasca Rebeca<sup>4</sup>, Márquez Juárez María José<sup>5</sup> y  
Vargas Padilla Ana Cristina<sup>6</sup>

**Resumen**— Estadísticas del IMSS indican que 8 de cada 10 adultos sufren lumbalgia y el 30% lo padece recurrente o permanentemente. Las lesiones por mal manejo de cargas requieren un estudio ergonómico. Según Murrell (1965), la ergonomía es el estudio del ser humano en su ambiente laboral. Esta investigación se basa en la norma NOM-006-STPS-2014, que es una norma oficial mexicana en materia de prevención de riesgos laborales relacionados con el manejo y almacenamiento de materiales. En la librería Book Store Bajío se identificaron áreas de riesgo que se piensa causaron la lesión de una trabajadora. Por ello, es importante realizar un análisis de las prácticas ergonómicas con ayuda del método NIOSH, con el que se evalúan tareas en las que se realizan levantamientos de carga. Se generarán propuestas de mejora de acuerdo a la estatura y alcance horizontal de la trabajadora para reducir los riesgos por estiramientos y posturales.

**Palabras clave:** Ergonomía, NIOSH, Riesgo, lumbalgia

## Introducción

El presente proyecto fue realizado en los meses de marzo a mayo de 2018 en la librería Book Store Bajío en la ciudad de Celaya, Guanajuato en donde se realizó una investigación sobre las lesiones lumbares de los empleados debido al manejo inadecuado de cargas por la falta de medidas de seguridad ergonómica en los puestos de trabajo. Se pretende la reducción y/o prevención de la lumbalgia o problemas de espalda encontrando el peso ideal, así como la postura, creando un estándar que beneficie al que hace la actividad, así como no ralentice el trabajo. Es por eso que primeramente se conceptualizará la empresa para después dar paso al desarrollo de un diagnóstico.

Para la investigación se utilizará el método NIOSH, el cual consiste en calcular un índice de levantamiento (IL), que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociada a una tarea de levantamiento manual concreta. Esta herramienta fue creada para lograr reconocer los riesgos de lumbalgias que están asociados a la carga física que está sometido el trabajador y así poder recomendar un límite de peso adecuado para cada una de las tareas y evitar que un determinado porcentaje de la población pueda padecer lumbalgias en un futuro.

Ergonomía es un tema del cual muy pocas pequeñas y medianas empresas tienen conocimiento suficiente para aplicarlo y mejorar su ambiente laboral, no se mide la importancia que la aplicación de estos conocimientos tiene y cómo repercute en pequeña o gran escala en el trabajador y al trabajo que se realiza ya que se espera más productividad y eficiencia por parte del trabajador.

La manipulación manual de cargas es una práctica frecuente y pareciera ser inofensiva para muchos trabajadores, así como para jefes, pero cuando el trabajo involucra exigencias físicas elevadas es indispensable organizar el mismo de manera que se consigan los mismos resultados sin que los requerimientos sobrepasen los límites normales.

Según la agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el trabajo (EU-OSHA) la manipulación manual de cargas puede provocar trastornos acumulativos debido al progresivo deterioro del sistema musculoesquelético por la realización continua de actividades de levantamiento y manipulación de cargas y traumatismos agudos como cortes o fracturas debido a accidentes.

<sup>1</sup> M.C. Carina Zárate Orduño es Profesora de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato [carina.zarate@itcelaya.edu.mx](mailto:carina.zarate@itcelaya.edu.mx)

<sup>2</sup> Aguilar López Ana Laura es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato [14031849@itcelaya.edu.mx](mailto:14031849@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> Amador Ruiz Ericka Mariel es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato [15030432@itcelaya.edu.mx](mailto:15030432@itcelaya.edu.mx)

<sup>4</sup> Cruz Gasca Rebeca es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato [15030465@itcelaya.edu.mx](mailto:15030465@itcelaya.edu.mx)

<sup>5</sup> Alma Jessica Jiménez Torres es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato [15030422@itcelaya.edu.mx](mailto:15030422@itcelaya.edu.mx)

<sup>6</sup> Márquez Juárez María José es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato [15030370@itcelaya.edu-mx](mailto:15030370@itcelaya.edu-mx)

<sup>7</sup> Vargas Padilla Ana Cristina es alumna de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Celaya, Guanajuato [15030482@itcelaya.edu.mx](mailto:15030482@itcelaya.edu.mx)

El Dr. Rogelio Josué Solano Pérez, encargado del Servicio de Ortopedia Mixta de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) del Hospital de Ortopedia Dr. Victorio de la Fuente Narváez del IMSS, en la Ciudad de México, estima que “la mitad de las personas laboralmente activas sufren dolor de espalda en algún grado y 3 de cada 10 se ven obligados a solicitar una o más incapacidades al año por tal causa, con un promedio de 12 días por caso”.

Se busca la mejora de la empresa y la protección del trabajador al aplicar los principios biomecánicos establecidos. En caso de que se necesite, se pretende apoyar al empresario en la búsqueda proactiva de medios de carga apropiados que faciliten su proceso sin dañar la salud de los trabajadores expuestos, en otras palabras, el mejoramiento de la calidad de la vida laboral.

### Descripción del Método

El National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (Instituto Nacional de los EEUU para la Seguridad y Salud Ocupacional), elaboró en el año 1981 un método empírico para valorar el manejo de cargas en el trabajo. Consta de una ecuación que examina los límites de carga permisibles en función del tipo de tarea. Ésta ecuación fue modificada en el año 1991, esto con el fin de tener presentes nuevos factores como la duración de la tarea, la frecuencia de levantamientos, entre otros, se perfeccionó la forma de evaluar el riesgo incluyendo el concepto de índice de levantamiento, así como la descripción de las limitaciones de su aplicación.

El objetivo del método es prevenir o reducir la aparición de dolores lumbares entre los trabajadores y paliar otros problemas musculoesqueléticos asociados a los levantamientos de cargas, como dolores de brazos y espaldas. El método NIOSH consiste en calcular un Índice de Levantamiento (IL), que proporciona una estimación relativa del nivel de riesgo asociado a una tarea de levantamiento manual concreta. Además permite analizar tareas múltiples de levantamiento de cargas, a través del cálculo de un Índice de Levantamiento Compuesto (ILC), en las que los factores multiplicadores de la ecuación de NIOSH pueden variar de unas tareas a otras.

Ésta herramienta diseñada por NIOSH fue creada para lograr reconocer los riesgos de lumbalgias que están asociados a la carga física que está sometido el trabajador y así poder recomendar un límite de peso adecuado para cada una de las tareas, y así evitar que un determinado porcentaje de la población pueda padecer lumbalgias en un futuro.

El método NIOSH se basa en una serie de investigaciones previas en las que se han estudiado estadísticas epidemiológicas, cálculos biomecánicos, datos relativos a esfuerzos fisiológicos y datos psicofísicos. Además debe tenerse en cuenta que se ha partido de una serie de condiciones básicas:

- Elevación suave, sin precipitación y con las dos manos delante del cuerpo.
- Anchura de la carga menor de 75 cm.
- Postura de levantamiento no restringida ni limitada.
- Presencia de asas y buen acople calzado/suelo.
- Entorno ambiental favorable.

### Aplicación del método

I. Revisar la información de campo que debe recabarse para iniciar la evaluación.

#### *Ubicación horizontal de la carga (H)*

- Se mide horizontalmente desde el punto medio entre los tobillos hasta el centro de carga, o punto medio donde las manos sujetan el objeto que es levantado. Ver la Figura 1.
- Si se requiere control significativo de la carga para colocarla en su posición final, entonces se deberá realizar la medición tanto en la posición inicial como final de levantamiento. En caso contrario solo medir en la posición inicial.
- El valor mínimo aceptado por la ecuación es 25 cm, pues aunque en un inicio los objetos puedan sujetarse más cerca, durante el levantamiento se encuentra interferencia con el mismo cuerpo, como abdomen, piernas, pecho.
- El valor máximo es 63 cm porque con distancias mayores, y considerando que se tenga el alcance en los brazos, es muy difícil hacer esfuerzo y mantener el equilibrio.

#### *Ubicación vertical de la carga (V)*

- Distancia vertical desde el suelo hasta el punto en que las manos sujetan el objeto. Ver la Figura 1.
- Se deberá tomar la medición en la posición inicial de la carga (V1) y también en la final (V2), porque independientemente del control de la carga los dos valores se usan para el procedimiento de cálculo.
- La posición mínima es 0 cm (al nivel del suelo) y la máxima 175 cm (límite superior de alcance vertical para levantar con las dos manos).

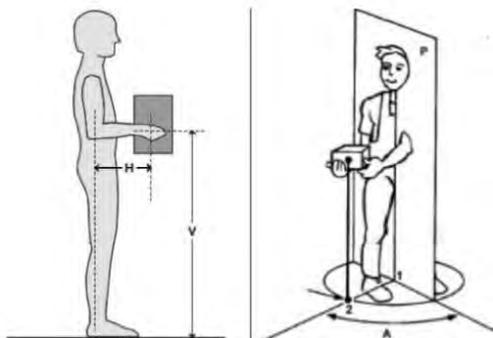


Figura 1. Valores "H", "V" Y "A"

En el método NIOSH. Ubicación horizontal (H) y vertical (V) de la carga durante el levantamiento. Ángulo de asimetría (A), respecto del plano sagital (P), durante la torsión del tronco. Tomado de “Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas”, INSHT, 2011.

*Ángulo de asimetría (A)*

- Se considera que hay asimetría en la posición de levantamiento cuando la carga se sitúa fuera del plano sagital “p”, ver en figura 1.
- Ubicar el punto medio entre los tobillos de la persona y trazar una línea (punto 1), luego la posición de la carga y trazar otra línea perpendicular (punto 2), con un transportador medir el ángulo de asimetría “a”.
- Se admiten valores entre 0° y 135°, ángulos mayores son considerados como inaceptables.

*Tipo de agarre de la carga*

- Se clasifica en tres niveles: agarre bueno, agarre regular y agarre malo. En la figura 2 se presentan ejemplos de cada tipo de agarre
- Verificar cómo se da el agarre, tanto en la posición inicial como en la final, siempre y cuando la tarea exija tener control de la carga para colocarla en su posición final.



Figura 2 Tipo de agarre de la carga levantada manualmente en el método NIOSH.

La capacidad de levantamiento se ve disminuida por la facilidad de agarre de la carga. Identificar el tipo de agarre es requerido para después calcular el factor de agarre (CM). Adaptado de “Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas”, INSHT, 2011.

*Duración del levantamiento (D)*

- La duración de la actividad se clasifica como: corta duración (menos de una hora), duración moderada (de una a dos horas) y larga duración (más de dos y hasta ocho horas).
- La ecuación de NIOSH no considera tareas de más de 8 horas de duración.
- Para poder hacer la clasificación también se debe tomar en cuenta los conceptos “periodo de trabajo continuo” y “periodo de recuperación”; que nos dan las siguientes tres posibilidades.

- Corta duración: La duración es continua e igual o menor a 1 hora, puede ir seguida de un periodo de recuperación igual o mayor a 1.2 veces la duración de la tarea. Si no se cumple la regla del periodo de recuperación, los dos periodos se suman y se consideran como uno solo. Si la duración total es mayor a 1 hora, la tarea se considera como de duración moderada.
- Duración moderada: La duración continua de la tarea debe ser mayor a 1 hora, pero menor o igual a 2 horas, y puede ir seguida de un periodo de recuperación igual o mayor a 0.3 veces la duración de la tarea. Si no se cumple esta regla, los dos periodos se suman y se toma en cuenta la duración total. Si la duración total es mayor de dos horas, se considera que la tarea es de duración larga.
- Larga duración: son periodos de trabajo que duran más de dos horas continuas, hasta un máximo de 8 horas.

*Frecuencia de levantamiento (F)*

- La frecuencia de levantamiento es el número de elevaciones por minuto, medido en un periodo de tiempo de al menos 15 minutos.
  - Si la frecuencia cambia a lo largo de la jornada laboral, se deberá obtener una muestra representativa de ciclos que permita obtener el número de levantamientos por minuto.
  - El valor mínimo es 0.2 elevaciones/min y el máximo 15 elevaciones/min.
- II. Realizar la observación de la tarea de forma que se logre identificar, si aplica, cada periodo de levantamiento de forma independiente.
- Antes de realizar mediciones en campo es recomendable filmar algunos ciclos de trabajo para determinar si se trata de una tarea simple o múltiple.

III. Calcular el límite de peso recomendado (LPR) para la tarea evaluada.

La ecuación para el límite de peso recomendado LPR se expresa como la multiplicación de la constante de carga LC y seis factores más; que en condiciones no ideales de levantamiento disminuyen el valor del peso teórico. La siguiente, también es conocida como “ecuación de levantamiento de NIOSH revisada”:

$$LPR = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \dots (1)$$

LC: Constante de carga. Es un peso teórico máximo permitido en las mejores condiciones de levantamiento, es decir con el resto de los factores igual a la unidad, NIOSH fija este valor en 23 Kg.

HM: Factor de distancia horizontal. Tiene un valor de 1 cuando la carga está cercana al cuerpo y va disminuyendo a medida que se separa de éste.

VM: Factor de altura. Tiene un valor de 1 cuando la carga está situada a 75 cm del suelo y disminuye cuando la carga se ubica por arriba o por debajo de esa altura.

DM: Factor de desplazamiento de la carga. Primero se calcula d que es la distancia de elevación de la carga desde su origen hasta su destino y se calcula como la diferencia entre las alturas verticales inicial (V1) y final de la carga (V2). Después se sustituye d en la fórmula del factor DM.

FACTOR		FÓRMULA
HM	Factor de distancia horizontal	$HM = \frac{25}{H} \dots (2)$
VM	Factor de altura	$VM = 1 - (0.003 \times  V - 75 ) \dots (3)$
DM	Factor de desplazamiento de la carga	$d = V1 - V2 \dots (4)$
		$DM = 0.82 + \frac{4.5}{d} \dots (5)$
AM	Factor de asimetría	$AM = 1 - (0.0032 \times A) \dots (6)$
FM	Factor de frecuencia	Obtener de Tabla 6
CM	Factor de agarre	Obtener de Tabla 7

Notas: H = ubicación horizontal de la carga; V = ubicación vertical de la carga; d = distancia de elevación de la carga; V1 = altura vertical inicial de la carga; V2 = altura vertical final de la carga; A = ángulo de asimetría. Todas las dimensiones se expresan en centímetros, el ángulo en grados. Traducido de "Applications manual for the revised NIOSH Lifting Equation", NIOSH, 1994.

Tabla 1 Cálculo de los seis factores para la ecuación del límite de peso recomendado, conforme a NIOSH Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011): Evaluación de posturas estáticas: el método WR. Recuperado el 21 de Abril de 2018, de Documentación – Notas Técnicas de Prevención: <http://www.insht.es>

AM: Factor de asimetría. Penaliza las tareas en las que los levantamientos van acompañados de torsión del tronco. Si el ángulo de asimetría es mayor de 135°, no se usa la fórmula y se considera AM igual a cero.

FM: Factor de frecuencia. Se obtiene de la Tabla 5 usando el valor V (ubicación vertical de la carga), el tipo de duración de la tarea y el valor F (frecuencia de levantamiento). Si la frecuencia de levantamiento F es mayor a 15 elevaciones/min, entonces el factor de frecuencia FM es cero para todos los valores de V.

CM: Factor de agarre. Es un factor asociado a la facilidad de agarre de la carga y se obtiene de la Tabla 5 usando el tipo de garre y la ubicación vertical de la carga V.

FRECUENCIA (F)	DURACIÓN DEL LEVANTAMIENTO (D)					
	CORTA		MODERADA		LARGA	
	V < 75 cm	V > 75 cm	V < 75 cm	V > 75 cm	V < 75 cm	V > 75 cm
≤ 0.2	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13
11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00
12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00
13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
> 15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Notas: F = frecuencia del levantamiento, expresada en elevaciones/min; D = duración del levantamiento, clasificado conforme a la Tabla 4; V = ubicación vertical de la carga. Traducido de "Applications manual for the revised NIOSH Lifting Equation", NIOSH, 1994.

Tabla 2 Factor de frecuencia (FM) para el método NIOSH.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011): Evaluación de posturas estáticas: el método WR. Recuperado el 21 de Abril de 2018, de Documentación – Notas Técnicas de Prevención: <http://www.insht.es>

Una vez calculados los seis factores, éstos y la constante de carga (LC) se sustituyen en la ecuación número 1 del límite de peso recomendado (LPR). Si la tarea requiere un control significativo de la carga en el destino, el cálculo del LPR se realiza tanto en la posición de levantamiento inicial como en la final.

De acuerdo a NIOSH, el LPR expresado en kilogramos, representa el peso máximo recomendable que el trabajador debe manipular en las condiciones específicas en que se evaluó la tarea.

A continuación, en la figura 3, se muestran los resultados del peso límite recomendado, según el método NIOSH, en el levantamiento de cargas en la librería Book Store Bajío, Celaya, Gto.



Figura 3. Resultados finales del peso límite recomendado

**Conclusiones**

- La aplicación del método NIOSH en la actividad del levantamiento de cargas arrojó el resultado de que el límite permitido del peso de la carga para esta actividad exclusivamente es de 13.26 kg; dado esta

información, se puede argumentar que el peso de la carga (10 kg) no tiene una correlación directa con los problemas que presenta la trabajadora, sino más bien es la manera en la que desarrolla la actividad.

- Uno de los factores de riesgo evidentes es que, en el origen, la caja se recoge a una altura del suelo, llevándose ésta a una altura superior a la distancia vertical del trabajador al destino.
- Otro de los factores de riesgo es el mal agarre que se tiene al tomar la caja, ya que no tiene agarradera, llevando a la trabajadora a tomarlo de la base.
- Al estar el origen de la tarea a nivel del suelo, se observa que la trabajadora no realiza la actividad correctamente ya que al agacharse encorva el tronco del cuerpo en lugar de flexionar las rodillas, mantener la espalda recta y bajar el cuerpo completamente.

#### Recomendaciones Finales

- Una de las recomendaciones es adaptar el punto de destino a una altura que no exceda la distancia vertical del trabajador para que éste no se encuentre en la necesidad de cargar y estirarse innecesariamente para colocar la carga en un punto alto.
- Además, se requiere una capacitación a empleados sobre la forma correcta de desarrollar su trabajo, con enfoque ergonómico, haciendo hincapié en las posturas, dándole a conocer los riesgos a los cuales se expone, ya que en la mayoría de los casos los problemas de salud debido a este tipo de actividades se presentan a mediano o largo plazo.

#### Referencias

Agencia europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Reproducción autorizada, con indicación de la fuente bibliográfica. Printed in Belgium, 2007

Association of Canadian Ergonomists. (2009). ACE Website. Recuperado el 27 de abril de 2008, de About ergonomics: <http://www.aceergocanada.ca>

Combarros Arias, A. (2013). Aplicación de la ecuación Niosh en un almacén. Tesis de Maestría, Universidad de Valladolid- UVA, España.

Diego-Mas, José Antonio. Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponible online: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011): Evaluación de posturas estáticas: el método WR. Recuperado el 21 de Abril de 2018, de Documentación - Notas Técnicas de Prevención: <http://www.insht.es>

Lehman, G. Fisiología práctica del trabajo Aguilar. Madrid, 1960

Martín. C. Enfermedades y Problemas de Salud. México.2004.

Montes de Oca Martínez, M. Á. (2007). Diagnóstico Ergonómico de los Trabajadores en la Industria de la Construcción. Tesis de Maestría en Ciencias en Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene, Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía - IPN, México.

Organización Internacional del Trabajo. (2010). Lista de enfermedades profesionales de la OIT. Recuperado el 27 de Abril de 2018, de Program on Safety and Health at Work and the Environment (SAFEWORK): [http://www.ilo.org/safework/info/meetingdocs/lang--en/contLang--es/docName WCMS\\_125164/index.htm](http://www.ilo.org/safework/info/meetingdocs/lang--en/contLang--es/docName WCMS_125164/index.htm)

Prada Pérez, A. (2010). Artículos salud y deporte. Recuperado el 21 de Abril de 2018, de Gobierno de España. Ministerio de educación. Edusport.: <http://recursos.cnice.mec.es/edfisica/publico/articulos/>

# LA CALIDAD COMO FACTOR DE COMPETENCIA EN LAS EMPRESAS PARA LOGRAR LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

Dr. Miguel Zavala López<sup>1</sup>, Dra. Esperanza Cotera Regalado<sup>2</sup>,  
Dra. Anabelem Soberanes Martín<sup>3</sup> y Mtra. Erika Chavarría Jiménez<sup>4</sup>

**Resumen---** La calidad es un elemento que los clientes buscan al momento de comprar un producto, aunque ésta es subjetiva es evidente que existen estándares que garantizan que el producto efectivamente es de calidad, por lo que se convierte en un factor de competencia para las empresas, ya que la calidad puede ayudar a reducir costos, dar presencia y permanencia en el mercado y por lo tanto la generación de empleos. Para la realización del presente trabajo, se pretende primeramente seguir una investigación documental, para recabar información referente al fenómeno de estudio, posteriormente se convierte en investigación de campo en la que se recabarán los datos necesarios en algunas empresas para reconocer que indiscutiblemente la calidad hace empresas competitivas. Se trata también de una investigación cualitativa, debido al interés de estudiar al fenómeno en su contexto natural de desenvolvimiento.

**Palabras clave:** calidad, competencia, empresas, satisfacción del cliente, normas ISO

## Introducción

La presente investigación toma en cuenta el desarrollo de las pequeñas empresas de servicios o de producción, que se mueven con la calidad del producto, en este caso para lograr ser competitiva, se hace un análisis primeramente del concepto de la calidad, se muestra a grandes rasgos las normas de calidad que se mueven en el mundo empresarial, se hace una pequeña reseña de los conceptos de competitividad donde se habla sobre la propuesta de valor que en este caso es el punto de calidad con el que cuentan las empresas.

Finalmente con ayuda de un cuestionario donde se analizan algunos elementos de la calidad y se muestran las herramientas que pueden ser necesarias al momento de crear alguna pequeña empresa, tomando en cuenta el enfoque técnico donde se analizan varios puntos como la orientación al producto, la orientación al proceso, a la prevención, a las personas, al costo, a la cultura, al servicio y finalmente a la reorientación de procesos.

## Descripción del Método

Toda empresa que desee lograr el éxito, necesita de estrategias y herramientas para desarrollarse de manera eficiente, para la realización del presente trabajo se hará un recorrido por la bibliografía necesaria para definir el concepto de calidad, la PYME, ventaja competitiva y competitividad, para esto se realiza la investigación de campo, donde se analizan tanto revistas, libros y páginas de internet que ayuden a resolver la problemática, posteriormente se habla de una investigación de campo debido a que se examinará el fenómeno en su contexto real, posteriormente se trata de un trabajo realizado con un enfoque cualitativo, donde se describen las características principales de la temática.

### *La empresa y la calidad*

Para que una empresa realmente se quede en la mente del consumidor, es necesario realizar diversas estrategias, creando una imagen reconocida para el cliente, en éste caso se considera que toda empresa que cuente con los estándares de calidad, posiblemente logre el éxito esperado, ya que como dicen Rubio, González y Sandate (2012) "La calidad es una serie de conocimientos de los cuales te ayudan a comprender las relaciones

<sup>1</sup> M. en E. S. Miguel Zavala López maestro en la Preparatoria de la UAEM, Sor Juana Inés de la Cruz, Amecameca, México

<sup>2</sup> Esperanza Cotera Regalado M. en A. Profesor de Tiempo Completo del CU UAEMM Valle de Chalco, México.

[peracotera@hotmail.com](mailto:peracotera@hotmail.com), [peracotera@gmail.com](mailto:peracotera@gmail.com), [ecoterar@uaemex.com.mx](mailto:ecoterar@uaemex.com.mx) autor correspondiente

<sup>3</sup> L. en C. Lizbeth Vázquez Beltrán, Profesora de Contaduría en el CU UAEM Valle de Chalco, México [liz\\_lcn@yahoo.com.mx](mailto:liz_lcn@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> M. en E. S. María Concepción Ramírez Mercado, Profesora en UAEM Amecameca, México.

Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, Universidad Autónoma del Estado de México

interpersonales en cualquier tipo de organización, y a entender los procesos que evolucionan el medio ambiente del ser humano” (p. 1).

Existe un factor indispensable que toda empresa debe seguir, en éste caso es la mejora continua que de acuerdo con Fontalvo y Vergara (2010)

Una vez interrelacionado cada elemento que minimiza la posibilidad de generar servicios defectuosos, el sistema de gestión de la calidad para las organizaciones de servicios mantendrá una constante retroalimentación que propenderá, como nos los plantea Juran, por la mejora continua del mismo y la satisfacción del cliente (p. 1).

Cuadro 1. Conceptos de calidad

Autor	Concepto
Kaoru Ishikawa (1988)	Es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el útil y siempre satisfactorio para el consumidor
E.W. Deming (1989)	Establece que es el grado predecible de uniformidad y fiabilidad a un bajo costo y que se ajuste a las necesidades del mercado. La calidad no es otra cosa más que "una serie de cuestionamiento hacia una mejora continua"
Philip Crosby (1989)	Es entregar a los clientes y a los compañeros de trabajos, productos y servicios sin defectos y hacerlo a tiempo.
Yamaguchi (1989) citado por Armas (2006)	Precisa que la calidad es el conjunto de propiedades o características que definen su actitud para satisfacer necesidades establecidas.
J. M. Juran (1993)	Define que calidad es el conjunto de características que satisfacen las necesidades de los clientes, además calidad consiste en no tener deficiencias.
Feigenbaum (1971-1994)	Considera que calidad es un sistema eficaz para integrar los esfuerzos de mejora de la gestión, de los distintos grupos de la organización para proporcionar productos y servicios a niveles que permitan la satisfacción del cliente, a un costo que sea económico para la empresa, agregando posteriormente: calidad es la resultante de una combinación de características de ingeniería y de fabricación, determinantes del grado de satisfacción que el producto proporcione al consumidor durante su uso.
Cuatrecasas (1999)	Considera la calidad como: el conjunto de características que posee un producto o servicio obtenidos en un sistema productivo, así como su capacidad de satisfacción de los requisitos del usuario.
La norma (ISO 9000:2005)	Plantea que es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Fuente: elaboración propia con datos de (Fragas, 2013).

Como se puede observar en el cuadro 1, la calidad es definida por varios autores como la realización de las cosas de manera eficiente, pero el principal objetivo es lograr la satisfacción del cliente, esto entregando a tiempo el producto, a un precio establecido y cumpliendo estándares establecidos, lo que significaría que el producto no tendrá deficiencias, en éste caso se puede decir que la calidad es subjetiva.

Frometa, Zayas y Pérez (2008) dice que:

El concepto de Calidad se ha desarrollado de manera paralela a diferentes enfoques gerenciales. Es decir podemos hablar del como sí hubiera evolucionado en forma aislada. De ahí que concluya que la implantación de calidad total demanda forzosamente un estilo gerencial participativo y que tenga como uno de sus principales valores al trabajo en equipo (p. 2).

En opinión de Olguín, Guerrero y Chávez (2013) La calidad de los productos y el servicio al cliente se consideran como los elementos más importantes en el mundo empresarial:

Hace 40 años hacer un buen producto era suficiente, hoy los clientes y sus necesidades han cambiado, ahora se consideran importantes tanto los clientes internos como externos y el servicio se ha colocado como una ventaja competitiva al igual que la calidad del producto. Además de haberse convertido en una de las estrategias más importantes para toda empresa, a fin de seguir siendo competitiva en el mercado, con un único objetivo, cumplir con los requerimientos del cliente y cerciorarse que todos los procesos de la organización se encaminen a lo mismo (p. 1).

Refieren Mayo y Avila (2010) que “En el mundo globalizado de hoy, la calidad se ha convertido en una necesidad para asegurar el mercado y permanecer en él. La preocupación por la calidad es tan antigua como la sociedad, sin embargo, en cada momento histórico el concepto de calidad ha sido distinto” (p. 1).

De acuerdo con Cabrera (2010) El principal objetivo consiste en garantizar que la organización tenga procesos que:

Eliminen los errores

- Minimicen las demoras.
- Maximicen el uso de los activos.
- Promuevan el entendimiento.
- Sean fáciles de emplear.
- Sean amistosos con el cliente.
- Sean adaptables a las necesidades cambiantes de los clientes.
- Proporcionen a la organización una ventaja competitiva.
- Reduzca el exceso de personal.

Si una empresa desea ser realmente competitiva debe de ofrecer bienes de calidad, bienes que cuente con las características que satisfagan las necesidades del cliente, éste por lo regular requiere de rapidez, confiabilidad, eficiencia, garantía, entre otras circunstancias que hacen que se interese por el producto o servicio, ésta situación hace que las pequeñas y Medianas Empresas no logren sobrevivir en sus primeros días de vida.

#### *Normas de calidad*

Para que las empresas proyecten que son empresas con alto nivel de calidad, necesitan seguir algunas normas, en éste caso existen algunas establecidas por la ley para mejorar los procesos de calidad, a continuación se muestran dichas normas, la Organización ISO, es una organización de estandarización en 1998 publicó la primera serie de normas, la ISO 9000, entre las que destacan la ISO 9001, 9002 y 9003, según lo describe Fontalvo (2010):

Cuadro 2. Normas ISO

Norma	Características
ISO 9000	Especifica la manera en que una organización opera los estándares de calidad, tiempos de entrega y niveles de servicios.
Normas de la familia ISO 9000	
ISO 9001	1. Proporciona disciplina la interior del sistema en donde se esté implementando. 2. Contiene las bases de un buen sistema de gestión de la calidad, al facilitar unos requisitos de calidad para el cliente, así como también la capacidad para satisfacer a estos. 3. Se constituye en un programa de marketing con impacto al nivel mundial, al constituirse en un referente internacional utilizado en más de 150 países
Noema ISO 9004:2009	Esta norma busca facilitar la mejora en los sistemas de Gestión de la calidad para los usuarios, no es certificable solo es de apoyo a la norma ISO 9001. Proporciona directrices

	para la implementación de un sistema de Gestión de la calidad que cree valor para sus clientes y otras partes interesadas
--	---

Fuente: elaboración propia con datos de (Fontalvo y Vergara, 2010).

Como en todos lados, existen reglas, normas o leyes, mismas que sirven para mejorar en los diferentes aspectos, en este caso existen normas de calidad que las empresas están obligadas a seguir para garantizar ser una empresa competitiva, logrando el mejoramiento continuo como menciona Cabrera (2010) “El mejoramiento continuo es el conjunto de todas las acciones diarias que permiten que los procesos y la empresa sean más competitivos en la satisfacción del cliente” (p. 38).

*La competitividad*

El principal factor o característica que desea una empresa cuando se pone en marcha es lograr ser realmente competitiva ante las demás, tener ese valor agregado que la diferencie, en éste caso lograr ofrecer un producto de calidad que compita de manera eficiente en el mercado, todo se logra siguiendo los estándares de calidad.

Cuadro 3. Concepto de competitividad

Autor	Concepto
Cebreros (1993)	La competitividad es un proceso de creación de ventajas competitivas, donde es importante la capacidad de innovar para obtener saltos tecnológicos, al tener la capacidad de innovar en aspectos tecnológicos y además anticipar las necesidades de los consumidores; se obtiene la capacidad de organización, infraestructura y un marco jurídico
Ferraz y colaboradores (2004)	Mencionan que una empresa es competitiva si es capaz de formular y aplicar estrategias que la lleven a una posición de mercado sostenida o ampliada en el segmento de la industria donde opera.
Macias (2000)	Menciona que un elemento básico de la competitividad es la presencia de ventajas comparativas, que son estáticas y se basan principalmente en la riqueza del territorio; pero para que se sea aún más competitivo las ventajas comparativas se deben de transformar en ventajas competitivas las cuales son dinámicas y permiten innovaciones en los procesos y los productos.
Díaz-Bautista (2006)	menciona que los países competitivos fomentan la competitividad a través del Gobierno, sociedad civil y empresas realizando políticas y acciones con el objetivo de fortalecer a cada uno de los niveles de análisis, en el Metaeconómico al favorecer la cultura de competitividad

Fuente: elaboración con datos de (Espinosa, 2010).

Como se puede observar en el cuadro 3, la competitividad toma en cuenta algunos factores como, establecer estrategias, contar con una ventaja ante la competencia y hacer las cosas de manera eficiente, esto quiere decir que cada producto o servicio que se ofrezca logrará ser competitivo o distinguido por el cliente en la medida que se maneje con los estándares de calidad.

La competitividad como hemos visto se trata más que nada en que una organización logre mantenerse y permanecer en el mercado a largo plazo; en 1990 un profesor de Harvard que su nombre era Michael Porter hizo un trabajo de investigación cuyo objetivo era porque algunas naciones tienen éxito y otras fallan en competencia internacional y encontró atributos que impedían la creación de una ventaja competitiva entre esos atributos se encontraron la rivalidad de firmas importantes, estructura y estrategia pero había dos factores que influían de manera importante que era la oportunidad y el gobierno; y en México se vio afectado por el factor de la oportunidad en las pequeñas empresas que querían surgir fue la falta de apoyo del gobierno no pudieron surgir. Sin embargo en la actualidad muchas pequeñas empresas han podido surgir y entrar al mercado de la competitividad y esas pequeñas empresas las conocemos como las “microempresas” el gobierno les apoyo económico dándoles préstamos y esas empresas han conseguido éxito gracias a su estrategia a largo plazo (de la Cruz, Martínez y García, 2013).

### Comentarios finales

Una empresa que desee permanecer en el mercado, necesita de herramientas que le ayuden a mejorar cada uno de sus procesos, todo con el único fin de lograr la satisfacción del cliente, debido a que un cliente satisfecho es garantía de que se cuenta con un servicio o producto de calidad, o por lo menos cuenta con las características distintivas que hacen que se genere valor. Para elementos prácticos y la recolección de los datos se hace un análisis del enfoque técnico, que se basa en el cumplimiento de los estándares como en los análisis estadísticos de la producción orientando la calidad y la eficiencia donde el cliente toma un papel muy importante.

#### *Resumen de resultados*

Analizando los resultados obtenidos gracias al cuestionario tipo Likert, basado en el enfoque técnico, donde se analizó lo siguiente: en primer lugar la orientación al producto, donde se puede notar que la mayoría de los empresarios aseguran que efectivamente se inspecciona el producto cuando se termina el proceso de producción o con la satisfacción del cliente en negocios de servicios. Posteriormente cuando se encuentran dichos errores efectivamente se corrigen.

En la orientación del proceso la mayoría asegura que aplica técnicas para la mejora de los procesos y posteriormente se corrigen los errores existentes. Al mismo tiempo se nota que no todos previenen dichos actos, por otro lado la mayoría refiere también que no siempre se toman en cuenta las opiniones de los empleados para realizar mejoras al producto o servicio.

En la orientación a los costos, es un constante trabajo el que se hace al momento de evitar mayores costos, en cuanto al aspecto cultural la mayoría refiere que los productos siempre se enfocan en los aspectos culturales de la región y finalmente es evidente notar que la mayoría en aplicar reestructuraciones si un proceso sale mal.

### Bibliografía

- Cabrera H. R. (2010) Aplicación de un proceso de Mejora a Procesos Ordenados Secuencialmente a Partir de Métodos Multicriterios. Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010a/650/Mejoramamiento%20Continuo.htm>
- De la Cruz O.M. y Martínez V. C. D. (2013) Competitividad Empresarial: Labor de recursos Humanos en las Organizaciones. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2013/competitividad.html>
- Espinosa A. E. (2010) La Competitividad del Sistema Agroalimentario Localizado Productor de Quesos Tradicionales. Tesis Doctorales de Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/eea/Competitividad.htm>
- Fontalvo H. T. J. y Vergara S. J. C. (2010) la Gestión de la Calidad en los Servicios ISO 9001:2008. Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010e/823/Formacion%20de%20personal%20para%20conocer%20los%20procedimientos%20a%20seguir.htm>
- Fragas D. L. (2013) Propuesta de Procedimientos de Costos de la Calidad en Audita, S. A. Sucursales Cienfuegos. Biblioteca virtual. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1283/calidad.html>
- Frometa V., Zayas R. y Pérez M. (2008) *La Gestión de la calidad en los servicios*, en Contribuciones a las Ciencias Sociales. Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/cccss/0712/vrm.htm>
- Mayo A. y Ávila P. (2010) *"La calidad y sus sistemas de gestión"* en Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2010/maap.htm>
- Olguín M. J., Guerrero R. J. y Chávez M. J. (2013) *"La administración de calidad en empresas MYPES del sur de Tamaulipas"*, en Observatorio de la Economía Latinoamericana. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/2013/investigacion.html>
- Rubio G. A., González S M. y Sandate M., J. (2012) *"La administración de la calidad total y círculo de control de calidad"*, en Contribuciones a la Economía. Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/2012/que-es-calidad-total.html>

APENDICE  
CUESTIONARIO

Se pide su ayuda para contestar las preguntas del cuestionario siguiente, que tiene la finalidad de conocer si la Educación es efectivamente el motor de la economía. Se agradece su cooperación para contestarlo. Información requerida solo con fines académicos.

**Escala Valor**

- 1 **Totalmente de acuerdo (A)**
- 2 **De acuerdo (B)**
- 3 **Indeciso (C)**
- 4 **En desacuerdo (D)**
- 5 **Totalmente en desacuerdo (E)**

Ítems	1	2	3	4	5
<b>Orientación al producto</b>					
¿Se inspecciona el producto cuando se termina el proceso de fabricación?					
¿Se mejoran los procesos cuando se encuentran errores en el producto?					
<b>Orientación al proceso</b>					
¿Se aplican técnicas estadísticas para mejorar los procesos?					
¿Se corrigen los procesos que resultan erróneos o deficientes?					
<b>Orientación a la prevención</b>					
¿Cuándo se observan los errores recurrentes se previene para no incurrir nuevamente?					
<b>Orientación a las personas</b>					
¿Se toma en cuenta las opiniones de mejora de los empleados?					
<b>Orientación al costo</b>					
¿Se minimizan los errores evitando mayores costos?					
<b>Orientación cultural</b>					
¿Se centra la atención en los deseos culturales del lugar donde se encuentra la empresa?					
<b>Orientación al servicio</b>					
¿Se centra la atención en el cumplimiento de las necesidades del cliente?					
<b>La reorientación de procesos</b>					
¿Si se tienen errores se replantea el trabajo?					

# PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE TILAPIA COMO ALTERNATIVA DE CONSUMO DE PROTEÍNA EN ANGOSTURA, SINALOA

Dra. Imelda Zayas Barreras<sup>1</sup>, MC. Juan Jaime Fuentes Uriarte<sup>2</sup>, MC. Gonzalo Soberanes Flores<sup>3</sup>  
Leidy Gissell Burgos Montoya<sup>4</sup> y Lidia Isabel Bojórquez Atondo<sup>5</sup>

**Resumen—** En el Municipio de Angostura, Sinaloa; gran parte de la población presenta dificultades económicas que les impiden llevar una alimentación adecuada y óptima para su salud. Los precios de los productos ricos en proteínas son altos, por lo cual se dificulta su adquisición. Hace falta fomentar el desarrollo del sector productivo para obtener una mejora en la economía regional y la siembra de tilapia fue considerada como una oportunidad de negocio, ya que existen muy pocas granjas dedicadas a la producción de dicha especie.

Se llevará a cabo el proyecto de cultivo de Tilapia en el municipio de Angostura, Sinaloa, debido a que se pretende fomentar el desarrollo del sector productivo en la región, así como brindar alimentos de calidad a los habitantes que se encuentran en dicha zona. Producto que se podrá adquirir a un bajo precio y será capaz de contribuir al mejoramiento alimenticio, ya que este es un problema latente al que se enfrenta la sociedad actualmente.

**Palabras clave—** Producción, Comercialización, Economía Regional, Desarrollo.

## Introducción

En el municipio de Angostura, Sinaloa; se encuentra una zona de aprovechamiento para la producción de especies controladas, misma que se localiza en el predio del propietario C. Oscar Sánchez Castro, quien cuenta con un terreno de 72-98-91 Has. ubicado en el predio denominado El Cerro, municipio de Angostura, que desde diciembre de 2005 se ostenta como propietario del terreno, mismo que tiene las siguientes medidas y colindancias: norte 200 metros y colinda con Felipe Inzunza, Sur 997.00 metros y colinda con zona cerril, oriente 130.00 metros y colinda con zona cerril, poniente 1382.83 metros y colinda con lateral Km. 2+120. Además, dentro del terreno se cuenta con dos brotes de agua formando dos lagunas de agua, mismas que son aprovechables para el llenado de los estanques de Tilapia.

La Empresa que lleva por nombre Sánchez Castro, se encuentra en proceso de desarrollo, el propietario tiene en la actualidad dos ojos de agua que brotan de la tierra de forma natural en los cuales los utiliza para criadero de tilapia de forma rudimentaria, además de que se tienen terreno de aproximadamente 5 hectáreas niveladas para construir estanques con los requisitos necesarios, retomando agua de las lagunas o bien de un canal de llamada que se encuentra a escasos metros de los estanques, que sólo ocuparía realizar un canal secundario para hacer llegar el agua, así como las respectivas compuertas de acceso.

El Sr. José Oscar Sánchez, como propietario de la empresa ya tiene experiencia en la cría de tilapia, además de que cuenta con un familiar que es biólogo y le orienta de lo que tiene que hacer, donde comprar los alevines, como sembrarlos y como alimentarlos, entre otros tecnicismos más. Además de que se tiene de los contactos para la comercialización de los productos.

Por lo que el objetivo principal del presente proyecto es establecer la unidad económica pesquera a través de la construcción de estanques para cría de tilapia, fomentando el desarrollo de la acuicultura, comercialización y consumo del producto en la región del Valle del Évora, Sinaloa.

<sup>1</sup> Dra. Imelda Zayas Barreras: Profesor de Administración en la Universidad Politécnica del Valle del Évora, Angostura, Sinaloa, México. [Imelda.zayas@upve.edu.mx](mailto:Imelda.zayas@upve.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> MC. Juan Jaime Fuentes Uriarte: Profesor de Sistemas computacionales en la Universidad Politécnica del Valle del Évora, Angostura, Sinaloa, México. [Juanjaime.fuentes@upve.edu.mx](mailto:Juanjaime.fuentes@upve.edu.mx)

<sup>3</sup> MC. Gonzalo Soberanes Flores: Profesor de Sistemas computacionales en la Universidad Politécnica del Valle del Évora, Angostura, Sinaloa, México. [Gonzalo.soberanes@upve.edu.mx](mailto:Gonzalo.soberanes@upve.edu.mx)

<sup>4</sup> Leidy Gissell Burgos Montoya: Estudiante de la Lic. Administración y Gestión de Pequeñas y Medianas Empresas en la Universidad Politécnica del Valle del Évora, Angostura, Sinaloa, México. [160060112@upve.edu.mx](mailto:160060112@upve.edu.mx)

<sup>5</sup> Lidia Isabel Bojórquez Atondo: Estudiante de la Lic. Administración y Gestión de Pequeñas y Medianas Empresas en la Universidad Politécnica del Valle del Évora, Angostura, Sinaloa, México. [160060089@upve.edu.mx](mailto:160060089@upve.edu.mx)

Después de haber realizado los estudios pertinentes para la realización del presente proyecto se llegó a la conclusión de que es realmente factible la puesta en marcha del proyecto de producción y comercialización de tilapia de acuerdo a los resultados técnicos y financieros realizados. La tasa interna de retorno representa la rentabilidad que tendrá el proyecto, tomando en cuenta los flujos de efectivo de cada periodo. Después de evaluar dichos aspectos financieros en el proyecto, el valor de la TIR es igual a 7.60% el cual es aceptable e indica que se obtendrá resultados favorables.

La inversión inicial fue de \$696,720.00 MXN (Seiscientos noventa y seis mil setecientos veinte pesos). El monto de inversión se clasifica en los siguientes conceptos: Costos fijos: \$259,000.00, costos variables: \$223,720.00, compra de activo fijo: \$192,000.00, capital de trabajo: \$22,000.00.

Para llevar a cabo la ejecución del presente proyecto, es necesario buscar apoyo en distintas instituciones, ya que el monto de inversión es muy alto y no se cuenta con los recursos económicos necesarios para desarrollarlo. Las fuentes de financiamiento que se van a gestionar son las siguientes: Financiamiento gubernamental: Proyectos para emprendedores, proyectos de SAGARPA, etc. Financiamiento de fuentes privadas: Banco Banamex, a través de préstamo personal o en la participación de programas para emprendedores.

## Desarrollo

### La pesca en el Municipio de Angostura (Bahía Santa María)

Angostura es un municipio del estado de Sinaloa que cuenta con una gran superficie de litoral en el que se extraen algunas especies del mar, como es el Camarón, Jaiba, Botete y Curbina entre otras; la pesca es la segunda actividad económica del municipio, donde muchos trabajadores se dedican a la pesca de bahía, altamar y pesca controlada a través de granjas, donde se considera la Bahía de Santa María como una región apta para el desarrollo de la actividad, en la que se puede encontrar flora y fauna, situación que indica Villalva Loera, Robadue Jr. y Toscano Alatorre (2004) "Bahía Santa María es una laguna costera que forma parte de la cuenca baja del río Mocorito, en la región central del Estado de Sinaloa, México. Está localizada en la costa sureste del golfo de California y conectada al mismo por entradas al norte y sur. Tiene una superficie de casi 55,000 hectáreas de espejo de agua y cuenta con más de 100 islas, las cuales se encuentran protegidas por el programa de protección de flora y fauna de las islas del Golfo de California que administra La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Dentro de las 3 islas más grandes se encuentran Altamura (isla de barrera de 43 km de largo) y las islas interiores de Tachichilte y Saliaca.

El área de influencia de la estrategia para la conservación y desarrollo de la Bahía Santa María cubre aproximadamente 285,000 hectáreas. Incluye totalmente límites del municipio de Angostura y parcialmente el municipio de Navolato en Sinaloa, México, los cuales a su vez se localiza dentro de las cuencas costeras de los ríos Mocorito y Culiacán.

La pesca es la principal fuente de ingresos de los pobladores de las 5 comunidades costeras (Sautillos, Yameto, La Reforma, Costa Azul y Playa Colorada) localizadas a lo largo de la bahía. Generando anualmente alrededor de 6,000 toneladas de productos pesqueros, de los cuales destaca el camarón con el mayor volumen de producción y los mayores ingresos.

Existen casi 7,000 hectáreas de cultivos de camarón en las zonas de inundación adyacentes a los bosques de mangar que bordean gran parte de la costa y de las islas. Entre ellas producen cerca de 10,000 toneladas de camarón al año". La principal especie de extracción en la Bahía de Santa María es el Camarón, seguido de la Jaiba y la Curbina, donde los pescadores obedecen a los tiempos de veda del camarón, donde se aprovecha para capturar otras especies que apoyan a la actividad económica". La extracción de especies de mar son una actividad que se realiza desde hace muchos años, pero hoy en día ha bajado la producción y se busca la pesca controlada como lo es el camarón de granja y la tilapia, como alternativa de desarrollo económico en la región.

### Descripción de la problemática u oportunidad identificada para el proyecto

La problemática existente es que el municipio de Angostura cuenta con una bahía de Santa María donde se trabaja la extracción de camarón y jaiba por los pescadores quienes viven de dicha actividad económica, además existen varias granjas acuícolas que trabajan nada más el camarón para exportación, por lo que los precios de los productos de mar y de granja tienen un precio muy alto para la población.

Por otro lado, cabe mencionar que existe otro problema como es el desempleo, los pescadores trabajan sólo por temporadas que se abre la veda del camarón o la jaiba y el resto del año se encuentran desempleados porque ellos trabajan ese oficio por tradición.

La región del municipio de Angostura, es un área de oportunidades, debido a que las actividades económicas son la agricultura, ganadería y la pesca de bahía, más sin embargo la producción pesquera y acuícola existente es de

camarón y jaiba, por lo que es escasa la producción de tilapia en el municipio, situación que se analiza como un área de oportunidad, esto es debido a que los productos existentes tienen un precio muy elevado como es el camarón llega a tener el precio de \$ 150.00 Kilo, la Jaiba entre \$ 80.00 y \$ 100.00 ya descarnada, y el caso de la tilapia tendría un precio más accesible para las familias de la región entre \$ 40.00 entera y \$ 60.00 kilo el filete, lo cual permitirá que las familias puedan comprarlo y a su vez tengan una mejor alimentación, así mismo se podrá proporcionar trabajo a algunos pescadores para el cuidado y manejo de los estanques de tilapia.

Al concretarse el proyecto de producción de tilapia, se crearían nuevas fuentes de empleo para aquellos pescadores que se quedan sin trabajo cuando se abre la veda del camarón y la jaiba en la región.

En cuanto a la actividad económica de la pesca que existe en el municipio no se tendría gran problema porque de la bahía y de las granjas acuícolas se obtienen productos diferentes a la tilapia, por lo que no representaría mucha competencia, pero sí aportaría una producción de calidad y complementará la actividad económica del municipio.

Además, se obtendría un producto de calidad y de mejor precio que esté más accesible para las familias de la región y así contribuir con la situación alimentaria de la población.

#### **Metas de concretarse el proyecto, que corresponden con la problemática identificada e indicadores que permitirán verificar el cumplimiento de los objetivos**

- Producción de tilapia de calidad
- Diversificación de la actividad económica pesca en la región, fomentando el desarrollo de la acuicultura.
- Creación 6 empleos permanentes con la ejecución del presente proyecto productivo
- Aportar un producto de calidad de consumo alimenticio en menor precio de los existentes en la región.
- Diseño de nuevos canales de comercialización de la producción de tilapia en la región del Évora, estado de Sinaloa, México y extranjero.

#### **Efectos esperados de no concretarse el proyecto.**

- No se generarían más empleos para los habitantes del municipio de Angostura.
- Se continuaría con la misma actividad de extracción de camarón y jaiba de bahía y producción de camarón en granjas acuícolas, sin ninguna diversificación de productos.
- Las familias de la región continuarán con su alimentación diaria sin consumo de proteína producto del pescado, debido a que los productos existentes son muy altos los precios.
- No se establecerían nuevos canales de comercialización de productos.
- No se lograría una contribución al sistema alimentario de la región y del país.

#### **Análisis y diagnóstico de la situación actual y previsiones sin el proyecto.**

El municipio de Angostura tiene la virtud de que existe la Bahía Santa María, donde se explota el camarón, jaiba, botete, cochitos, robalo, constantinos y pargo, entre otros productos más, y existen varias granjas camaroneras, quienes proporcionan trabajo a un gran número de pescadores de la región, pero existen temporadas de vedas que no hay trabajo para los pescadores, que es un elemento a favor para el establecimiento de estanques de producción y engorda de tilapias, además de que en el municipio hay dos productores de tilapia con estanques pequeños.

Otra situación importante que existe en la región del municipio de Angostura, es que la población cada día consume menos alimentos con proteína animal como el pescado por los altos precios que tienen los productos en el mercado.

Si no se establece este proyecto no se fomentaría la producción de tilapia en mayor grado dentro del municipio, y además los pescadores no tendrían otra opción de empleo. Además, el consumo alimenticio de la población seguirá encarecido por los costos elevados de los productos y su dieta alimenticia cada vez más es menor la proteína animal originada del pescado que se consume, por lo tanto, no se cuenta con una dieta balanceada.

#### **Análisis FODA y Matriz FODA de la empresa Sánchez Castro**

Toda empresa requiere de un análisis interno y externo que le permita el generar nuevas estrategias de desarrollo, por lo que se realizó el siguiente FODA y matriz FODA, información que se presenta en el cuadro 1.

<p style="text-align: center;"><b>Factores internos</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Factores externos</b></p>	<p><b>Fortalezas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Experiencia en el manejo y cuidado de los peces.</li> <li>Conocimientos técnicos en el cuidado y engorda de los peces.</li> <li>Grupo integrado por familiares, unidos con ganas de superación.</li> <li>Apoyo y supervisión de un profesional en el tema (biólogo).</li> <li>Se cuenta con un amplio terreno para llevar a cabo el proyecto.</li> <li>Las condiciones del suelo y el agua son muy favorables para la cría de tilapia.</li> <li>Conocen las formas de comercialización de dicho producto.</li> <li>Se cuenta con dos brotes de agua.</li> </ol>	<p><b>Debilidades</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>No cuentan con recursos para invertir en el desarrollo del proyecto</li> <li>Se carece de infraestructura básica para esta actividad productiva</li> <li>Poca experiencia en organización productiva</li> <li>Poca experiencia en administración y contabilidad.</li> <li>Falta de capacitación de personal.</li> </ol>
<p><b>Oportunidades</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Disponibilidad contactos e insumos para alimentación de los alevines.</li> <li>Cercanía con centros de consumo.</li> <li>Comercialización de tilapia asegurada en la Región del Valle del Évora.</li> <li>Existencia de vías de comunicación en buenas condiciones para su tránsito.</li> <li>Condiciones climáticas favorables para la engorda de tilapia.</li> <li>Posibilidades de incrementar la producción.</li> <li>Presencia de compradores potenciales en la región como restaurantes, cocinas que demandan tilapia.</li> <li>Demanda de tilapia creciente en los últimos años.</li> <li>Convocatorias para proyectos de inversión.</li> <li>Fuentes de financiamiento privadas.</li> <li>Instituciones de apoyo en la región (universidades, granjas acuícolas)</li> </ol>	<p><b>Agresivas</b></p> <p><b>FO1-</b>Ejecutar la crianza y engorda de tilapia, haciendo uso de las normas de calidad necesarias para cosechar productos en excelentes condiciones (F1, F2, F3, F4, F5, F6, O1, O5, O10, O11)</p> <p><b>FO2-</b>Comercializar tilapia en la región del Évora, aprovechando los canales de distribución y venta para satisfacer las necesidades de consumo de la población. (F7, O2, O3, O4, O7, O8, O10, O11)</p>	<p><b>Adaptativas</b></p> <p><b>DO1-</b>Diseñar el proyecto formalmente, con el apoyo de un profesional para obtener un financiamiento gubernamental o privado (D1, D2, O9, O10)</p> <p><b>DO2-</b>Solicitar asesoría en temas administrativos y contables, acercándose a instituciones de educación superior para recibir orientación y apoyo. (D3, D4, O9, O11)</p>
<p><b>Amenazas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Incremento de la inseguridad a nivel estatal.</li> <li>Variabilidad de los precios de la tilapia.</li> <li>Competencia con productos sustitutos.</li> <li>Bajos precios en el mercado</li> <li>Disponibilidad de alimentos en la región.</li> <li>Incremento de los insumos para la alimentación de los peces.</li> </ol>	<p><b>Defensivas</b></p> <p><b>FA1-</b>Contratar los servicios de un trabajador nocturno, como parte del equipo de trabajo para que cuide los estanques de noche. (F1, F3, A1)</p> <p><b>FA2-</b>Mostrar a las personas los platillos que pueden elaborarse con la tilapia, mediante técnicas de cambaceo, redes sociales o conferencias, con la finalidad de que conozcan la variedad de platillos que se pueden elaborar. (F3, F4, A3, A5)</p> <p><b>FA3-</b> Dar a conocer la riqueza en nutrientes de la tilapia mediante técnicas de cambaceo, redes sociales o conferencias, para que las personas conozcan los beneficios que trae a la salud su consumo (F3, F4, A3, A5)</p>	<p><b>Supervivencia</b></p> <p><b>DA1-</b> Mejorar los procesos mediante el apoyo de profesionales, con el objetivo de ahorrar tiempo y dinero, sin descuidar la calidad del producto (D3, D4, A2, A4, A6)</p> <p><b>DA2-</b> Buscar distintas alternativas de proveedores buscando los contactos necesarios para conseguir el mejor precio y calidad (D3, D4, A2, A6)</p>

Cuadro 1: Matriz FODA de la empresa Sánchez Castro.

### Metodología Aplicada

Para la realización de la investigación se utilizó el método de investigación cualitativo, que hace referencia a la exploración de características y cualidades de un fenómeno en estudio señalado por Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014) “La investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto”

Para realizar el presente estudio se analizó el ambiente natural y el contexto del terreno donde se conformaría la empresa Sánchez Castro y las posibilidades de producir tilapia de estanque, además de que se revisó minuciosamente las escrituras del terreno, así como una entrevista a profundidad realizada al Sr. José Oscar Sánchez Castro, quien proporcionó todos los datos requeridos para la elaboración del proyecto.

## Resultados

Como resultados del presente trabajo de investigación se presenta un resumen ejecutivo, técnico y financiero, con la finalidad de observar la factibilidad del mismo

### a) Detección de necesidad

Gran parte de la población que habita en el municipio de Angostura, Sinaloa; presenta dificultades económicas que les impiden llevar una alimentación adecuada y óptima para su salud.

Los precios de los productos ricos en proteínas son altos, por lo cual se dificulta su adquisición.

Hace falta fomentar el desarrollo del sector productivo para obtener una mejora en la economía regional y la siembra de tilapia fue considerada como una oportunidad de negocio, ya que existen muy pocas granjas dedicadas a la producción de dicha especie.

### b) Valor agregado del bien o servicio

La producción que se obtendrá a través de la siembra y cosecha de Tilapia se ofrecerá al público en dos presentaciones: la primera tendrá un valor agregado, ya que se limpiará el pescado para venderlo como filete y la segunda opción es comercializarlo tal y como se cosechó, es decir el pescado natural entero.

En base a la demanda que tenga cada una de las dos presentaciones, el productor decidirá de qué forma comercializarlo.

### c) Identificación del segmento de mercado

Los productos estarán dirigidos principalmente a los habitantes de la región del Évora que comprende los municipios de Angostura, Mocorito y Salvador Alvarado, personas de cualquier edad desde un año en adelante que se encuentren en condiciones aptas para hacer consumo de pescado. Pensando en una forma de segmentar el mercado para delimitar quienes pueden consumir el producto, resultaría un mercado poco segmentado, ya que la mayoría de la población se encuentra en condiciones de hacer consumo de pescado, siendo éste un producto con alto valor alimenticio. Pero en la mayoría de los casos siempre hay excepciones, es por ello que dicho producto no podrá ser consumido por las siguientes personas: niños menores de 1 año, personas que presenten alergia a estos productos y quienes sufran de ácido úrico elevado.

### d) Diseño de imagen corporativo (logo y slogan)



Slogan:

**Para un paladar exigente, Tilapias de  
calidad para mi Gente...**

### e) Estrategias de distribución y difusión (publicidad)

La Tilapia será distribuida en camiones y se pretende comercializar en la Región del Évora, ya que uno de los objetivos principales del presente proyecto es contribuir al desarrollo alimenticio en la zona. Los puntos de venta estratégicos serán los mercados, tiendas de abarrotes bien consolidadas, restaurantes, marisquerías, población, etc.

Para atraer la atención de los clientes potenciales, se impartirán conferencias en diversas localidades para dar a conocer a las personas los beneficios que trae consigo el consumo de pescado, su valor nutrimental y las formas de consumo. También se compartirán recetas llamativas, utilizando medios visuales para provocar deseo de comprar el producto y que las personas cuenten con diversas alternativas para preparar el pescado, debido a que cuando los habitantes piensan en consumir pescado, de inmediato se imaginan el pescado frito, empanizado o en cebiche. Pero desconocen que hay un sinnúmero de formas en las cuales se puede preparar el pescado, variedad de platillos tales como: pescado empapelado, al mojo de ajo, caldo de tilapia, pescado marinado en diversas salsas, a la diablo, con verduras, frito, ceviche, tilapia capeada para consumir con verduras o en tacos, etc.

### Resumen estudio técnico

#### a) Elementos necesarios para el desarrollo del proyecto (factibilidad técnica, equipo multidisciplinario, materia prima, maquinaria y/o servicios utilizados)

La materia prima que se utilizará es la siguiente: alevines, alimento vitaminado, desinfectantes de estanques.

Maquinaria: Bastidores con coladores doble, motobomba para desaguar y llenar estanque, compuertas con maquinaria. compuerta de canal de llamada de estructura y planta de luz para el funcionamiento de bombas que se utilizan para oxigenar el agua.

Herramientas: tarrayas, bastidores, lancha, bombas, compuertas, etc.

Mano de obra: Biólogo, velador y 2 trabajadores.

Servicios utilizados: Servicio de luz y agua.

#### **Resumen financiero**

a) Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno representa la rentabilidad que tendrá el proyecto, tomando en cuenta los flujos de efectivo de cada periodo. Después de evaluar dichos aspectos financieros en el proyecto, el valor de la TIR es igual a 7.60% el cual es aceptable e indica que se obtendrá resultados favorables.

b) Inversión inicial

La inversión inicial fue de \$696,720.00 MXN (Seiscientos noventa y seis mil setecientos veinte pesos). El monto de inversión se clasifica en los siguientes conceptos: Costos fijos \$259,000.00, costos variables \$223,720.00, compra de activo fijo \$192,000.00, capital de trabajo: \$22,000.00.

c) Fuentes de financiamiento y apalancamiento

Para llevar a cabo la ejecución del presente proyecto, es necesario buscar apoyo en distintas instituciones, ya que el monto de inversión es muy alto y no se cuenta con los recursos económicos necesarios para desarrollarlo. Las fuentes de financiamiento que se van a gestionar son las siguientes: Financiamiento gubernamental: Proyectos para emprendedores, proyectos de SAGARPA, etc., Financiamiento de fuentes privadas: Banco Banamex, a través de préstamo personal o en la participación de programas para emprendedores.

d) Costeo y estrategia de fijación de precios

Los precios se van a establecer tomando en cuenta el nivel de inversión, los precios de productos sustitutos, precios de pescado de bahía y enfocándose en el poder adquisitivo de la población local.

En base a los puntos anteriormente señalados, se determinó que los precios serán los siguientes: 1 kg de pescado entero: \$40:00 y 1 kg de filete de pescado: \$60:00.

#### **Conclusiones**

En relación a los resultados obtenidos y al desarrollo del proyecto, así como al análisis de mercado, técnico y financiero del mismo; se ha llegado a la conclusión de que el proyecto de producción y comercialización de tilapia en el municipio de Angostura, Sinaloa, es factible y proporcionará un producto de alto valor en proteínas para la población de bajos recursos de la región del Valle del Évora, que requiere de una opción de productos de consumo alimenticio para obtener una dieta más balanceada que incluya proteína animal, y que mejor un producto de calidad y a bajo costo como es la carne de Tilapia.

La población del municipio de Angostura tendrá grandes beneficios al establecer dicho proyecto, uno de ellos es la fuente de empleo, porque existen temporadas de veda de camarón y jaiba en la bahía que hace que la mayoría de los pescadores se queden sin un ingreso económico para el hogar, en cambio el proyecto ofrecerá empleo a personas que tengan las habilidades para desempeñar las actividades de cría y manejo de tilapia de granja. Por otro lado, ofrecerá un producto alimenticio a bajo costo accesible a la población en general y que se puede consumir de diferentes formas: Pescado frito, pescado a la plancha, ceviche, callitos de lomo de tilapia, pescado a la veracruzana, pescado al moho de ajo y tacos de pescado entre otros, para deleitar a cualquier paladar exigente de toda la gente...

#### **Referencias**

- Villalva Loera, A., Robadue Jr., D. D. y Toscano Alatorre, A. L. (2004) Estrategias de conservación y desarrollo en Bahía Santa María, México, consultado el día 03 de marzo de 2015 en: [http://www.crc.uri.edu/download/BSM\\_casestudy\\_03.pdf](http://www.crc.uri.edu/download/BSM_casestudy_03.pdf).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. del P. (2014) Metodología de la Investigación, editorial McGraw Hill Education, Sexta edición, México, ISBN: 978-1-4562-2396-0.

# IMPLEMENTACION DE MEDIDAS DE SEGURIDAD EN UNA FABRICA DE MUEBLES DE MADERA

Israel Zendejas Luna<sup>1</sup>, Gabriel Fidel Nuñez Cebreros<sup>2</sup>,  
M.C. María del Pilar Reyes Sierra<sup>3</sup>, M.C. Anapaula Rivas Barraza<sup>4</sup>, Ing. Jesús Enrique Escalier Garza<sup>5</sup>

**Resumen**— Se proponen medidas de seguridad basadas en los principales problemas encontrados en la fábrica de muebles de madera del CBTF #4 (Centro de Bachillerato Tecnológico Forestal) en su mayoría se identificaron problemas de distribución de planta, señalización, equipo contra incendio entre otras. Para dar alternativas a los problemas que la empresa presenta, se sustentan en las NOMS (Normas Oficiales Mexicanas) relacionadas con los problemas ya mencionados.

Se tienen antecedentes de accidentes laborales relacionados con la seguridad dentro de la planta, de ante mano se sabe que este tipo de situaciones ocurridas genera gastos indirectos para la empresa, mermando la producción y las ganancias, fue por eso que se dio a la tarea de colaborar en esta situación que la empresa enfrenta.

**Palabras clave**— Seguridad, problemas, accidente, riesgo, prevención.

## Introducción

Las medidas de seguridad que se proponen son de suma importancia para la empresa ya que no solo es necesario si no obligatorio tener en condiciones óptimas y seguras el área de trabajo, de esta manera se pueden minimizar los riesgos salvaguardando la vida e integridad de cada uno de los empleados, como consecuencia podemos obtener mayores resultados e incrementos en el desempeño tanto de maquinaria como de operadores. La señalización, distribución de la planta y administración del proceso productivo tienen un papel importante en el tema de la seguridad, la conjunción de estos puntos es el alma de la empresa, es por eso que mantener medidas adecuadas en cada una de las áreas evita el posible factor de riesgo.

Los resultados de la encuesta que se realizó arrojaron que la seguridad dentro de la fábrica es austera y se requiere una intervención más profunda, tomando en cuenta esto, se convierte en un tema de importancia para la empresa.

## Objetivo general

-Proponer la solución de los problemas relacionados con la seguridad del trabajador y generar un ambiente seguro para una óptima ejecución de actividades.

## Objetivos específicos

- Plantear la ubicación de la señalización adecuada con respecto a la línea de flujo dentro del área de producción.
- Rediseño de las líneas delimitantes de acuerdo al flujo y distribución de la planta.
- Reubicación de los dispositivos contra incendios.

## Descripción del Método

La presente investigación se realizó en la fábrica de muebles de madera del CBTF #4 con un método cuantitativo que se vincula con la realidad del problema y de los objetivos establecidos. La información de la fábrica, se copilo por medio de un cuestionario aplicado a un total de 10 trabajadores.

<sup>1</sup> Israel Zendejas Luna es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Durango, Durango México israzendelu@gmail.com

<sup>2</sup> Gabriel Fidel Nuñez Cebreros es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico de Durango, Durango México Gabrielne912@gmail.com

<sup>3</sup>M.C. María del Pilar Reyes Sierra es catedrática e investigadora por parte del Instituto Tecnológico de Durango, en el Departamento de ingeniería industrial mariapilareyes@gmail.com

<sup>4</sup> M.C. Anapaula Rivas Barraza es catedrática por parte del Instituto Tecnológico de Durango

<sup>5</sup> Ing. Jesús Enrique Escalier Garza escalier1987@gmail.com

### Referencias bibliográficas

Seguridad industrial: La seguridad industrial en el concepto moderno significa más que una simple situación de seguridad física, una situación de bienestar personal, un ambiente de trabajo idóneo, una economía de costos importantes y una imagen de modernización y filosofía de vida humana en el marco de la actividad laboral contemporánea. (Ramírez Cavassa, 2011, pág. 11)

Seguridad: Es un estado deseable de las personas frente a los riesgos. (Rodillar Lisa, 2002, pág. 20)

Riesgo: Es la probabilidad de ocurrencia de un evento. Ejemplo Riesgo de una caída (Rodillar Lisa, 2002, pág.20)

Accidentes laborales.

Las consecuencias de los peligros involuntarios en los numerosos agentes los denominaremos pérdidas a saber, lesiones en el trabajo, enfermedades por el trabajo, tenciones físicas y psíquicas, insatisfacciones, envejecimientos anormales y pérdidas de equipos, procesos y materiales. “Está claro que al hablar de riesgo debemos hacerlo siempre en términos de posibilidad de pérdida” (Rodillar Lisa, 2002, pág. 10)

Factor de riesgo: Es un elemento, fenómeno o acción humana que puede provocar daño en la salud de los trabajadores, en los equipos o en las instalaciones. Ejemplo, mala iluminación, falta de señalamientos, delimitación. (Rodillar Lisa, 2002, pág. 20)

La institucionalización de la seguridad industrial.

Es un tanto difícil situar en el devenir de la historia el momento preciso en que la seguridad industrial es reconocida formalmente como una nueva especialidad. Más aún si las relaciones entre la seguridad industrial y otras ciencias, disciplinas y profesiones como la medicina, la matemática, la estadística, el derecho, la administración, la física, la química, la biología, la sociología y la psicología; son directas, evidentes y necesarias. Aunque hay quienes como R. Asfahl relacionan la formalización de la seguridad industrial con la publicación de 1931 del libro Prevención de accidentes laborales de H.W. Heinrich, a quien se le considera padre de la seguridad industrial, es importante rescatar que antes hubo diversos eventos notables que marcaron el proceso de institucionalización de la seguridad industrial como ciencia y profesión.

(Gallegos, 2012)

Causa de accidentes.

Se pueden distinguir tres causas de accidentes:

1. Actos inseguros.
2. Condiciones inseguras.
3. Actos inseguros + Condiciones inseguras.

(Kayzer, 2007)

Señalizaciones obligatorias.

Las señales de seguridad sirven para informar o advertir de la existencia de un riesgo o peligro, de la conducta a seguir para evitarlo, de la localización de salidas y elementos de protección o para indicar la obligación de seguir una determinada conducta, etc.

La señalización puede ser de tipo visual, acústico, olfativo y táctil, pero las más usuales son las señales visuales y las acústicas. Ambas pueden tener carácter provisional o permanente. (Brady, 2014)

Accidentes laborales.

Identificación de las causas de los accidentes.

La mayor parte de los accidentes incluye actos y condiciones inseguras, ambos resultan generalmente de fallas humanas. Sin embargo, existen otras causas que involucran el agente del accidente, el factor personal de inseguridad.

Los conceptos recomendados por la American Standards Association sobre las causas de los accidentes son los siguientes:

1. El agente es definido como el objeto o la substancia (la máquina, el local o el equipo que podrían ser adecuadamente protegidos), directamente relacionados con la lesión como la prensa, ña mesa, el martillo, la tina de baño.

2. La parte del agente es aquella que está estrechamente asociada o relacionada con la lesión como el volante de la prensa, el pie de la mesa, el cabo de martillo, el piso de la tina de baño.

3. La condición insegura, es la condición física o mecánica existente en el local, en la máquina, en el equipo o en la instalación (que podría haber sido protegida o corregida), y que lleva inherente el accidente como: El piso resbaladizo, aceitoso, mojado, o con huecos; las maquinas desprovistas de protección o con

poleas o partes móviles desprotegidas; la instalación eléctrica con hilos desmechados sin hilo a tierra; la iluminación deficiente o inadecuada.

4. El tipo de accidente, es la forma o el modo de contacto entre la gente de accidente y el accidente, o aun, el resultado de ser contacto con los choques, resbalones.

5. El acto inseguro, es la violación del procedimiento aceptado como seguro, o sea, dejar de usar el equipo de protección individual, distraerse o conversar durante el servicio, fumar en un área que está prohibida, lubricar la maquina cuando está en movimiento.

6. El factor personal de inseguridad, es cualquier característica, deficiencia o alteración mental psíquica o física accidental o permanente que permite actos inseguros.

Son problemas como la visión defectuosa, la fatiga, la intoxicación, problemas del hogar, desconocimientos de las normas y de las reglas de seguridad.

(Estrada, 1998)

#### ISO 45001-2015

Con la nueva estructura aplicable a todas las normas ISO de sistemas de gestión, será mucho más fácil implementar múltiples sistemas de gestión integrados. La norma ISO 45001: 2016 ayudará a las organizaciones a proporcionar un lugar de trabajo seguro para los trabajadores y resto de personas; evitando fallecimientos, lesiones y problemas de salud relacionadas con el trabajo, accidentes laborales... así como mejorará de manera continua el desempeño de la SST. Esta norma permite:

- Mejorar la seguridad y salud en el trabajo.
- Asegurar que la gestión de la seguridad y salud se encuentra alineada con la dirección estratégica de la organización.

- Mejorar la integración con otras normas de sistemas de gestión

- Aumentar la participación de la alta dirección

- Aumentar la conciencia y cultura de SST

(Gómez, 30 de mayo de 2016)

Seguridad ocupacional.

La prevención de accidentes de trabajo y el control de los riesgos que en el ámbito laboral puedan ocasionar daño al bienestar de los trabajadores se ha convertido hoy en una de las mayores ventajas competitivas de las grandes empresas en el ámbito mundial. El mejor equipo, el más seguro, el de mejor y más rápida acción, el de la marca con las mejores garantías, el de un mantenimiento óptimo y el que todos los operarios sepan operar bien es el que se debe tener. Todo lo anterior junto es necesario; si falta uno de los anteriores se puede estar ante una situación de riesgo. De nada sirve el mejor equipo, si no se sabe utilizar y si no se le hace el adecuado mantenimiento.

(Mejía)

ID	Item 1	Item 2	item 3	Item 4	Item 5	item 6	item 7	item 8	item 9	item 10	item 11	item 12	suma
1	4	4	2	4	2	4	4	3	3	2	2	2	36
2	4	4	3	5	3	4	4	3	2	3	4	2	41
3	4	4	3	5	3	3	4	2	2	3	3	3	39
4	2	3	4	4	2	4	3	2	3	2	4	4	37
5	4	3	4	4	3	3	4	4	3	2	3	4	41
6	3	3	2	4	2	4	4	3	4	2	4	4	39
7	4	4	3	4	3	3	2	2	3	3	3	4	38
8	4	4	2	3	2	4	3	4	3	2	4	4	39
9	4	3	3	4	3	3	3	3	2	3	4	4	39
10	4	4	2	4	2	4	2	3	3	2	4	3	37

Tabla de resultados 1.1 Fuente Propia. Resultados obtenidos del constructo

### Comentarios Finales

En base a los resultados obtenidos en el instrumento de recolección de datos, se concluye que las medidas de seguridad implementadas dentro de la empresa, no son las adecuadas ya que de acuerdo a las respuestas carece de muchas de ellas y por ende no resulta seguro ni cómodo laborar en esta fábrica. Por lo cual las medidas y recomendaciones de este documento ayudaran a solucionar los problemas antes mencionados con los que cuenta la fábrica.

Es importante hacer investigación de campo para ver verdaderamente los problemas que padecen las empresas, industrias y fábricas y así poderles dar una solución adecuada que erradique por completo las fallas o dificultades.

### Apéndice

CUESTIONARIO, EN UNA ESCALA DONDE ALTAMENTE EN DESACUERDO VALE 1, HASTA TOTALMENTE DE ACUERDO VALE 5.

**1. ¿Te sientes libre para manejar las maquinas?**

a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo e) Altamente en desacuerdo

**2. ¿Has tenido problemas con las maquinas?**

a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo e) Altamente en desacuerdo

**3. ¿Crees que los pasillos se encuentran libres y despejados?**

a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo e) Altamente en desacuerdo

**4. ¿Has presenciado algún accidente dentro de la planta?**

a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo e) Altamente en desacuerdo

**5. ¿Considera que las medidas de seguridad son las adecuadas?**

a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo e) Altamente en desacuerdo

**6. ¿Sabes que hacer en caso de alguna emergencia (incendios, temblores, etc.)?**

a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo e) Altamente en desacuerdo

**7. ¿Tienes fácil acceso a los extintores?**

a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo e) Altamente en desacuerdo

**8. ¿Recibes capacitación para el uso de equipo industrial?**

a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo e) Altamente en desacuerdo

**9. ¿Se realiza la inspección a la maquinaria y equipo?**

a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo e) Altamente en desacuerdo

**10. ¿Se presentan cruces de material durante el proceso productivo?**

a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo e) Altamente en desacuerdo

**11. ¿La distancia entre maquinas es apropiada?**

a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo e) Altamente en desacuerdo

**12. ¿Conocen los trabajadores las desventajas que se tiene por no usar el equipo de seguridad?**

a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Indiferente d) En desacuerdo e) Altamente en desacuerdo

K	12
$\sum Vi$	4.83
Vt	2.71111111
SECCION 1	1.09090909
SECCION 2	-0.78155738
ABSOLUTO S2	0.78155738
$\alpha$	0.85260805

Tabla 1.2 Fuente propia. Calculo de indice de Cronbach (Fiabilidad del constructo).



## Clima Organizacional en Empresa Manufacturera de Alimentos

M. en A. Ana Luisa Zenteno Bonola<sup>1</sup>, M. en A. Lucía Ordóñez Hernández<sup>2</sup>, Dra. Dorian Aguirre Brito<sup>3</sup>, Sthephani Monserrat Sena González<sup>4</sup> y María Guadalupe Jaimes Jaimes<sup>5</sup>

**Resumen**— El objetivo de esta investigación es identificar y analizar los factores que influyen en el clima organizacional de una empresa manufacturera en alimentos, así como determinar el grado de impacto que tienen en éste. Utilizando el instrumento diseñado por Litwin y Stringer que comprende nueve factores: estructura, responsabilidad, recompensa, desafíos, relaciones, cooperación, estándares, conflictos e identidad.

**Palabra clave**—Clima organizacional, reconocimiento, trabajo en equipo, motivación, liderazgo.

### Introducción

El propósito de esta investigación es evaluar los factores que de acuerdo a George H. Litwin y Robert A. Stringer construyen y/o modifican el clima organizacional, y funcionan como medida de apoyo para la toma de decisiones dentro de una organización, que en este caso particular es una empresa manufacturera en alimentos, la cual requiere diagnosticar las relaciones existentes entre sus miembros, debido a que éstas determinan y/o afectan el ambiente en el que se encuentran inmersos. Mediante este diagnóstico, se puede predecir el grado de satisfacción y compromiso del personal que labora para la compañía, así como sus niveles de eficiencia.

Existen numerosos estudios realizados en los diferentes sectores productivo y de servicios referentes al tema en cuestión, los cuales hacen énfasis en la relación existente entre el sistema organizacional y la motivación producida en los colaboradores, dando como resultado la productividad o la proclividad.

Barroso y Arias (2014) señalan que el impacto más importante que tienen los empleados de una empresa de maquilas textiles sobre el clima laboral es el trato de su supervisor inmediato, pues mientras mejor trato se percibía del supervisor, mayor era la productividad de los trabajadores.

López (2004) encontró que en países desarrollados existe una mayor preocupación por el clima laboral de los trabajadores, mejorando así la calidad de vida de éstos y aumentando su productividad.

Vargas (2011) halló que el alto porcentaje de trabajo informal y sin prestaciones en México, provoca que el nivel de satisfacción del clima laboral sea bastante bajo en comparación con otros países de Latinoamérica.

Williams (2013) concluyó que, en una dependencia pública, el impacto del trabajo en equipo es más alto que las demás variables como: liderazgo, motivación, espacio físico y comunicación, lo que se traduce en mejorar y capacitar al personal para mejorar el trabajo en equipo y con ello la productividad.

García (2009) argumenta que la percepción de los empleados es el mayor impacto del clima laboral en la organización, a diferencia de variables como el salario o la carga de trabajo, por eso es importante influir en la mejora de la comunicación en las organizaciones para llegar a un punto empático entre la organización y sus empleados.

Mendoza, García y Almazán (2014) explican que, en una empresa de autotransportes, la ejecución, la reputación, la supervisión y el trabajo en sí mismo, influyen de forma inversa significativa con la baja realización personal; excepto las políticas y prácticas, así como la supervisión, los cuales tienen una influencia directa.

Zavala (2014) averiguó que en una empresa embotelladora de bebidas las variables que fueron estudiadas como edad, sexo y escolaridad, no afectaron el cambio en las opiniones de satisfacción laboral, la única variable que afectó en el resultado fue la del tiempo de antigüedad que tenían en la empresa.

Cortés (2009) explica que el estudio aplicado en un hospital, una de las variables de más impacto fue el reconocimiento por el buen desempeño de los trabajadores por parte de las autoridades por medio de incentivos.

<sup>1</sup> La M.A.E. Ana Luisa Zenteno Bonola es profesora de tiempo completo en el Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Toluca. anazent@hotmail.com

<sup>2</sup> La M. en A. Lucía Ordóñez Hernández es profesora del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Toluca. luciaoh28@gmail.com

<sup>3</sup> La Dra. Dorian Aguirre Brito es profesora del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Instituto Tecnológico de Toluca. dorianab801@hotmail.com

<sup>4</sup> La C. Sthephani Monserrat Sena González es alumna de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Toluca. senaglez@hotmail.com

<sup>5</sup> La C. María Guadalupe Jaimes Jaimes es alumna de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Toluca. smile\_leo2029@hotmail.com

Las investigaciones anteriormente mencionadas coinciden en que el clima organizacional en las corporaciones es un tema de gran relevancia. Toda organización busca que su productividad se encuentre al máximo para lograr sus objetivos, y para ello, la generación de un clima agradable o satisfactorio es un punto de vital importancia, para que los trabajadores puedan desarrollar al máximo sus habilidades y se sientan parte fundamental de la organización lo que a su vez genera que la organización tenga una mayor eficiencia.

Incluso Chiavenato (2008), denomina al clima como cultura organizacional ya que proporciona un referente de normas de desempeño a los trabajadores e influye en la productividad y la calidad del servicio al cliente. Representa la identidad de la empresa, contribuyendo a la permanencia y la cohesión de la organización.

Arias y Heredia (2010) mencionan que el clima organizacional puede facilitar o restringir la competitividad y el desempeño de la empresa. Por lo que es importante diagnosticar los elementos primordiales del mismo para propiciar las transformaciones donde se considere necesario.

Werther, Davis y Guzmán ((2014) comentan que en el siglo XXI, los desafíos profesionales se han extendido a áreas insospechadas hace tan solo pocos años. La convivencia con extranjeros, la actitud hacia grupos antes proscritos de los ambientes de trabajo, como las personas afectadas por una discapacidad física o por una enfermedad no contagiosa, constituyen, entre otros factores, campos de gran importancia para el administrador de capital humano del este milenio.

Para diagnosticar los factores o indicadores que influyen dentro del clima organizacional se utilizó el instrumento diseñado por Litwin y Stringer. El estudio experimental que dio origen al instrumento, de acuerdo a Kolb (1985), se ideó originalmente para poner a prueba ciertas hipótesis acerca de la influencia del estilo de liderazgo y del clima organizacional sobre la motivación y la conducta de los miembros de la organización. Se fijaron tres objetivos de investigación: 1) Estudiar la relación entre el estilo de liderazgo y el clima organizacional; 2) Estudiar los efectos del clima organizacional sobre la motivación individual, medidos a través del análisis de contenido del pensamiento imaginativo; y 3) Determinar los efectos del clima organizacional sobre variantes tradicionales, tales como la satisfacción personal y del desempeño organizacional. Las dimensiones que utilizaron se muestran en la figura 1.

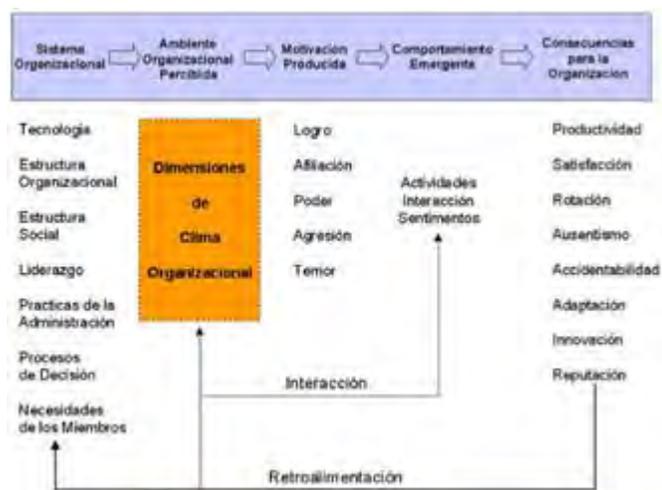


Figura 1. Esquema del clima organizacional Litwin y Stringer (1968)

### Descripción del Método

#### Tipo de investigación.

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo con un alcance descriptivo, dado que se pretende estudiar el comportamiento, así como los hábitos humanos en una organización, para posteriormente, describir las cualidades encontradas y realizar un análisis

Igualmente, se considera una investigación de campo, puesto que la investigación busca extraer los datos e información requerida directamente de la realidad (espacio en estudio); y de diagnóstico, siendo que su principal objetivo es conocer lo que está sucediendo en una determinada situación, así como el comportamiento de quienes están actuando sobre y dentro de la misma.

#### Delimitación de la población del objeto de estudio.

La empresa manufacturera de alimentos en la que está basada esta investigación fue fundada en 1945 por Robert Rich; esta organización, nació por medio de una innovación, la cual fue la primera crema para batir vegetal en el mundo. Lo productos principales son: cremas, jarabes, coberturas y rellenos, fondant, bases congeladas, entre otros.

La manufacturera de alimentos actualmente cuenta con 120 empleados, por lo tanto, nuestra población o universo (N) se conforma por los 120 individuos.

#### *Determinación de la muestra (n).*

Para la determinación de la muestra de empleados sometidos al estudio, es necesario conocer y definir los siguientes datos:

$N$  = universo

$e$  = porcentaje de error máximo aceptable de estimación

$p$  = porcentaje de ocurrencia del fenómeno

$q$  = porcentaje de que no ocurra el fenómeno

$Z$  = valor crítico de nivel de confianza

Se utilizarán los siguientes valores encontrados y se sustituirán en la fórmula que se muestra a continuación (para poblaciones finitas):

$N = 120$  empleados

$e = 0.05$  (5%)

$p = 0.5$  (50%)

$q = 0.5$  (50%)

$Z = 1.96$  (para un nivel de confianza de 95%)

Nota: Se empleará la fórmula genérica empleada por Flores (2012) en los apuntes digitales de la Universidad Nacional Autónoma de México.

$$n = \frac{Npq}{\left[\frac{e^2}{Z^2}(N-1)\right] + pq}$$

$$n = \frac{120(0.5)(0.5)}{\left[\frac{0.05^2}{1.96^2}(120-1)\right] + (0.5)(0.5)} = 91.62 \approx \mathbf{92}$$

Por lo tanto, el tamaño muestral (número de encuestados) deberá ser de 92 empleados. En el estudio, se utilizará un muestreo aleatorio simple, por lo tanto, todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.

#### *Forma de Recolección de Datos.*

Como ya se había mencionado, se empleará el cuestionario de Litwin y Stringer para medir el clima organizacional. El instrumento tiene su fundamento en la teoría de motivación de McClelland y es de carácter experimental con el fin de identificar las percepciones (subjetivas) de los individuos y su comportamiento en el ámbito de la organización; cuenta con 50 ítems, en una escala de rangos que va desde “completamente de acuerdo” hasta “completamente en desacuerdo”.

Se cree que, dentro de los instrumentos de estudio, dicho cuestionario es el más completo de todos, puesto que permite conocer y comprender las percepciones de los empleados y su comportamiento en la organización, apoyándose en nueve componentes los cuales son: estructura, responsabilidad o autonomía en la toma de decisiones, recompensa recibida, el desafío de las metas, las relaciones entre sus miembros, la cooperación entre sus miembros, los estándares de productividad, el manejo del conflicto y la identificación con la organización.

#### *Determinación de las Variables.*

Variable dependiente:

- Clima Laboral Organizacional (Y)

Variables independientes:

- Estructura (X1)
- Desafío de las metas (X2)
- Cooperación entre sus miembros (X3)
- Identificación con la organización (X4)
- Recompensa recibida (X5)
- Responsabilidad o Autonomía en la toma de decisiones (X6)
- Estándares de productividad. (X7)
- Manejo de conflicto (X8)
- Relaciones entre el personal (X9)

### **Resultados**

La presente investigación tuvo como objeto de estudio el personal de una empresa manufacturera. Las variables independientes o componentes que fueron evaluados para determinar su impacto en el clima organizacional fueron: estructura, responsabilidad o autonomía en la toma de decisiones, recompensa recibida, el desafío de las metas, las

relaciones entre sus miembros, la cooperación entre sus miembros, los estándares de productividad, el manejo del conflicto y la identificación con la organización.



Gráfica no. 1: Porcentaje de los componentes evaluados para determinar el Clima Organizacional en una empresa manufacturera.

Como se observa en la gráfica número 1, las respuestas arrojan que la totalidad del personal encuestado se encuentra dentro del rango “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo” lo que refleja que los empleados se sienten cómodos, integrados y positivos con el clima organizacional imperante en este momento y por lo tanto su desempeño se considera bueno. Sin embargo, dentro de este rango, existen algunas diferencias en el valor que se le otorgó a cada componente y es ahí donde se tienen que analizar los resultados.

Primeramente, se calculó la mediana que es de 4.38 y la media que tiene igual resultado, 4.38. Por lo que se define que los componentes iguales o arriba de este resultado son los más valorados y que son la fortaleza de la empresa, a saber: Estructura (4.38), Desafío de las metas y Relaciones entre el personal (4.47), Estándares de productividad (4.63) y Responsabilidad o autonomía en la toma de decisiones (4.64).

Por otro lado, para corroborar dichos resultados se aplicó el análisis de varianza cuyo objetivo es evaluar el efecto de dos o más variables independientes sobre una variable dependiente, el cual se muestra en la gráfica 2.

Relación de variables	Nivel de significancia
X1: Estructura	0.2030883
X2: Desafío de las metas	0.0849352
X3: Cooperación entre sus miembros	0.2161491
X4: Identificación con la organización	0.1838457
X5: Recompensa recibida	0.0651846
X6: Responsabilidad o Autonomía en la toma de decisiones	0.0937224
X7: Estándares de productividad	0.0461009
X8: Manejo del conflicto	0.1106248
X9: Relaciones entre el personal	0.0841497

Gráfica 2: Nivel de significancia de los componentes evaluados para determinar el Clima Organizacional en una empresa manufacturera.

Como se observa en la gráfica 2 existe una relación marcada de los componentes seleccionados en valor alto en la gráfica 1, coincidiendo en un 80%.

### Comentarios finales

Concluyendo se puede aseverar que el personal que conforma la empresa manufacturera se encuentra satisfecho con el clima organizacional actual, de acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación. Los componentes ponderados con una alta aceptación aplicando las razones estadísticas son: 1) Estructura, que es una de las determinantes clave que afectan el clima organizacional, reflejándose en las actitudes, personalidad, percepciones, valores y aprendizaje que puede sentir el empleado dentro de la organización. 2) Desafío de las metas, es de vital importancia dentro de la organización para lograr un buen clima laboral. La actividad motivada se vuelve

imprescindible para el desarrollo de las tareas del empleado en el contexto laboral. La organización incentiva a sus equipos de trabajo para que se esfuercen por realizar su trabajo de manera eficaz. 3) Relaciones entre el personal, se tiene un ambiente de trabajo ameno, en el cual existe la buena comunicación entre colaboradores además de tener una convivencia social que permite generar un mejor clima laboral dentro de la organización. 4) Estándares de productividad, implica que las instalaciones, material y equipo de trabajo que la empresa ofrece a sus trabajadores, son de calidad y se encuentran en excelentes condiciones para el desempeño de sus funciones y 5) Responsabilidad o autonomía en la toma de decisiones, se refleja en la libertad que tienen los empleados para poder dar a conocer sus ideas para diferentes proyectos, además de sentirse parte importante de la empresa, ya que son considerados en la toma de decisiones.

En relación a los componentes restantes, que, aunque obtuvieron una calificación menor al 4.38, se encuentran en el rango “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo” lo que se recomienda es aplicar el principio de mejora continua del Sistema de Gestión de Calidad, generando estrategias que fortalezcan estos aspectos. Los cuales son en orden descendente: 1) Identificación con la organización (4.33), es un elemento principal del clima laboral y por consiguiente de la conducta de los empleados. Se sugiere generar actividades de inclusión, recreativas, culturales o deportivas que ayuden a conocer a los integrantes de la empresa y que ejerzan una influencia positiva en el contexto organizacional. 2) Cooperación entre sus miembros (4.22), el trabajo en equipo de un ambiente organizacional es un aspecto importante para crear una máquina eficiente que sirva para realizar las tareas y los proyectos adecuadamente. Un equipo a menudo tiene un líder, que guía a los demás miembros para cumplir con las expectativas de la compañía. Además, cada líder de equipo debe incluir a todos los trabajadores para aumentar la motivación y la moral en el lugar de trabajo. Se recomienda impartir talleres que fomenten el trabajo en equipo. 3) Recompensa recibida (4.15), es factor importante para la motivación de los empleados, ya que esta es la manera en que los trabajadores se sienten valorados según su desempeño, además de que se sienten satisfechos por el reconocimiento de sus logros por parte de la organización y 4) Manejo de conflicto (4.13), los conflictos dentro de la organización generan un mal ambiente laboral que afecta la productividad de los colaboradores. Se recomienda impartir talleres de manejo de conflictos.

### Referencias

- Arias y Heredia. (2010). *Administración de Recursos Humanos para el alto desempeño*. México: Trillas
- Barroso y Arias. (2014). *Clima laboral y productividad en empresas maquiladoras textiles. Un estudio de calidad de vida laboral en el sureste de México*. Congreso Internacional de contaduría, administración e informática.
- Cortés, N. (2009). *Diagnóstico del clima organizacional*. Hospital Dr. Luis F. Nachón”. Universidad Veracruzana.
- Chiavenato I. (2008). *Gestión del Talento Humano*. México: McGraw-Hill
- Flores, A.A. (2012). *Apuntes digitales- Estadística inferencial Plan 2012*. Recuperado de: [http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/2012/administracion/2/estadistica\\_inferencial.pdf](http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/2012/administracion/2/estadistica_inferencial.pdf)
- García, M. (2009). *Clima organizacional y su diagnóstico: una aproximación conceptual cuadernos de administración*. Universidad del Valle. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/2250/225014900004.pdf>
- Kolb, D.; Rubien, I. y McIntyre, J. (1985). *Psicología de las Organizaciones: Problemas contemporáneos*. México: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana
- López, G. (2004). *La responsabilidad social de las empresas y el clima laboral*. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.
- Mendoza, García y Almazán. (2014). *El clima organizacional como factor de desgaste profesional en trabajadores de una empresa de autotransportes en el D.F.* Congreso Internacional de contaduría, administración e informática.
- Vargas, I. (2011). *El desastre del sector laboral en México*. Artículo de la revista Expansión. Ciudad de México.
- Werther, Davis y Guzmán. (2014). *Administración de recursos humanos*. Gestión del capital humano. México: McGraw-Hill
- Williams, L. (2013). *Estudio diagnóstico de clima laboral en una dependencia pública*. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Zavala, O. (2014). *Motivación y satisfacción laboral en el centro de servicios compartidos de una empresa embotelladora de bebidas*. Tesis. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.

### Notas Biográficas

<sup>1</sup> **M. en A. E. Ana Luisa Zenteno Bonola** es Licenciada en Administración de Empresas por la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México; Maestra en Administración de la Educación por la Escuela Normal Superior del Estado de México. Es profesora en el Instituto Tecnológico de Toluca y en la Universidad Autónoma del Estado de México.

<sup>2</sup> **M. Lucía Ordoñez Hernández** es Licenciada en Administración por el Instituto Tecnológico de Cerro Azul, Veracruz; Maestra en Administración por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Es profesora en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial y Jefa de Proyectos de Docencia del Departamento de Ciencias Económico – Administrativas en el Instituto Tecnológico de Toluca.

<sup>3</sup> **Dra. Dorian Aguirre Brito** es Licenciada en Contaduría por el Instituto Tecnológico de Chilpancingo, Maestra en Administración por el Instituto de Estudios Universitarios de Puebla y Doctora en Administración por el Instituto de Estudios Superiores ISIMA. Es profesora y Jefa del Centro de Información en el Instituto Tecnológico de Toluca.

<sup>4</sup> **Sthephani Monserrat Sena González** es estudiante del 7º semestre de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Toluca.

<sup>5</sup> **María Guadalupe Jaimes Jaimes** es estudiante del 7º semestre de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Toluca.

## Apéndice

### Cuestionario utilizado en la investigación

1.	Los trabajadores están bien definidos y organizados.
2.	Nunca trabajamos en forma desordenada y sin planificación.
3.	Se preocupa de que yo tenga claro el funcionamiento, en quienes recae la autoridad y en cuáles son las tareas y responsabilidades de cada uno.
4.	No es necesario permiso para hacer cada cosa.
5.	Las ideas nuevas se toman mucho en cuenta.
6.	Siempre está claro quién debe tomar las decisiones.
7.	En alguna de las labores en que me he desempeñado, sabía exactamente quién era mi jefe.
8.	Quienes dirigen prefieren reunirse a las personas más apropiadas para hacer un trabajo, aunque esto signifique cambiarles de sus puestos habituales.
9.	Hay confianza en la responsabilidad individual respecto del trabajo.
10.	Quienes dirigen prefieren que, si uno está haciendo bien las cosas, siga adelante con confianza en vez de consultarlo todo con ellos.
11.	Los jefes dan las indicaciones generales en lo que se debe hacer y se le ve al personal la responsabilidad sobre un trabajo específico.
12.	Para que un trabajo quede bien es necesario que sea hecho con audacia, responsabilidad e iniciativa.
13.	Cuando se nos presentan problemas en el trabajo debemos resolverlos por sí solos y no recurrir necesariamente a los jefes.
14.	Es común que los errores se han superado sólo con disculpas.
15.	Los trabajadores asumen su responsabilidad en el trabajo.
16.	Los que se desempeñan mejor en su trabajo pueden llegar ocupar los mejores puestos.
17.	Existe mayor preocupación por descartar el trabajo bien hecho que aquel mal hecho.
18.	Mientras mejor sea el trabajo que se haga mejor es el reconocimiento que se recibe.
19.	Existe una tendencia a ser más negativo que positivo.
20.	Existe recompensa y/o reconocimiento por el trabajo bien hecho.
21.	Los errores son sancionados.
22.	Se trabaja en forma lenta pero segura y sin riesgos.
23.	Se ha desarrollado porque se arriesgó cuando fue necesario.
24.	La toma de decisiones se hace cautelosa para alcanzar los fines propuestos.
25.	La dirección está dispuesta correr los riesgos de una buena iniciativa.
26.	Para que esta empresa sea superior a otras, a veces hay que correr grandes riesgos.
27.	Existe un ambiente cómodo y relajado.
28.	Entre el personal de esta empresa predomina un ambiente de amistad.
29.	Cuesta mucho llegar a tener amigos.
30.	La mayoría de las personas es indiferente hacia los demás.
31.	Existe buenas relaciones humanas entre la administración y el personal.
32.	Los jefes son comprensivos cuando se comete un error.
33.	La administración se esfuerza por conocer las aspiraciones de cada uno.
34.	Existe mucha confianza entre superior y subordinado.
35.	La administración muestra interés por las personas por sus problemas inquietudes.
36.	Cuando tengo que hacer un trabajo difícil, puedo contar con la ayuda de mi jefe y de mis compañeros.
37.	Se exige un rendimiento muy alto en nuestro trabajo.
38.	Para la administración toda tarea puede ser mejor hecha.
39.	La administración continua insistente en que mejoremos nuestro trabajo individual y en equipo.
40.	Esta empresa mejorará el rendimiento por sí sola cuando los trabajadores estén contentos.
41.	Se valoran más las características personales del trabajador que su rendimiento en el trabajo.
42.	Las personas parecen darle mucha importancia al hecho de hacer bien su trabajo.
43.	La mejor manera de causar una buena impresión es evitar las discusiones y los desacuerdos.
44.	La dirección estima que las discrepancias entre las distintas secciones y personas pueden ser útiles para la empresa.
45.	Se nos alienta para que digamos lo que pensamos, aunque estemos en desacuerdo con nuestros jefes.
46.	Se tomen cuenta las distintas opciones para llegar a un acuerdo.
47.	Las personas están satisfechas de estar en esta empresa.
48.	Siento que pertenezco a un grupo de trabajo que funciona bien.
49.	Hasta donde yo me doy cuenta existe lealtad hacia la empresa.
50.	La mayoría de las personas están más preocupados por sus propios intereses.

# ELEMENTOS CONSTITUTIVOS Y SUBYACENTES DE LA NOCIÓN DE BIENESTAR. UNA APROXIMACIÓN DESDE EL DISCURSO UNIVERSITARIO

Dra. Yolanda Zepeda Escamilla<sup>1</sup>, Dr. Eduardo Ruiz Perez<sup>2</sup>,  
MC. Perla Ludivina Sánchez Solís<sup>3</sup> y Dr. Gabriel Ignacio Verduzco Arguelles<sup>4</sup>

**Resumen**— A través de dos esquemas de aproximación; uno teórico y otro práctico, el presente trabajo tiene como objetivo realizar un breve recorrido por las teorías sobre el bienestar y, por otra parte, analizar el discurso sobre la percepción de bienestar en una población estudiantil.

Eugenio Actis (2008), citando a Arthur C. Pigou (1920), nos señala que desde los años 20 el “bienestar” empieza a ser considerado objeto de estudio, en la presente entrega nos centraremos en reproducir la perspectiva en la que el bienestar incluye a las realizaciones personales como eje fundamental de desarrollo. Con lo anterior como base, la construcción de una teoría sobre el bienestar en la segunda década del siglo XXI se vuelve prioritario, por esta razón es que se elaboró un inventario de “realizaciones personales” que exploran las siguientes dimensiones: dimensión personal, social y la escolar.

A través del análisis se logró una aproximación sensibilizadora a los elementos constitutivos y subyacentes que dan forma a la perspectiva de bienestar en el momento actual.

**Palabras clave**—Discurso, Bienestar, Universitarios.

## Introducción

El bienestar es un concepto abstracto y muy amplio, de difícil comprensión y de difícil medición, el bienestar se asocia a elementos de nuestra cotidianeidad como el entorno en que vivimos; las acciones que realizamos y forma en que enfrentamos la vida. Con base en nuestra apreciación la *felicidad* se incluye en este último elemento. Por tanto, el bienestar implica una perspectiva completa de la vida en su conjunto. Este trabajo explora de manera breve la autopercepción de la *felicidad* desde la dimensión personal, social y escolar, el resultado que se persigue es una aproximación empírica que demuestra que el bienestar depende de diversas cualidades del entorno, entre ellas la riqueza personal, la libertad y las relaciones personales, pero de modo muy particular la *felicidad* las logra incorporar. Pero no todas las condiciones de vida que consideramos beneficiosas van unidas a la felicidad, como por ejemplo la igualdad de ingresos o el empleo.

Este análisis es un manifiesto de que la felicidad no es un objeto abstracto, sino más bien una cualidad o bien una combinación de cualidades.

La felicidad es el grado en el que una persona evalúa positivamente la calidad de su vida actual en su conjunto. En otras palabras, cuánto le gusta a una persona la vida que lleva, sin embargo, diversas expresiones pueden interpretarse como *felicidad*, por ejemplo, Veenhoven señala (2001):

La *felicidad* precisa una evaluación total de la vida, de modo que la apreciación de que la vida es “emocionante” no significa que sea “feliz”. Puede haber demasiada emoción en la vida y poseer muy poco de otras cualidades. La evaluación total de la vida abarca todos los criterios que figuran en la mente del individuo: cómo se siente de bien, cómo se cumplen sus esperanzas, cuán deseables encuentra que son, etc.

. En este trabajo nos centraremos en la satisfacción respecto a la vida presente. La apreciación de la vida presente no es lo mismo que el humor del momento. Uno puede estar insatisfecho con la vida, pero sentirse eufórico ocasionalmente.

<sup>1</sup> La Dra. Yolanda Cepeda Escamilla es Profesora de Anatomía y Materiales Bachillerado en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey Nuevo León, México. (autor correspondiente) [yolanda.zepedae@uanl.mx](mailto:yolanda.zepedae@uanl.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Eduardo Ruiz Perez es miembro del CA. Discursos, semióticas y lenguajes. Estudios de la cultura en la región. (DSL-ECR) y Profesor de Sociología y Antropología y en la Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila, México. [eduardoruizperez@uadec.edu.mx](mailto:eduardoruizperez@uadec.edu.mx)

<sup>3</sup> La MC. Perla Ludivina Sánchez Solís es Profesora de Filosofía y Metodología de la Investigación en la Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila, México. [perla-sanchez@uadec.edu.mx](mailto:perla-sanchez@uadec.edu.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Gabriel Ignacio Verduzco Arguelles es líder del CA. Discursos, semióticas y lenguajes. Estudios de la cultura en la región. (DSL-ECR) y Profesor de Textos Selectos Grecolatinos y Latín en la Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila, México [gabrielverduzco@uadec.edu.mx](mailto:gabrielverduzco@uadec.edu.mx)

## Descripción del Método

### *Diseño de la Investigación*

Breve descripción metodológica. El presente trabajo se desprende de un proyecto macro que indaga sobre el bienestar en los estudiantes de educación superior, lo aquí descrito es una breve aproximación a las principales teorías del bienestar, en las que se hace énfasis sobre la felicidad como elemento superlativo en el logro de este estado, alterno al análisis teórico, se estudió el comportamiento de estudiantes del área humanista frente a 9 posicionamientos sobre su estado de felicidad, se parte desde la interrogante: *¿Son nuestros estudiantes felices?*

Un primer objetivo de este ejercicio es conocer algunas de las principales corrientes sobre el bienestar, especialmente aquellas que hablan sobre la felicidad, un segundo objetivo es conocer como el estudiante universitario se auto percibe en el tema de la felicidad, una vez develados los resultados presentaremos un acercamiento a los elementos constitutivos y subyacentes de la noción de bienestar. una aproximación desde el discurso universitario.

Con base en lo anterior, se seleccionaron 12 de los 27 atributos que se miden en el proyecto “Bienestar y Educación. Seguimiento y caracterización del fenómeno de la felicidad en la formación profesional”, los cuales se pueden apreciar en el siguiente listado:

#### Datos Generales

- I. *Año en que aplica el test*
- II. *Genero del respondiente*
- III. *Edad del respondiente*

#### Corpus parcial del fenómeno explorado

1. *¿Soy Feliz?*
2. *¿Soy agradecido/a?*
3. *¿He progresado en mi vida?*
4. *¿Mi entorno ha cambiado gracias a mí?*
5. *¿He ayudado a los demás de modo desinteresado?*
6. *Las decisiones que estás tomando ahora, ¿las has elegido tú?*
7. *¿Cuánto hace que sentiste una auténtica felicidad?*
8. *¿Cuándo te sentiste realmente orgulloso/a de ti misma?*
9. *Evalúa de manera objetiva tu desempeño escolar*

Los tres primeros reactivos corresponden a atributos que nos permitieron caracterizar de forma básica a la población que participo en este ejercicio investigativo, destacándose los atributos edad y sexo, ya que a través de estos se facilitó, entre otras cosas, una aproximación desde la perspectiva de género. Los nueve reactivos restantes permiten conocer elementos diversos en torno a la felicidad, así como condiciones diversas que algunas corrientes asocian al bienestar en lo individual, lo social y lo escolar.

Como ya se había comentado esta memoria forma parte de un proyecto de investigación ampliado, la recolección de datos se obtuvo mediante la administración de un recurso *on-line* a través de la aplicación *Forms* de la plataforma *Office 365*; el cuestionario de donde se extraen los reactivos del presente corpus de investigación está constituido por 27 preguntas, de los cuales, en la presente, solo se utilizan 12. El diseño de las preguntas es variado, pueden encontrarse preguntas de tipo abierto y de tipo cerrado, la selección realizada para el presente análisis corresponde solo a las de tipo cerrado.

Fueron un total de 82 sujetos los que participaron durante la actividad, misma que se divide en dos momentos. En el apartado correspondiente se mostrarán los resultados de esta primera aproximación al fenómeno de estudio, pues la investigación sigue en curso.

Por otra parte, desde la perspectiva operativa-conceptual, este trabajo se circunscribe como un proyecto de investigación no experimental, en virtud de que no existe control específico para su exploración y que esta se realizó de manera longitudinal, además, por cómo se presentan los resultados se puede clasificar como de tipo exploratorio y descriptivo.

Anteriormente se señaló que el presente trabajo se centra en la autopercepción que los estudiantes de educación superior tienen sobre el bienestar a través de la felicidad. Por este motivo que consideramos relevante dar a conocer información sobre el contexto de los estudiantes que participan en el ejercicio. Para mayor precisión revise los Cuadros 1, 2 y 3 del apartado de resultados.

Quienes participaron son estudiantes de dos grupos de nueva generación de los ciclos escolares 2017-2018 y 2018-2019 de la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Facultad de Ciencia, Educación y Humanidades de la Universidad Autónoma de Coahuila, estos sujetos, 65 mujeres y 17 hombres en total, estos sujetos son estudiantes inscritos al curso Antropología Pedagógica de la citada licenciatura, la gran mayoría de ellos avecindados en la ciudad de Saltillo, Coahuila, en el noreste mexicano. Sus edades oscilan entre los 17 y los 33 años, aunque el grueso de ambos

grupos se ubica entre los 18 y 20 años. A pesar de la homogeneidad generacional que presentan los participantes es importante recordar la diversidad geográfica y social de su origen.

En el siguiente apartado, el de resultados, mostraremos una serie de tablas que nos permiten apreciar el comportamiento de los atributos ya mencionados desde un comportamiento frecuentado a partir del número de observaciones realizadas, una vez obtenido la apreciación técnica se presenta la inferencia correspondiente. Una vez que se concluyó el análisis de resultado se presentan las conclusiones más destacadas y congruentes al presente trabajo.

### Resultados

A continuación, se muestran los siguientes resultados, en ellos se destaca el comportamiento y tendencias principales de los sujetos que participan en el ejercicio. En esta información se muestran primero los datos generales de los estudiantes y posteriormente el corpus seleccionado para su exploración desde este trabajo, en ambos casos y a fin de hacer más eficiente el espacio disponible, solos se describen los aspectos observados de mayor relevancia.

#### *Resumen de resultados de los datos generales*

Como ya se había mencionado en párrafos anteriores, los Cuadros 1, 2 y 3, corresponden al año en aplico al test, el género al que corresponde y finalmente a la edad. Cabe destacar que el grupo de 2017 es mayor al de 2018, siendo 47 para el primero y 35 para el segundo caso, también cabe aclarar que desde la perspectiva de frecuencias no se apreció una diferencia significativa entre ambos grupos, sin embargo, se recomienda realizar un análisis de comparación a partir de otras pruebas estadísticas.

Cuadro 1. *Año en que aplica el test*

Categoría	Casos	%
2017	47	57
2018	35	43
Total	82	100

En el Cuadro 1. Año en que aplica el test. Se aprecia un grupo de mayor volumen en la aplicación del año 2017.

Cuadro 2. *Genero del respondiente*

Categoría	Casos	%
<b>Mujer</b>	<b>65</b>	<b>79</b>
Hombre	17	21

En el Cuadro 2. Genero del respondiente, se destaca una alta participación de mujeres con respecto a los hombres, esta tendencia podría albergar una aproximación desde la perspectiva de género.

Cuadro 3. *Edad del respondiente*

Categoría	Casos	%
17	5	6
<b>18</b>	<b>24</b>	<b>29</b>
<b>19</b>	<b>19</b>	<b>23</b>
<b>20</b>	<b>11</b>	<b>13</b>
21	7	9
22	3	4
23	4	5
24 a 33	9	9

En el Cuadro 3. Edad del respondiente, se aprecia un conglomerado de estudiantes que nacieron entre los años 1997 y 2000, esta información permite posicionar un segmento de la historia y ampliar nuestro conocimiento sobre las tendencias de esta generación en particular, a fin de puntualizar las convergencias y divergencias que los teóricos suscriben sobre ellos, este hallazgo abre una ventana en torno al tema de bienestar en la opinión de esta generación.

*Resumen de resultados del corpus parcial del fenómeno explorado*

En este apartado se describe el comportamiento de los atributos relacionados con la felicidad en su dimensión personal, social y la escolar, esto nos permite acercarnos a elementos constitutivos y subyacentes de la noción de bienestar, en este caso desde la perspectiva de la felicidad, en las conclusiones se atenderá de modo más amplio dicho argumento, cabe aclarar que se cuantifico el tipo de respuesta que otorgaron los estudiantes encuestados, enseguida presentamos los siguientes cuadros de resultados.

Cuadro 4. *¿Soy Feliz?*

Categoría	Casos	%
<b>Sí</b>	<b>74</b>	<b>90</b>
Tal vez	5	6
No	3	4

En el Cuadro 4. *¿Soy Feliz?*, se aprecia que de las tres opciones presentadas para dicha interrogante fue el “**Si**” la respuesta que mayores casos contabilizo, desde la perspectiva personal, estos dos grupos parecen mostrar certeza en cuanto a su autopercepción de su estado de felicidad.

Cuadro 5. *¿Soy agradecido/a?*

Categoría	Casos	%
<b>Sí</b>	<b>72</b>	<b>88</b>
No	2	2
Tal vez	8	10

En el Cuadro 5. *¿Soy agradecido/a?*, observamos que 72 de las 82 respuestas corresponden al “**Si**”, esto nos hace suponer que su autopercepción sobre su capacidad de agradecimiento es positiva. Al igual que el atributo anterior el agradecimiento forma parte de la dimensión personal.

Cuadro 6. *¿He progresado en mi vida?*

Categoría	Casos	%
<b>Sí</b>	<b>75</b>	<b>91</b>
No lo se	7	9

En el Cuadro 6. *¿He progresado en mi vida?*, se observa la consistencia hacia las respuestas positivas, en este caso 75 de los 82 sujetos respondieron “**Si**”, su autopercepción es de progreso en su vida, condición que al igual que las anteriores, se circunscribe a la dimensión personal.

Cuadro 7. *¿Mi entorno ha cambiado gracias a mí?*

Categoría	Casos	%
Tal vez	36	44
<b>Sí</b>	<b>42</b>	<b>51</b>
No	4	5

En el Cuadro 7. *¿Mi entorno ha cambiado gracias a mí?*, observamos una disminución en el impacto positivo de las respuestas, en este caso solo el 51 por ciento de las respuestas corresponde a la respuesta “**Si**”, sin embargo, los estudiantes no descartan la posibilidad de haber impactado su entorno. Este cuestionamiento pertenece a los atributos de la dimensión social.

Cuadro 8. *¿He ayudado a los demás de modo desinteresado?*

Categoría	Casos	%
<b>Sí</b>	<b>66</b>	<b>80</b>
No	7	9

Tal vez	9	11
---------	---	----

En el Cuadro 8. ¿He ayudado a los demás de modo desinteresado?, observamos un leve repunte de la respuesta “Sí”, el 80 por ciento de los estudiantes respondieron de esta manera. La autopercepción general es si haber impactado en la vida de alguien de modo desinteresado. Del mismo modo que el anterior reactivo este cuestionamiento pertenece a los atributos de la dimensión social.

Cuadro 9. *Las decisiones que estás tomando ahora, ¿las has elegido tú?*

Categoría	Casos	%
<b>Sí</b>	<b>70</b>	<b>85</b>
Tal vez	10	12
No	2	2

En el Cuadro 9. Las decisiones que estás tomando ahora, ¿las has elegido tú?, se aprecia que el 85 por ciento de los estudiantes responden que “Sí”, que ellos son quienes han tomado sus propias decisiones y un 12 por ciento señala que “Tal vez” lo han hecho, esto nos permite aseverar que hay una autopercepción de libertad, por lo menos en cuanto a la toma de decisiones.

Cuadro 10. *¿Cuánto hace que sentiste una auténtica felicidad?*

Categoría	Casos	%
<b>Siempre siento felicidad</b>	<b>41</b>	<b>50</b>
Hace una semana	12	15
Hace un mes	13	16
Hoy	14	17
Nunca	2	2

En el Cuadro 10. ¿Cuánto hace que sentiste una auténtica felicidad?, el 50 por ciento se muestra optimista al sugerir que siempre han sentido autentica felicidad, sin embargo, tres diversos momentos comparten el 48 por ciento de las respuestas externadas.

Cuadro 11. *¿Cuándo te sentiste realmente orgulloso/a de ti misma/o?*

Categoría	Casos	%
Hace una semana	15	18
<b>Siempre me he sentido orgulloso/a de mi</b>	<b>38</b>	<b>46</b>
Hace un mes	14	17
Hoy	11	13
Nunca	4	5

En el Cuadro 11. ¿Cuándo te sentiste realmente orgulloso/a de ti misma/o?, se observa que el 46 por ciento de los estudiantes experimenta de modo permanente un sentimiento de orgullo por sí mismo/a, cuatro casos externaron nunca haberse sentido orgullo de ellos mismos.

Cuadro 12. *Evalúa de manera objetiva tu desempeño escolar*

Categoría	Casos	%
Excelente	7	9
<b>Bueno</b>	<b>34</b>	<b>41</b>
<b>Regular</b>	<b>35</b>	<b>43</b>
Malo	6	7

Finalmente, en el Cuadro 12. Evalúa de manera objetiva tu desempeño escolar, el 50 por ciento de los estudiantes externan que su desempeño fue de regular a malo, el 41 que fue bueno y solo el 9 por ciento de los estudiantes realizo un desempeño excelente, aclarando desde luego, que dicha apreciación es desde un punto de autopercepción.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que los elementos de la dimensión personal se auto perciben de manera positiva, se destaca ser feliz y agradecido, es preciso atender el atributo de autopercepción de progreso, en virtud del desplome que presenta la noción de desempeño escolar que los estudiantes tienen sobre sí mismos, así como la disminución en el atributo orgullo de sí mismo.

Fue quizás inesperado el haber encontrado que a pesar de auto percibirse felices y en progreso, los estudiantes no externan haberse desempeñado de la mejor manera en el rubro de lo escolar, es importante ampliar la minería en la información recolectada a fin de conocer nuevos elementos del fenómeno.

Finalmente podemos decir que el bienestar tiene un fuerte fundamento en la percepción de felicidad, progreso, libre elección, sin embargo, hay un hueco en materia escolar, una autopercepción de bajo desempeño que podría traducirse en devaluación de lo educativo, ausencia de incentivos académicos o bien un modelo desgastado de la profesionalización, entre otros. En la Figura 1. Constitutivos y subyacentes de la noción de bienestar, podemos apreciar un comportamiento grafico de las anteriores aseveraciones y con ello confirmar que existe una disparidad entre el desempeño escolar y la percepción de felicidad, además de un aislamiento mediático de la dimensión social.



Figura 1. Constitutivos y subyacentes de la noción de bienestar. Fuente. Yolanda Zepeda Escamilla, 2018. *Excel 2016, Office 365*.

### Referencias

- Actis Di Pasquale, A. (Septiembre de 2008). Bienestar social: Un análisis teórico y metodológico como base para la medición de la dinámica histórica en la Argentina. XXI Jornadas de Historia Económica. Asociación Argentina de Historia Económica, Universidad Nacional de Tres de Febrero. Provincia de Buenos Aires, Argentina.
- De Girolamo G. y col. (eds) "'Qualita' della vita e felicita' "; Centro Scientifico Editore, 2001, Torino, Italia pp. 67-95. Traducido al español por Catalina Aguiló, segunda corrección por Vanessa González Aerero.

# SISTEMATIZACIÓN DEL PROCESO DE CATALOGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL-RELIGIOSO DEL ESTADO DE ZACATECAS

Dr. Gustavo Zepeda Valles<sup>1</sup>, Dr. Aldonso Becerra Sánchez<sup>2</sup>,  
M.C. Uriel Ramírez-García Correa<sup>3</sup>, M.C. Santiago Esparza Guerrero<sup>4</sup>, Esmeralda Carrillo Chávez<sup>5</sup>

**Resumen**— Hoy en día hacer una revisión sobre lo que son y han sido los procesos de inventario para el conocimiento del patrimonio cultural y religioso de una nación es una tarea difícil por los aspectos que ella en sí misma implica, ya que se debe tener un control del patrimonio cultural y religioso que posee. En la actualidad las nuevas tecnologías nos permiten desarrollar herramientas que proporcionen un acercamiento más cómodo y enriquecedor. Por ello, se lleva a cabo el desarrollo de una aplicación web para el área de restauración y conservación del patrimonio cultural-religioso del INAH Zacatecas, en la cual le facilite el proceso de registro y catalogación de dicho patrimonio al usuario (antropólogo) y sobre todo que permita generar diferentes reportes que son importantes para la toma de decisiones.

**Palabras clave**—Sistema de Inventario, Catalogación, Patrimonio Cultural-Religioso.

## Introducción

Así como un inventario organiza los recursos de una organización para tener un fácil acceso a la información recabada, mostrando distintos puntos que para la dependencia es de suma importancia. Un sistema de información dentro de una organización o empresa tiene la finalidad de procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con los procesos de la organización y producir información, reportes y otras salidas. Actualmente existen numerosos sistemas de información que administran los recursos de las dependencias según los requerimientos que cada una solicita. Esto se debe a que hoy en día los sistemas de información juegan un papel muy importante en la vida cotidiana de las personas, la razón por la cual se volvieron tan indispensables en algunas organizaciones, es porque dichos sistemas unen elementos que interactúan entre sí, con el fin de apoyar a las actividades que se emprenden en la institución o negocio (Senn, 2000). Esto hace que las personas actualmente trabajen directa o indirectamente con sistemas de información tanto grandes como pequeños. Esto se puede conjuntar también con la forma en que se realiza un inventario, para poder realizar una buena gestión se debe primero recabar la información adecuada de bienes, para poder mostrarla de manera que sea útil para la dependencia.

En esta investigación se conjuntan el control de inventario y el sistema de información, implementando una aplicación web, ¿con qué fin se hace esto? pues bien como se ha visto un inventario recaba información para mostrarla de manera que sea útil y clara para la dependencia, un sistema de información por otro lado apoya a la dependencia en las actividades que se hacen para así mejorar los procesos, es decir, que un sistema de información puede ayudar a realizar un control automatizando o perfeccionando las actividades que ahí se desarrollan, mejorando en muchos aspectos como el tiempo, la sencillez y el rápido acceso a la información. El escenario en el cual se desarrolla la investigación es la catalogación del patrimonio cultural-religioso de Zacatecas, más específicamente del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

La investigación, nos ayuda a resolver el problema ya mencionado que actualmente existe en el Instituto Nacional de Antropología e Historia, el proceso es lento y poco eficiente, se requiere un nuevo sistema que de una

<sup>1</sup> El Dr. Gustavo Zepeda Valles es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. [gzepeda@uaz.edu.mx](mailto:gzepeda@uaz.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Aldonso Becerra Sánchez es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. [a7donso@uaz.edu.mx](mailto:a7donso@uaz.edu.mx)

<sup>3</sup> El M.C. Uriel Ramírez-García Correa es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. [uramirezgc@uaz.edu.mx](mailto:uramirezgc@uaz.edu.mx)

<sup>4</sup> El M.C. Santiago Esparza Guerrero es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. [chago@uaz.edu.mx](mailto:chago@uaz.edu.mx)

<sup>5</sup> Esmeralda Carrillo Chávez es Estudiante de Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. [esme.carrillo1007@gmail.com](mailto:esme.carrillo1007@gmail.com)

manera rápida y fácil resulte ser su manejo, ya que, en la actualidad, la forma de hacer las búsquedas en la base de datos del inventario es lenta y se dificulta la localización de la información requerida por el usuario.

En el 2015, en la Universidad Técnica de Oruro, localizada en la ciudad de Oruro, Bolivia, se realizó el trabajo de tesis con el título: “Desarrollo de una aplicación web para la catalogación de bienes culturales”, la finalidad de este proyecto es colaborar con la catalogación de bienes culturales de tal forma que coadyuve la investigación y el conocimiento académico de la carrera de Antropología. Dentro de la metodología se empleó el Proceso de Desarrollo Ágil AUP. Para este proyecto se utilizaron las siguientes herramientas: En el diseño se aplica el patrón de desarrollo MVC (Modelo, Vista, Controlador) y Modelo Relacional, la implementación y pruebas se utilizó el Framework Yii, MySQL y como lenguaje de programación PHP, la ejecución del sistema se realizó satisfactoriamente, cumpliéndose así los objetivos de generar oportunamente informes, reportes y estadísticas para garantizar una toma de decisiones acertada de acuerdo a las necesidades de la carrera de Antropología UTO(2015).

### Descripción del Método

La administración de proyectos de software es una de las partes fundamentales para obtener resultados exitosos (Jones, 2014). Para hacer este tipo de proyecto, se ocupa de una metodología de desarrollo que permita alcanzar los objetivos planteados:

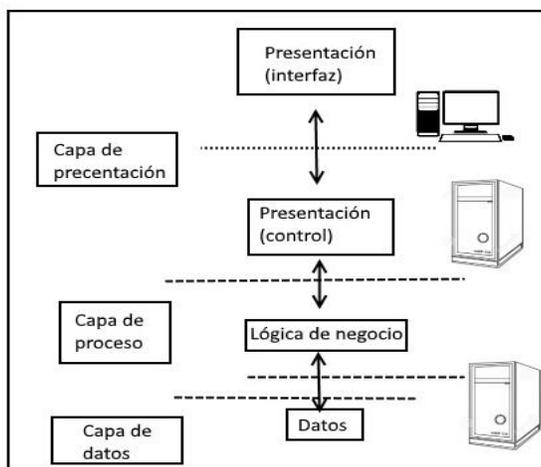
- Analizar los requerimientos del usuario
- Diseñar la base de datos en base a los requerimientos obtenidos
- Definir el interfaz gráfico para los usuarios del sistema.
- Codificar el software
- Realizar pruebas necesarias para verificar que el sistema funcione correctamente.
- Realizar ajustes en caso de que surgieran errores o fallas en las pruebas anteriores.
- Realizar pruebas para verificar que los errores o fallas se han solucionado exitosamente.

Para poder desarrollar la aplicación es necesario de un lenguaje de programación de acuerdo con las características propias del objeto de estudio optando por utilizar PHP, el cual se comunica con el servidor de la base de datos MySQL y genera código HTML que es enviado al navegador del cliente. HTML es el lenguaje del marcado encargado de definir la estructura de la página web, en la cual trabaja en conjunto con CSS que se encarga de describir el aspecto y formato de dicha página. Dentro del cliente se encuentra también Javascript, el cual es el lenguaje de programación que se implementa directamente en el navegador web.

Para facilitar el desarrollo de las interfaces de usuario se utilizó la herramienta Bootstrap, el cual es un framework front-end diseñado para el desarrollo rápido de proyectos con interfaces adaptables a distintos dispositivos (PC's, tablets, teléfonos móviles). Dentro de la estructura de Bootstrap se encuentran archivos CSS, archivos Javascript y fuentes tipográficas. El uso de Bootstrap requiere de la utilización de la librería de Javascript jQuery, la cual permite una fácil manipulación de eventos de una página web, razón por la cual también se utilizó para la validación de formularios y solicitudes asíncronas mediante la técnica AJAX.

También se utilizó Laravel que utiliza el patrón MVC donde el Modelo incluye un sistema de mapeo de datos relacional llamado Eloquent ORM que facilita la creación de modelos, la Vista incluye de paquete un sistema de procesamiento de plantillas llamado Blade. Este sistema de plantillas favorece un código mucho más limpio en las Vistas, además de incluir un sistema de Caché que lo hace mucho más rápido y el Controlador contienen la lógica de la aplicación y permiten organizar el código en clases sin tener que escribirlo todo en las rutas (Laravel, 2018).

La arquitectura en tres capas es un modelo de aplicación compartida entre un cliente, un software intermedio y un servidor de datos. A diferencia de la arquitectura cliente-servidor que está dividida en dos partes, la arquitectura en tres capas hace un reparto claro de funciones: una capa para la presentación (interfaz de usuario), otra para el cálculo (modelado del negocio) y otra para el almacenamiento (persistencia). La figura 1 muestra los niveles en que se mide la arquitectura de tres capas, se puede observar que una capa solamente tiene relación con la siguiente (Ferrer, 2012).



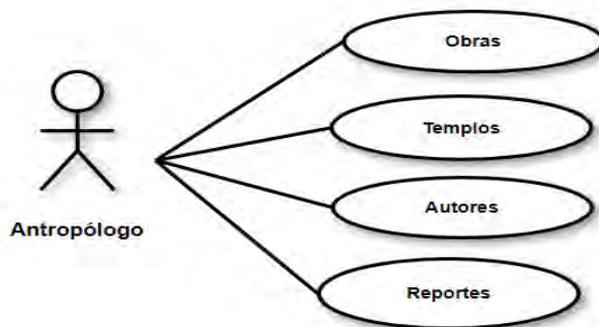
**Figura 1. Arquitectura en 3 capas.**

### *Análisis del sistema*

Para la recolección de requerimientos, la mayoría de los analistas utilizan una variedad de métodos a fin de recopilar los datos sobre una situación existente, como, por ejemplo, entrevistas, cuestionarios, inspección de registros, análisis de herramientas sustitutas o de competencia y/u observación. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas. Generalmente, se utilizan dos o tres métodos para complementar el trabajo y ayudar a asegurar una investigación más completa.

Para esta parte del proyecto se utilizaron las técnicas de role playing y la observación. La técnica de role playing se utilizó para asegurarse de que se entienda la forma en la que se realizan los procesos administrativos del Instituto Nacional de Antropología e Historia, dado que esta técnica consiste en jugar el papel del usuario, y para enterarse del funcionamiento actual del sistema y de cómo se lleva a cabo algunos procesos, se eligió la técnica de observación, la cual permite tener una visión general de cómo se realizan los procesos administrativos realizados por el usuario y sistema.

Como parte del proyecto se consideró a un usuario que es el antropólogo, el cual debe ser capaz de consultar, agregar, editar y eliminar información de las obras, templos, autores y poder exportar e imprimir diferentes reportes (ver Figura 2).



**Figura 2. Diagrama de caso de uso.**

### *Diseño del sistema*

Es el proceso de utilizar la información recolectada en la etapa de análisis al diseño del producto. La principal tarea de la etapa de diseño es desarrollar un modelo o las especificaciones para el producto o componentes del Sistema. El diseño del sistema permite representar las características generales del sistema, de tal forma que permita hacer una implementación efectiva del mismo.

Se recomienda que el diseño del sistema sea modular, es decir, cada módulo debe ofrecer interfaces bien diseñadas y éstas deben de responder a las necesidades de los usuarios. La fase de diseño incluye necesariamente el diseño de la base de datos que dará soporte al sistema.

Para desarrollar la base de datos del sistema, se ha decidido seleccionar el sistema MySQL debido a que es uno de los sistemas manejadores de bases de datos más populares entre los paquetes de desarrollo web de código abierto, además de ser completamente gratuito, sin necesidad de pagar algún costo por licencia. El motor de almacenamiento que utiliza, InnoDB, ya que permite almacenamiento transaccional (conforme a ACID) con capacidades de commit (confirmación), rollback (cancelación) y recuperación de fallos.

Una parte fundamental del diseño del sistema tiene que ver con el diseño de la base de datos, según los requerimientos del usuario se procedió a modelar dichos requerimientos, obteniendo el modelo entidad-relación que se presenta en la figura 3.

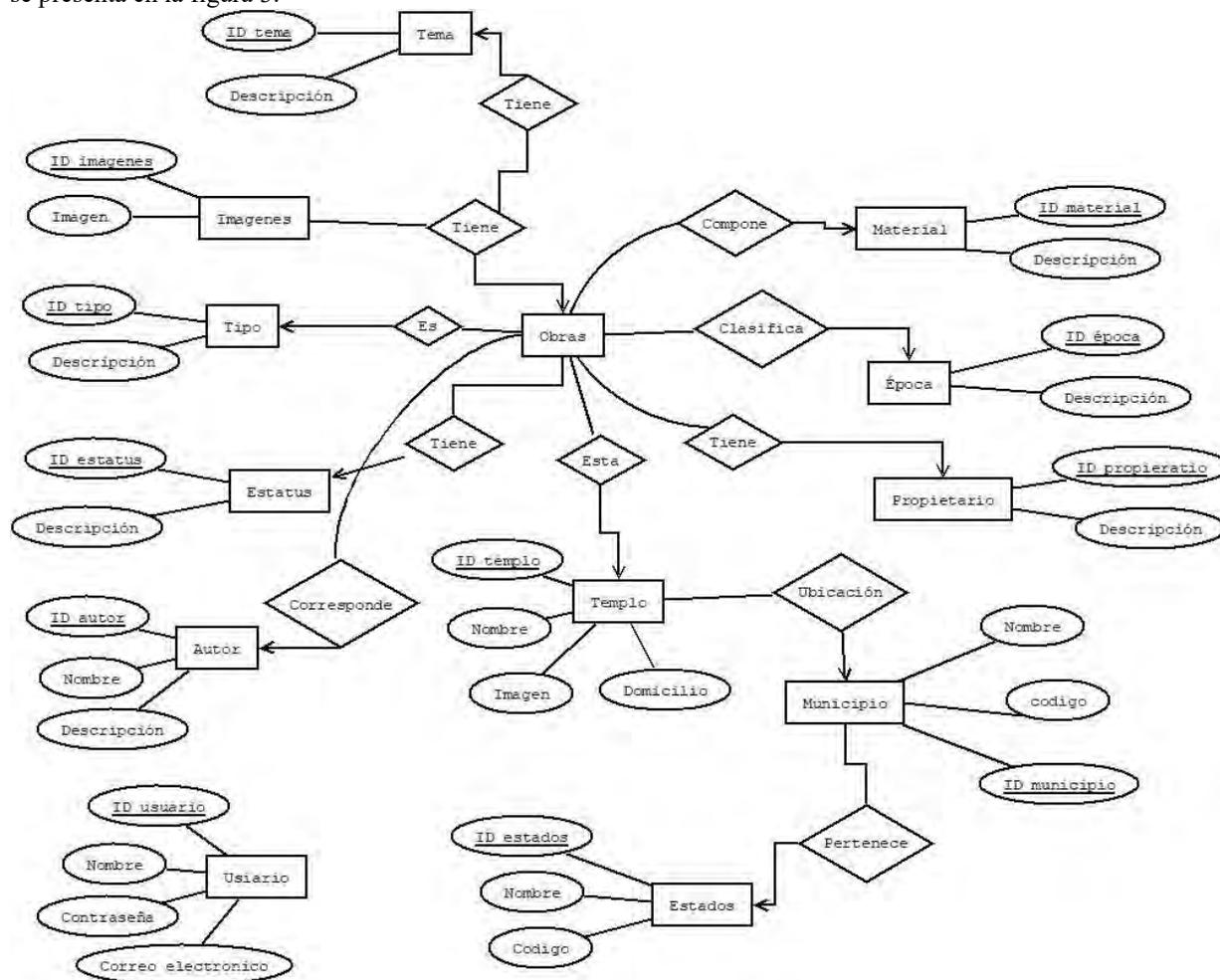


Figura 3. Diagrama Entidad -Relación.

### Desarrollo del sistema

En este apartado se muestran algunas interfaces del usuario principales en ejecución de la aplicación. La Figura 4, muestra el inicio de sesión donde se introduce el nombre del usuario y contraseña correspondiente que será validada en la base de datos para poder tener acceso. La Figura 5, muestra la pagina principal de la aplicación web en la cual se visualiza un menú en la parte izquierda donde el usuario puede elegir (obras, templos, autores, catalogo) la opción que desee.

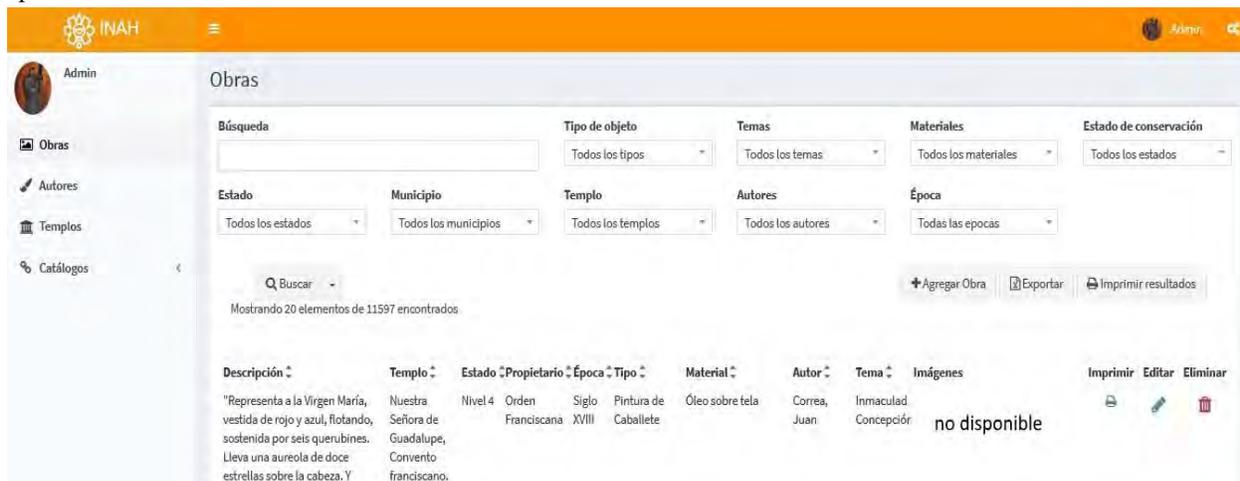


**Figura 4. Inicio de sesión.**



**Figura 5. Página principal.**

En la figura 6, se muestran las opciones que tiene el usuario para elegir en obras, en las que se encuentran editar, imprimir, eliminar entre otras, las cuales permiten modificar la información de cada obra, al igual se observa los filtros de búsqueda que permiten al usuario obtener los datos que dese más rápido buscando por templo, temas, época entre otros.



**Figura 6. Interfaz de obras.**

### Comentarios Finales

En la realización de una aplicación web para la dependencia del INAH, se analizaron los procesos administrativos utilizados en esta dependencia para seguir con las etapas y herramientas necesarias para el desarrollo del software (particularmente dentro de la aplicación web), para después continuar con la elaboración de la aplicación web. Para el desarrollo de la aplicación primeramente se identificaron los requerimientos de los usuarios de la aplicación; mismos que se recabaron mediante la utilización de algunas técnicas de obtención de requerimientos, una vez obtenida la lista de requerimientos funcionales, estos se analizaron mediante la creación de casos de uso para posteriormente identificar las clases necesarias de la aplicación. Una vez terminada la etapa del análisis de requerimientos se trabajó el diseño de la aplicación web, en el cual se eligió y desarrolló bajo una arquitectura de software (la arquitectura en tres capas), también se realizó un diagrama de clases de diseño y se efectuó un diseño de la base de datos para posteriormente continuar con el desarrollo de la aplicación.

El modelo de ciclo de vida elegido para el desarrollo de la aplicación web es el modelo en cascada, el cual se eligió debido a que otros modelos, no necesitan constantemente retroalimentación por parte del cliente en alguna interacción o prototipo. Una vez desarrollada la aplicación web, se entregó al usuario para realizar las pruebas correspondientes en las cuales el usuario al realizarlas obtuvo resultados satisfactorios, se tuvieron que realizar algunas

modificaciones ya que el usuario después de las pruebas decidió que requería de un botón que exportara toda la información, se realizó lo requerido por el usuario. Por último, se concluye que el diseño y desarrollo de una aplicación web para el control del proceso administrativo del área de restauración y conservación del INAH del estado de Zacatecas fue satisfactorio, ya que al realizar las pruebas finales de funcionamiento se demostró que funciona correctamente y los requerimientos funcionales fueron implementados de forma correcta. En el Instituto Nacional de Antropología e Historia del estado de Zacatecas se encuentran más áreas en las cuales tienen el mismo problema que se solucionó con el desarrollo de la aplicación web por lo cual se recomienda dar seguimiento implementando otros módulos para esas áreas faltantes.

### Referencias

Ferrer M.J. (2012). Conceptos generales de la arquitectura de aplicaciones web, de implantación de aplicaciones web, RA-MA EDITORIAL, 2012.

Jones, C. (2014). Software Project Management Practices: Failure Versus Success. *The Journal of Defense Software*. Disponible en: [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35530814/200410-jones.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1539221761&Signature=4yv%2B29z8zqicBALdaBIOPlw6W4%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DProject\\_Management\\_Software\\_Project\\_Manage.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35530814/200410-jones.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1539221761&Signature=4yv%2B29z8zqicBALdaBIOPlw6W4%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DProject_Management_Software_Project_Manage.pdf), Recuperado el 9 de marzo de 2018.

Laravel (2018). Introduccion - Documentation Laravel PHP Framework. Disponible en: <http://laravel.com>. Recuperado el: 12 de marzo de 2018.

UTO. (2015). Desarrollo de una aplicación web para la catalogación de bienes culturales. Disponible en: <http://publicaciones.uto.edu.bo:7080/xmlui/handle/123456780/3161>. Recuperado el: 6 de marzo de 2018

# APLICACIÓN BASADA EN OBJETOS DE APRENDIZAJE PARA COADYUVAR EN LA ENSEÑANZA DEL IDIOMA INGLÉS EN ALUMNOS DE PRIMER AÑO DE PRIMARIA

Dr. Gustavo Zepeda Valles<sup>1</sup>, Dr. Aldonso Becerra Sánchez<sup>2</sup>,  
M.C. Uriel Ramírez-García Correa<sup>3</sup>, M.C. Santiago Esparza Guerrero<sup>4</sup>, Daniela Orozco Nava<sup>5</sup>.

**Resumen**— En la enseñanza del idioma inglés, las Tecnologías de la Información y la Comunicación permiten aumentar la atención y motivación del alumno, además de que sirven de gran ayuda ya que brindan grandes oportunidades para el desarrollo y potencialización de la comprensión auditiva, escrita, lectora, y oral en el idioma inglés. Una forma de obtener una combinación eficaz del contexto educativo y tecnológico es la utilización de objetos de aprendizaje (OA) u objetos virtuales de aprendizaje (OVA) que ayudan a promover el autoestudio, el aprendizaje en línea y el virtual (Medina & Rojas, 2016). En este proyecto se desarrolla un sistema multimedia que apoyado de los objetos de aprendizaje permite coadyuvar a la enseñanza del idioma inglés de una manera más atractiva para los niños de primer año de primaria.

**Palabras clave**— Tecnologías de las Información y la Comunicación, Objetos de Aprendizaje, Objetos Virtuales de Aprendizaje, Sistema Multimedia.

## Introducción

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) están presentes en todos los sistemas que componen los diferentes ámbitos de la sociedad. En el campo de la educación se puede afirmar que, aunque ha sido lenta la inclusión de esas tecnologías, hay investigaciones que sustentan la importancia de su uso. Ya no se debate sobre su necesidad, sino sobre las ventajas que ofrece su utilización. (Castillo, 2008).

Con la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las prácticas pedagógicas se favorece el aprendizaje de los alumnos, debido a que la mayoría de los estudiantes han convivido con las TIC de una manera natural. Una de las TIC que más favorecen el aprendizaje de los alumnos son los sistemas multimedia ya que facilitan el aprendizaje y desarrollo integral de los alumnos de forma creativa partiendo de imágenes y sonidos que llaman más su atención, además de que crean una retroalimentación entre alumno y docente. Los recursos multimedia apoyados de los objetos de aprendizaje son una gran herramienta para el aprendizaje de los idiomas, ya que incorporan sonidos, música, animación o vídeo: al seleccionar alguna palabra, puede averiguarse cómo suena, qué significa o cuál es su traducción a otros idiomas.

A medida que se incrementa el uso de las TIC como forma de apoyar al aprendizaje se favorece la enseñanza, ya que los docentes pueden planificar, implementar y dirigir el aprendizaje y la enseñanza en un entorno de aprendizaje más flexible y abierto, así como evaluar cada proceso. (Medina 2016). De igual manera, los estudiantes desarrollan la capacidad de entendimiento, de la lógica, favoreciendo así el proceso del aprendizaje significativo en los alumnos.

Los Objetos de Aprendizaje (OA) se definen como cualquier entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada o referenciada durante el aprendizaje apoyado en la tecnología. Como ejemplos de Objetos de Aprendizaje se incluyen los contenidos multimedia, el contenido instruccional, los objetivos de aprendizaje, el software instruccional y las herramientas de software, así como a las personas, organizaciones o eventos referenciados durante el aprendizaje apoyado por la tecnología. (Islas 2009). Los OA permiten compartir y reutilizar recursos educativos en procesos de aprendizaje apoyados por tecnología. Ofrecen la posibilidad de tener contenidos educativos reutilizables, autocontenidos, independientes de la plataforma de uso, y además permiten elaborar

<sup>1</sup> El Dr. Gustavo Zepeda Valles es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. gzepeda@uaz.edu.mx

<sup>2</sup> El Dr. Aldonso Becerra Sánchez es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. a7donso@uaz.edu.mx

<sup>3</sup> El M.C. Uriel Ramírez-García Correa es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. uramirezgc@uaz.edu.mx

<sup>4</sup> El M.C. Santiago Esparza Guerrero es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. chago@uaz.edu.mx

<sup>5</sup> Daniela Orozco Nava es estudiante de Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. dani\_8on@hotmail.com

múltiples y flexibles itinerarios pedagógicos que se adapten a las necesidades específicas de los alumnos, fortaleciendo la educación.

### Descripción del Método

Para realizar este proyecto, es necesario utilizar una metodología de desarrollo de objetos de aprendizaje que permita alcanzar los objetivos planteados. La metodología a utilizar consta de cinco fases, la primera fase consiste en el análisis y obtención, en esta fase se identifican las necesidades de aprendizaje y con base en esto se determina qué se va a enseñar. La segunda fase es el diseño de los objetos de aprendizaje, en esta fase se debe dejar en claro los objetivos, actividades de aprendizaje y la evaluación. La siguiente fase es el desarrollo, en esta etapa, se utiliza algún lenguaje de programación para generar la estructura del objeto de aprendizaje, elaborado en la fase de Diseño. La cuarta fase es la implementación del objeto de aprendizaje, tiene la finalidad de hacer uso y reusó e interactuar con él en un determinado contexto, en esta fase será evaluado por los usuarios, los cuales pueden proveer una retroalimentación valiosa. La última fase es la evaluación, se evalúan factores que van desde el diseño hasta el aspecto pedagógico. (Islas & Escolar, 2009). Para la realización del proyecto debemos combinar el proceso de desarrollo de los objetos de aprendizaje junto con el del sistema multimedia, de esta manera en base a las necesidades de aprendizaje obtendremos los requerimientos necesarios para el sistema, en la etapa de diseño se creará un modelo del sistema multimedia que se construirá más adelante en base a los requerimientos y las actividades diseñadas. En las etapas de implementación y evaluación los alumnos podrán interactuar con el sistema multimedia para probar la funcionalidad de este y evaluar los objetos de aprendizaje desarrollados.

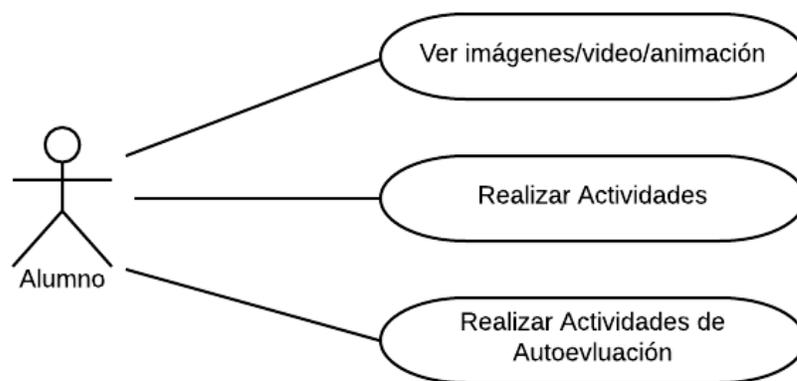
#### *Etapa 1: Análisis y obtención*

El primer paso para el desarrollo del proyecto fue la identificación de las necesidades de aprendizaje, donde se realizaron entrevistas y encuestas a los docentes de la materia de inglés en varias primarias públicas de la ciudad de zacatecas, por medio de ello se obtuvo que las principales dificultades en los alumnos para aprender el idioma inglés se deben a la falta de motivación y a la atención que tienen los alumnos durante las clases.

Las necesidades de aprendizaje se tradujeron a los siguientes requerimientos funcionales del sistema multimedia:

1. El sistema permite la creación de usuarios.
2. El sistema incluye contenido digital, tales como: vídeo, audio, animaciones, mapas mentales e imágenes.
3. El sistema permite realizar cada una de las etapas de los objetos de aprendizaje desarrollados.
4. El sistema permite realizar las actividades de autoevaluación de los objetos de aprendizaje.

En la figura 1 se muestra el diagrama de caso de uso que representa la interacción que tendrá el usuario con el sistema.



**Figura 1. Diagrama de caso de uso.**

La siguiente tabla muestra el detalle del caso de uso para la realización de las etapas de los objetos de aprendizaje, el alumno debe interactuar con los objetos de aprendizaje como se describe a continuación (ver Tabla 1).

**Tabla 1. Detalle de caso de uso**

<b>ID:</b>	C. U. 01	<b>Nombre:</b>	Practicar objetos de aprendizaje
<b>Actor Primario:</b>	Alumno		
<b>Pre-condiciones:</b>	Éxito: El alumno debe estar registrado en el sistema como un usuario.		
<b>Post-condiciones:</b>	Éxito: El sistema muestra las diferentes etapas de los objetos de aprendizaje.  Fracaso: El alumno no comienza al proceso desde la primera etapa.		
<b>Flujo Normal</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra las etapas de los objetos de aprendizaje.</li> <li>2. El alumno selecciona la opción “Ver imágenes/video/animación”.</li> <li>3. El sistema muestra las imágenes/video/animación.</li> <li>4. El sistema muestra las actividades siguientes.</li> <li>5. El alumno realiza las actividades correspondientes.</li> <li>6. El alumno realiza las actividades de autoevaluación correspondientes.</li> <li>7. El sistema muestra el resultado de la autoevaluación.</li> </ol>			
<b>Flujo Alternativo</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>8. El alumno no sigue el orden de las etapas de los objetos de aprendizaje.</li> <li>9. El alumno regresa a la etapa no realizada.</li> </ol>			
<b>Flujo de Excepción</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Fallo del sistema.</li> <li>12. El sistema envía un mensaje “Error en el sistema”.</li> </ol>			

#### *Etapa 2: Diseño de los objetos de aprendizaje*

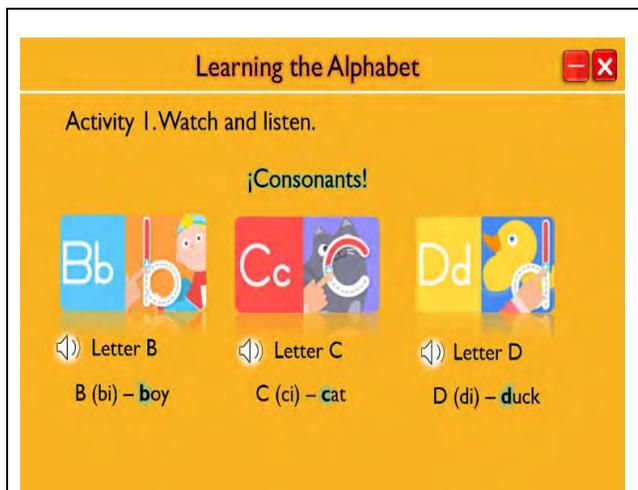
Para diseñar los objetos de aprendizaje se debe tener claro el tema a tratar y, a partir de este conocimiento disciplinar, establecer la organización más adecuada para la presentación del tema. Como parte del proyecto se llevó a cabo la elección de los temas que se van a enseñar y se estableció como estarán estructuradas las actividades de los objetos de aprendizaje. En la tabla 2 se muestra un ejemplo del diseño detallado del objeto de aprendizaje “Aprendiendo el Abecedario”.

**Tabla 2. Diseño detallado del objeto de aprendizaje “Aprendiendo el abecedario”**

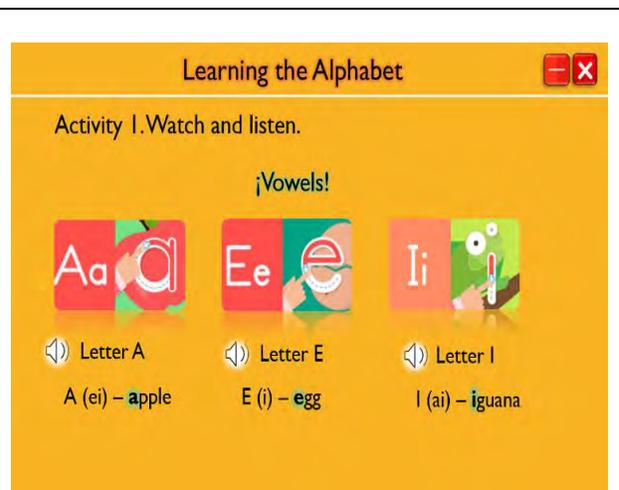
<b>Guion para la elaboración de Objetos de Aprendizaje</b>	
Nombre del OA:	Aprendiendo el Abecedario / Learning the Alphabet
Objetivo:	Identificar cada letra, su representación escrita y su sonido para que los alumnos logren formar palabras y oraciones.
Objetivos de Aprendizaje:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A partir de imágenes y audios el alumno empezará a familiarizarse con las letras del abecedario, partiendo del estudio de las vocales y consonantes, para que logre distinguir entre ellas.</li> <li>2. Con base a un vídeo los alumnos reforzarán el aprendizaje del abecedario completo y serán capaces de aprender el orden de las letras.</li> <li>3. Dada una secuencia de imágenes que representan cada letra el alumno deberá ordenar las imágenes según el orden del abecedario para que logre memorizarlo.</li> <li>4. Dada una secuencia de letras y palabras el alumno deberá asociar cada letra y su sonido con una palabra, por medio de esta actividad podrá recordar las letras y le será más sencillo memorizar y aprender la pronunciación de las letras en inglés.</li> </ol>
Descripción de la unidad didáctica:	Esta unidad didáctica busca que los alumnos de primer año de primaria comiencen a aprender el abecedario en el idioma inglés, como escribir las letras y el sonido de estas por medio de diferentes actividades, con la finalidad de que puedan formar palabras y oraciones.
Contenidos Digitales:	<p>Dentro de los contenidos digitales que se utilizarán para la activación del conocimiento previo o reforzar el aprendizaje se encuentran:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una serie de imágenes y audios, en donde los estudiantes empezaran a conocer cada letra del abecedario (representación escrita y sonido).</li> <li>2. Un vídeo que mostrará el abecedario completo para que los alumnos aprendan el orden correcto de las letras.</li> <li>3. Una secuencia de imágenes con las cuales al alumno podrá interactuar de modo que logre ordenarlas correctamente según el orden del abecedario.</li> </ol>
Descripción de las actividades interactivas:	<p>Dentro de las actividades interactivas que se utilizarán para motivar al alumno, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje y para realizar el proceso de autoevaluación se encuentran:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una actividad en donde se evaluará que el alumno ordene de forma correcta las letras del abecedario que estarán representadas por imágenes.</li> <li>2. Una actividad en donde se evaluará que el alumno asocie de manera correcta cada letra del abecedario con una palabra que se escriba con la misma letra.</li> <li>3. Finalmente, el alumno realizará una actividad, donde se le mostrarán todas las letras del abecedario y tendrá que completar una oración con dichas letras.</li> </ol>

*Etapa 3: Desarrollo*

La interfaz de usuario es la parte visible del sistema con la que el usuario interactúa a fin de utilizar el software. Para continuar con el proyecto se llevó a cabo la codificación de los diferentes objetos de aprendizaje. En la figura 2, 3, 4 y 5 se muestran las interfaces del sistema multimedia para el objeto de aprendizaje “Aprendiendo el abecedario”.



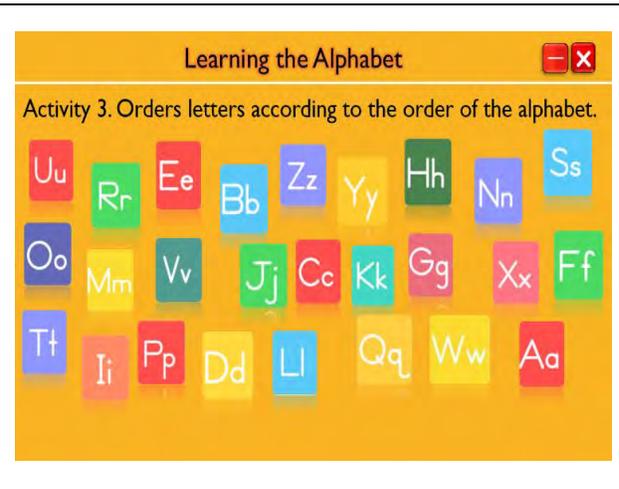
**Figura 2. Actividad 1**



**Figura 3. Actividad 2**



**Figura 4. Actividad 3**



**Figura 5. Actividad 4**

**Comentarios Finales**

La necesidad de desarrollar herramientas de apoyo para los docentes de la materia de inglés surge a partir de las dificultades en los alumnos para aprender el idioma, debido a la importancia que tiene hoy en día dominar dicho idioma surgió la idea de desarrollar este proyecto para que los alumnos de primer año de primaria comenzaran a aprender el idioma a temprana edad y esto les permita llegar a un grado avanzado a lo largo de sus estudios. Mediante el sistema multimedia desarrollado se pretende que los alumnos aprendan el idioma de una manera más atractiva para su edad, con la finalidad de que las dificultades para aprender el idioma se reduzcan, la utilización de

este sistema multimedia ofrece grandes ventajas al ser una herramienta que contribuye a enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que hace uso de imágenes, videos, audio, animaciones entre otros contenidos digitales que son llamativos para los alumnos. Para concluir con el proyecto cabe mencionar que la fase de implementación se encuentra en proceso, al terminar dicha fase se continuará con la fase de evaluación del sistema multimedia tal como lo indica la metodología utilizada, mediante estas fases se podrá conocer la aceptación de los alumnos hacia el sistema y obtener una retroalimentación por parte de los alumnos y docentes de esta forma se obtendrán los resultados para verificar que sean los esperados.

### Referencias

- Cabrera J.; Sánchez I.; Rojas F. (2016) “Uso de objetos virtuales de aprendizaje OVAS como estrategia de enseñanza”, disponible en: <https://www.educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/download/602/291>. Recuperado 19 de julio de 2018.
- Castillo, S. (2018). “Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las tic en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática”, disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/335/33511202.pdf>. Recuperado 01 de agosto de 2018.
- Islas.; Escolar. (2009). “Metodologías de Desarrollo de Objetos de Aprendizaje”, disponible en <http://www.ocw.unc.edu.ar/proced/objetos-de-aprendizaje-y-educacion-bfpromesas-o/actividades-y-materiales/modulo-3>. Recuperado 16 de julio de 2018.
- Medina J.; Medina I.; Rojas F. (2016) “Uso de objetos virtuales de aprendizaje ovas como estrategia de enseñanza – aprendizaje inclusivo y complementario a los cursos teóricos – prácticos”, disponible en: <https://www.educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/602>. Recuperado 4 de septiembre del 2018.

# APLICACIÓN BASADA EN OBJETOS DE APRENDIZAJE PARA COADYUVAR EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN ALUMNOS DE PRIMER AÑO DE PRIMARIA

Dr. Gustavo Zepeda Valles<sup>1</sup>, Dr. Aldonso Becerra Sánchez<sup>2</sup>,  
M.C. Uriel Ramírez-García Correa<sup>3</sup>, M.C. Santiago Esparza Guerrero<sup>4</sup>, Elvia Guadalupe Ramírez Muñoz<sup>5</sup>.

**Resumen**— La enseñanza de las matemáticas siempre ha sido un proceso lento, largo y complejo, que ha requerido de mucha práctica y dedicación por parte del alumno y que no siempre se han obtenido los resultados esperados, es por ello, que se hace necesario utilizar herramientas tecnológicas para despertar el interés y el gusto del alumno por las matemáticas. El propósito de este trabajo es principalmente ayudar a los niños de primer grado de primaria en su proceso de aprendizaje, al desarrollar un sistema multimedia basado en objetos de aprendizaje que sirve como material autodidáctico y una herramienta de apoyo para los profesores para así mejorar su desempeño escolar y concientizarlos de su gran utilidad para que coadyuve a practicar los temas que implica la clase de matemáticas proporcionando conocimientos teóricos y reforzarlos mediante la realización de ejercicios interactivos (UAM, 2018).

**Palabras clave**— Objetos de Aprendizaje, Aprendizaje, Material Didáctico, Sistema Multimedia.

## Introducción

El aprendizaje de las matemáticas supone, junto a la lectura y la escritura, uno de los aprendizajes fundamentales de la educación elemental, dado el carácter instrumental de estos contenidos. De ahí que entender las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas se haya convertido en una preocupación manifiesta de buena parte de los profesionales dedicados al mundo de la educación, especialmente si se considera el alto porcentaje de fracaso que presentan en estos contenidos los alumnos y alumnas que terminan la escolaridad obligatoria. A esto hay que añadir que la sociedad actual, cada vez más desarrollada tecnológicamente, demanda con insistencia niveles altos de competencia en el área de matemáticas (CEDE, 2018).

Se pretende configurar el área de matemáticas no sólo como un conjunto de ideas y formas de actuar que conllevan la utilización de cantidades y formas geométricas, sino conformar un área capaz de generar preguntas, obtener modelos e identificar relaciones y estructuras, de modo que, al analizar los fenómenos y situaciones que se presentan en la realidad, se puedan obtener informaciones y conclusiones que inicialmente no estaban explícitas. Presentan unas características que se deben destacar para comprenderlas y saber cómo aplicarlas. Las matemáticas son universales: Los resultados que se obtienen son aceptados por toda la comunidad internacional, lo que no quiere decir que los métodos que se han utilizado históricamente sean iguales: lo que sí son universales son las actividades, muchas entroncadas con la cultura de los pueblos, que han impulsado el conocimiento matemático. De esta manera hablamos de: contar, localizar, medir, explicar, jugar, etc. (Steam, 2018).

La matemática es una ciencia viva. Su conocimiento no está fosilizado, además de una herencia recibida es una ciencia que hay que construir. Un reto interesante es el contextualizar adecuadamente los nuevos contenidos que se presentan. Las matemáticas son útiles. Miremos donde miremos, las matemáticas están ahí, las veamos o no. Se utilizan en la ciencia, en la tecnología, la comunicación, la economía y tantos otros campos. Son útiles porque nos sirven para reconocer, interpretar y resolver los problemas que aparecen en la vida cotidiana. Además de proporcionarnos un poderoso lenguaje con el que podemos comunicarnos con precisión. Dentro de estas utilidades es

<sup>1</sup> El Dr. Gustavo Zepeda Valles es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. [gzepeda@uaz.edu.mx](mailto:gzepeda@uaz.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Aldonso Becerra Sánchez es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. [a7donso@uaz.edu.mx](mailto:a7donso@uaz.edu.mx)

<sup>3</sup> El M.C. Uriel Ramírez-García Correa es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. [uramirezgc@uaz.edu.mx](mailto:uramirezgc@uaz.edu.mx)

<sup>4</sup> El M.C. Santiago Esparza Guerrero es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. [chago@uaz.edu.mx](mailto:chago@uaz.edu.mx)

<sup>5</sup> Elvia Guadalupe Ramírez Muñoz es estudiante de Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México. [lupiz351@gmail.com](mailto:lupiz351@gmail.com)

necesario resaltar su importancia en relación con los medios de comunicación en los que los análisis cuantitativos (datos estadísticos, precios, índices diversos, hipotecas, etc.) aparecen continuamente en todo tipo de información (Steam, 2018).

La capacidad para resolver problemas es una de las habilidades básicas que los estudiantes deben tener a lo largo de su vida, y deberán usarla frecuentemente cuando dejen la escuela. Las matemáticas y las tecnologías de la información y la comunicación. Tanto la investigación como la experiencia apoyan el potencial que tiene el uso adecuado e inteligente de las calculadoras y los ordenadores. Su uso mejora el desarrollo cognitivo en aspectos que incluyen: sentido numérico, desarrollo conceptual, resolución de problemas y visualización. En definitiva, constituyen una herramienta útil para la enseñanza de las matemáticas.

En este contexto, el objetivo es analizar y entender las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, para que, desde este análisis, podamos imaginar la respuesta educativa que podemos ofrecer a los alumnos que presentan estas dificultades (Lorenzo, 2018).

Como respuesta a esta problemática surgen los objetos de aprendizaje estos son una pieza digital de material de aprendizaje que direcciona a un tema claramente identificable o salida de aprendizaje y que tiene potencial de ser reutilizado en diferentes contextos, tiene como beneficios ser flexible para utilizarse en varios contextos, además tiene administración del contenido por recursos descritos con metadatos, también adaptabilidad que facilita la selección y composición de recursos de aplicación y código abierto para eliminar problemas de compatibilidad entre plataformas (UDEA, 2018). Para generar objetos acordes al desarrollo actual es necesario cambiar los modelos mentales e incorporar la idea de colocar al alumno como responsable de su autonomía intelectual y de la gestión del conocimiento que se necesite (Steam, 2018).

### Descripción del Método

Para realizar este sistema multimedia basado en objetos de aprendizaje necesitamos de utilizar una metodología para este caso será la metodología ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo Implementación y Evaluación) consta de cinco fases o etapas diagramadas a fin de ofrecer un marco sistémico, eficiente y efectivo para la producción de recursos educativos e instrucción. En la figura 1 se muestra el esquema donde se aprecian las 5 fases.

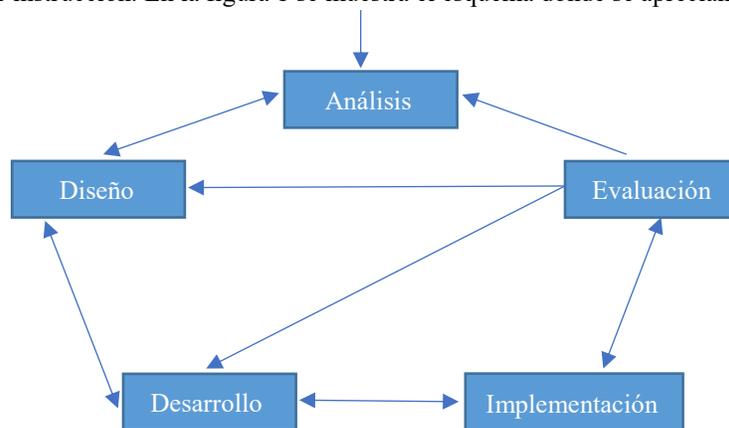


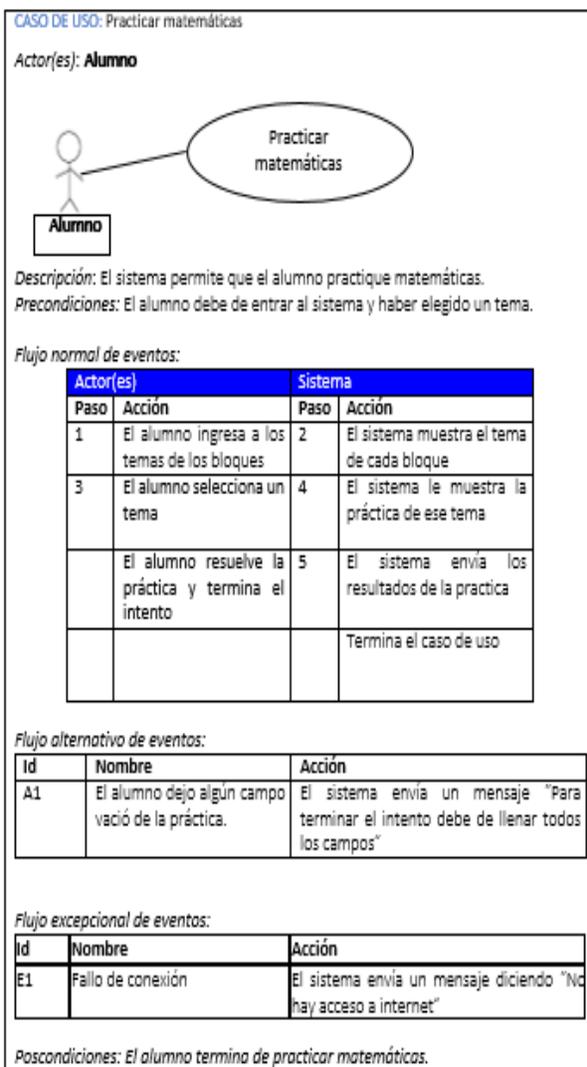
Figura 1. Esquema Genérico del Método ADDIE

La primera etapa de un sistema multimedia es el análisis de requerimientos cuyas técnicas es la entrevista y observación donde se realizó un caso de uso, luego se pasa a la fase de diseño donde se utiliza una metodología UML, después se continúa con la fase de desarrollo donde se hizo por prototipo que es un primer modelo que sirve como representación o simulación del producto final y que permite verificar el diseño y confirmar que cuenta con las características específicas planteadas, para la construcción existirán actividades separadas la primera es desarrollo de infraestructura donde se desarrollará y organizará la infraestructura que permita cumplir las tareas de construcción en la forma más productiva posible, la segunda es Desarrollo De Unidades De Diseño Interactivas son procedimientos que se cumple o se ejecutan a través de un dialogo usuario / sistema el objetivo central de esta fase es especificar en detalle las tareas que debe cumplir la unidad de diseño, desarrollar componentes, realizar las pruebas unitarias y las pruebas de integración a nivel de la unidad de diseño, por último en las pruebas habrá varios niveles el primero es el

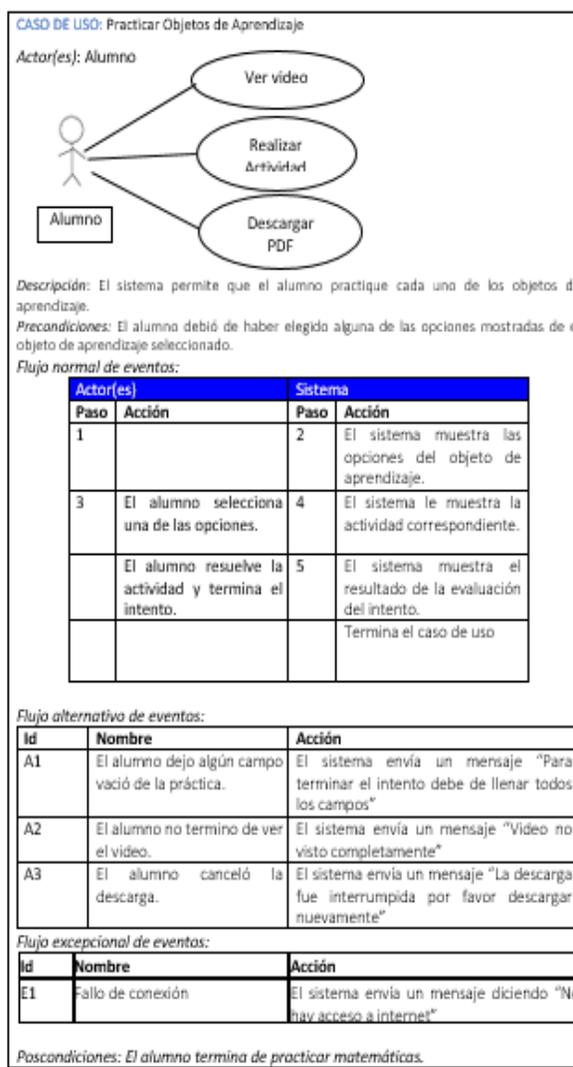
funcional es donde se prueba el punto de vista de los requerimientos funcionales, el segundo nivel es de sistema donde se prueba el punto de vista de los niveles de calidad del sistema y de desempeño, el tercer nivel es de integración donde se prueba de interfaces el cuarto y último nivel es de aceptación técnica donde es prueba de manejo de condiciones extremas.

*Primera etapa: Análisis del sistema.*

Siguiendo la metodología establecida para el diseño del sistema multimedia basado en objetos de aprendizaje su primera etapa es el análisis de requerimientos en la figura 2 y 3 se muestran los casos de uso generales para el sistema y el general para los Objetos de Aprendizaje que se elaboró durante la primera fase que es de análisis.



**Figura 2. Diagrama de caso de uso del sistema.**



**Figura 3. Diagrama de casos de uso del OA.**

*Segunda etapa: Diseño del sistema.*

El sistema está compuesto de varios objetos de aprendizajes que corresponden a los bloques de la materia de matemáticas de primer grado de primaria En las tablas 1, 2, 3, 4 y 5 se presentan los objetos de aprendizaje que se utilizaron para el proceso de creación de cada uno de los prototipos de OA.

**Tabla 1. BLOQUE 1 ¿SON IGUALES?**

OA DEL BLOQUE 1 ¿SON IGUALES?	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	TIPO DE OA
-Dada la información escrita en problemas matemáticos sencillos; el alumno selecciona la respuesta que corresponda a la situación planteada. -Dado un problema matemático del tema ¿son iguales?, el alumno relaciona datos con imágenes que representan el significado o sentido de la situación. -Dada una secuencia de imágenes; el alumno elija las respuestas correctas de acuerdo a lo planteado en el problema. -El alumno podrá diferenciar la cantidad de elementos existentes de cada una de las agrupaciones correspondientes.	Conceptual
<b>UNIDAD DIDÁCTICA Y CONTENIDOS</b>	Esta unidad didáctica busca que los niños logren un avance importante en cuanto a la comprensión del proceso lógico-matemático que se da en la resolución de problemas ya que este aspecto es uno de los más difíciles, habrá una actividad del tema "¿son iguales?" donde tendrá que realizarse el ejercicio interactivo, se tendrá la opción de ver un video sobre el tema para que se pueda retroalimentar más, además se tendrá un acceso directo a los contenidos teóricos del tema en PDF.
<b>OBJETIVO DEL OA</b>	Mostrar la actividad, tener las validaciones de cada una de las respuestas de las preguntas, tener el PDF disponible para descargar y dar la evaluación correspondiente.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	El ejercicio consiste en que el alumno tendrá que elegir la opción correspondiente a cada una de las preguntas que se le hacen respecto a la imagen mostrada y al terminar tendrá que elegir la opción de TERMINAR INTENTO para que se le dé su evaluación.
<b>CONTENIDOS DIGITALES</b>	-Video -Documento PDF -Ejercicio interactivo (actividad)
<b>EVALUACIÓN</b>	Se mostrará el total de aciertos de esa actividad con un mensaje que corresponda a ese número.

**Tabla 2. BLOQUE 2 ¿QUIÉN JUNTÓ MÁS DINERO?**

OA DEL BLOQUE 2 ¿QUIÉN JUNTÓ MÁS DINERO?	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	TIPO DE OA
-Dada la información escrita en problemas matemáticos sencillos; el alumno selecciona la respuesta que corresponda a la situación planteada. -Dado un problema matemático del tema ¿Quién juntó más dinero?, el alumno relaciona datos con imágenes que representan el significado o sentido de la situación. -Dada una secuencia de imágenes; el alumno elija las respuestas correctas de acuerdo a lo planteado en el problema. -El alumno podrá diferenciar la cantidad de elementos existentes de cada una de las agrupaciones correspondientes. El alumno podrá comprender y resolver situaciones (cambio, combinación, comparación, igualación) en la vida cotidiana.	Conceptual
<b>UNIDAD DIDÁCTICA Y CONTENIDOS</b>	Esta unidad didáctica busca que los niños logren un avance importante en cuanto a la comprensión del proceso lógico-matemático que se da en la resolución de problemas ya que este aspecto es uno de los más difíciles, habrá una actividad del tema "¿Quién juntó más dinero?" donde tendrá que realizarse el ejercicio interactivo, se tendrá la opción de ver un video sobre el tema para que se pueda retroalimentar más, además se tendrá un acceso directo a los contenidos teóricos del tema en PDF.
<b>OBJETIVO DEL OA</b>	Mostrar la actividad, tener las validaciones de cada una de las respuestas de las preguntas, tener el PDF disponible para descargar y dar la evaluación correspondiente.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	El ejercicio consiste en que el alumno tendrá que elegir la opción correspondiente a cada una de las preguntas que se le hacen respecto a la imagen mostrada y al terminar tendrá que elegir la opción de TERMINAR INTENTO para que se le dé su evaluación.
<b>CONTENIDOS DIGITALES</b>	-Video -Documento PDF -Ejercicio interactivo (actividad)
<b>EVALUACIÓN</b>	Se mostrará el total de aciertos de esa actividad con un mensaje que corresponda a ese número.

**Tabla 3. BLOQUE 3 ENCUENTRA EL NÚMERO**

OA DEL BLOQUE 3 ENCUENTRA EL NÚMERO	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	TIPO DE OA
-Dada la información escrita en problemas matemáticos sencillos; el alumno selecciona la respuesta que corresponda a la situación planteada. -Dado un problema matemático del tema Encuentra el Número, el alumno relaciona datos con imágenes que representan el significado o sentido de la situación. -Dada una secuencia de números; el alumno elija las respuestas correctas de acuerdo a lo planteado en el problema. El alumno podrá comprender y resolver situaciones (cambio, combinación, comparación, igualación) en la vida cotidiana.	Conceptual
<b>UNIDAD DIDÁCTICA Y CONTENIDOS</b>	Esta unidad didáctica busca que los niños logren un avance importante en cuanto a la comprensión del proceso lógico-matemático que se da en la resolución de problemas ya que este aspecto es uno de los más difíciles, habrá una actividad del tema "Encuentra el número" donde tendrá que realizarse el ejercicio interactivo, se tendrá la opción de ver un video sobre el tema para que se pueda retroalimentar más, además se tendrá un acceso directo a los contenidos teóricos del tema en PDF.
<b>OBJETIVO DEL OA</b>	Mostrar la actividad, tener las validaciones de cada una de las respuestas de las preguntas, tener el PDF disponible para descargar y dar la evaluación correspondiente.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	El ejercicio consiste en que el alumno tendrá que arrastrar los números correspondiente a cada una de las casillas del tablero y al terminar tendrá que elegir la opción de TERMINAR INTENTO para que se le dé su evaluación.
<b>CONTENIDOS DIGITALES</b>	-Video -Documento PDF -Ejercicio interactivo (actividad)
<b>EVALUACIÓN</b>	Se mostrará el total de aciertos de esa actividad con un mensaje que corresponda a ese número.

**Tabla 4. LA TIENDITA DE LA ESQUINA**

OA DEL BLOQUE 4 LA TIENDITA DE LA ESQUINA	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	TIPO DE OA
-Dada la información escrita en problemas matemáticos sencillos; el alumno selecciona la respuesta que corresponda a la situación planteada. -Dado un problema matemático del tema Encuentra el Número, el alumno relaciona datos con imágenes que representan el significado o sentido de la situación. -Dada una secuencia de imágenes; el alumno elija las respuestas correctas de acuerdo a lo planteado en el problema. El alumno podrá comprender y resolver situaciones (cambio, combinación, comparación, igualación) en la vida cotidiana.	Conceptual
<b>UNIDAD DIDÁCTICA Y CONTENIDOS</b>	Esta unidad didáctica busca que los niños logren un avance importante en cuanto a la comprensión del proceso lógico-matemático que se da en la resolución de problemas ya que este aspecto es uno de los más difíciles, habrá una actividad del tema "La tiendita de la esquina" donde tendrá que realizarse el ejercicio interactivo, se tendrá la opción de ver un video sobre el tema para que se pueda retroalimentar más, además se tendrá un acceso directo a los contenidos teóricos del tema en PDF.
<b>OBJETIVO DEL OA</b>	Mostrar la actividad, tener las validaciones de cada una de las respuestas de las preguntas, tener el PDF disponible para descargar y dar la evaluación correspondiente.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	El ejercicio consiste en que el alumno tendrá que elegir la opción correspondiente a cada una de las preguntas y al terminar tendrá que elegir la opción de TERMINAR INTENTO para que se le dé su evaluación.
<b>CONTENIDOS DIGITALES</b>	-Video -Documento PDF -Ejercicio interactivo (actividad)
<b>EVALUACIÓN</b>	Se mostrará el total de aciertos de esa actividad con un mensaje que corresponda a ese número.

**Tabla 5. DE TODAS LAS FORMAS**

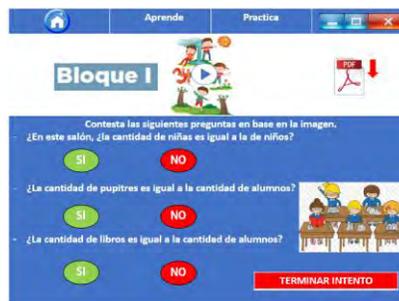
<p><b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b></p> <p>-Dada la información escrita en problemas matemáticos sencillos; el alumno selecciona la respuesta que corresponda a la situación planteada.</p> <p>-Dado un problema matemático del tema Encuentra el Número, el alumno relaciona datos con imágenes que representan el significado o sentido de la situación.</p> <p>-Dada una secuencia de números; el alumno elija las respuestas correctas de acuerdo a lo planteado en el problema.</p> <p>El alumno podrá comprender y resolver situaciones (cambio, combinación, comparación, igualación) en la vida cotidiana.</p>	<p><b>TIPO DE OA</b></p> <p>Conceptual</p>
<p><b>UNIDAD DIDÁCTICA Y CONTENIDOS</b></p>	<p>Esta unidad didáctica busca que los niños logren un avance importante en cuanto a la comprensión del proceso lógico-matemático que se da en la resolución de problemas ya que este aspecto es uno de los más difíciles, habrá una actividad del tema "De todas las formas" donde tendrá que realizarse el ejercicio interactivo, se tendrá la opción de ver un video sobre el tema para que se pueda retroalimentar más, además se tendrá un acceso directo a los contenidos teóricos del tema en PDF.</p>
<p><b>OBJETIVO DEL OA</b></p>	<p>Mostrar la actividad, tener las validaciones de cada una de las respuestas de las preguntas, tener el PDF disponible para descargar y dar la evaluación correspondiente.</p>
<p><b>INTRODUCCION</b></p>	<p>El ejercicio consiste en que el alumno tendrá que arrastrar cada uno de los números al recuadro azul formando la secuencia indicada y al terminar tendrá que elegir la opción de TERMINAR INTENTO para que se le dé su evaluación.</p>
<p><b>CONTENIDOS DIGITALES</b></p>	<p>-Video -Documento PDF -Ejercicio interactivo (actividad)</p>
<p><b>EVALUACION</b></p>	<p>Se mostrará el total de aciertos de esa actividad con un mensaje que corresponda a ese número.</p>

*Tercera etapa: Desarrollo del sistema*

Se procedió con la elaboración del prototipo del sistema y de cada uno de los objetos de aprendizaje en la figura 4 se muestra el inicio y el menú principal del sistema multimedia y en la figura 5 se muestra un ejemplo de un objeto de aprendizaje del bloque 1 en donde la actividad se trata de elegir la opción correspondiente a cada una de las preguntas planteadas.



**Figura 4. Ventana principal**



**Figura 5. Bloque I**

En la figura 6 la actividad a realizar del bloque 2 se trata de identificar datos con imágenes que representen la situación para así elegir una de las opciones. En la figura 7 se muestra el bloque 3 donde se trata de encontrar cada uno de los números faltantes en los recuadros del tablero para después arrastarlos de manera que queden ordenados.



**Figura 6. Bloque II**



**Figura 7. Bloque III**

En la figura 8 la actividad del bloque 4 se trata de elegir la respuesta correcta a cada una de las preguntas planteadas y en la figura 9 la actividad corresponde a arrastrar números de los cuáles se forme una secuencia con el mismo resultado que se plantea en la imagen.

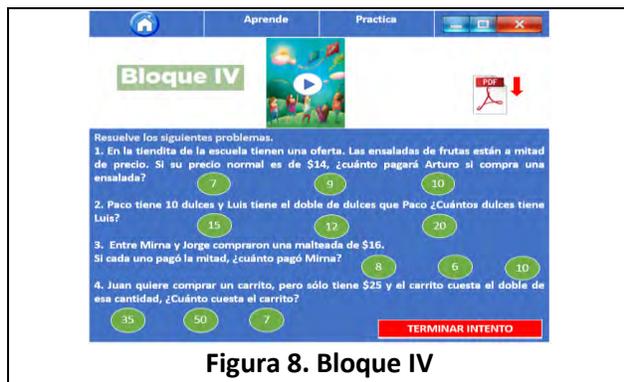


Figura 8. Bloque IV

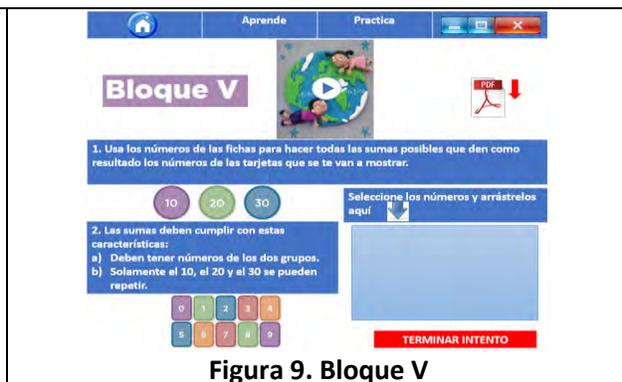


Figura 9. Bloque V

### Comentarios Finales

En el campo educativo los sistemas multimedia basados en objetos de aprendizaje están volcando conceptos y tecnologías para impartir en la educación hasta podría ayudar para que se pueda impartir a distancia, ya que se están abriendo nuevos campos para la enseñanza y el aprendizaje con beneficios, se han expuesto recursos que sean más fáciles gestionados se están concibiendo como objetos de aprendizaje, que buscan facilitar la comunicación entre los recursos y sistemas, así como hacer más sencilla la composición de contenidos, reutilizando componentes y permaneciendo siempre accesibles e identificables, pero deben de tener un desarrollo sustentado en tecnologías y estándares que les permitan irse adaptando a las nuevas necesidades del sector y a las constantes renovaciones tecnológicas y así proyectar una solución para hacer más eficientes las búsquedas y recuperaciones entre los sistemas que gestionan este tipo de contenido. Para concluir con las últimas dos fases de la metodología ADDIE, el proyecto en la fase de implementación se encuentra actualmente en proceso, para posteriormente pasar a la fase de evaluación del sistema multimedia para determinar el grado de aceptación del sistema y recibir una retroalimentación para cumplir con los resultados que se están esperando.

### Referencias

CEDE (2018). "Sistemas y aplicaciones informáticas", Disponible en [https://www.serina.es/empresas/cede\\_muestra/309/TEMA%20MUESTRA.pdf](https://www.serina.es/empresas/cede_muestra/309/TEMA%20MUESTRA.pdf). Recuperado el 7 de agosto de 2018.

Lorenzo, J, (2018). "La resolución de problemas de matemáticas", Disponible en [https://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es/mascvuex.ebooks/files/files/file/Matematicas\\_9788460697602.pdf](https://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.unex.es/mascvuex.ebooks/files/files/file/Matematicas_9788460697602.pdf). Recuperado el 13 de julio de 2018.

Steam, E. (2018). "Matemáticas", Disponible en [http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-2459/es/contenidos/informacion/dif10\\_curriculum\\_berria/es\\_5495/adjuntos/curriculum\\_2010/basica\\_refundido\\_2010/1\\_05\\_anexoIV\\_c.pdf](http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-2459/es/contenidos/informacion/dif10_curriculum_berria/es_5495/adjuntos/curriculum_2010/basica_refundido_2010/1_05_anexoIV_c.pdf). Recuperado el 18 de julio de 2018.

UAM (2018). "Dificultades en el aprendizaje matemático", Disponible en [https://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/resteban/Archivo/TrabajosDeClase/DificultadesMatematicasLenguaje1.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/resteban/Archivo/TrabajosDeClase/DificultadesMatematicasLenguaje1.pdf). Recuperado el 25 de julio de 2018.

UDEA, (2018). "¿Qué es un objeto de aprendizaje?" Disponible en <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/men/oac1.html>. Recuperado el 10 de julio de 2018.

# El aprendizaje por competencias en el Nivel Medio Superior y Superior de América Latina y el Caribe en el siglo XXI

Doctora en Ciencias Olga Herminia Díaz Canchola<sup>1</sup>, Lic. César Eduardo Carrillo Arriaga<sup>2</sup>, M.C.P. y M.L. Ernesto Ramón Díaz Canchola<sup>3</sup>

## Resumen

**Dentro de los que se conoce como la capacidad de «saber aprender» se incluyen habilidades tan diversas como: Tomar conciencia de las necesidades y procesos del propio aprendizaje y saber identificar las oportunidades disponibles. Habilidad para superar los obstáculos con el fin de aprender con éxito. Incluye obtener, procesar y asimilar nuevos conocimientos y habilidades de aprendizaje. Buscar una guía metodológica y práctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Adquirir un compromiso por parte de los estudiantes de construir su conocimiento a partir de sus aprendizajes y experiencias vitales anteriores con el fin reutilizar y aplicar el conocimiento y las habilidades en una variedad de contextos: en casa, en el trabajo, en la educación y la instrucción. Potenciar la motivación y la confianza. Por lo anteriormente expuesto, se presenta en esta investigación, con la finalidad de motivar siempre al estudiante: un Modelo de aprendizaje por competencias.**

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje por competencias, proceso de enseñanza-aprendizaje, aprender a aprender, formas de pensar, éxito.

## MARCO TEÓRICO

### FORMAS DE PENSAR

#### Creatividad

Es la capacidad para generar ideas originales que tengan valor en la actualidad, interpretar de distintas formas las situaciones y visualizar una variedad de respuestas ante un problema o circunstancia. La creatividad es una de las capacidades más importantes y útiles del ser humano. Esto es así porque le permite, justamente, crear e inventar nuevas cosas, objetos, elementos a partir de lo que ya existe en el mundo. La idea de creatividad proviene justamente de la idea previa de "crear", por lo cual el acto de inventar o generar algo nuevo está vinculado siempre en mayor o menor grado con el uso de la mencionada habilidad.

#### Resolución de problemas

Es la capacidad de plantear y analizar problemas para generar alternativas de solución eficaces y viables. La resolución de problemas implica la capacidad de identificar y analizar situaciones problemáticas cuyo método de solución no resulta obvio de manera inmediata. Incluye también la disposición a involucrarnos en dichas situaciones con el fin de lograr nuestro pleno potencial como ciudadanos constructivos y reflexivos (OCDE, 2014, p. 12).

La resolución de problemas es la fase que supone la conclusión de un proceso más amplio que tiene como pasos previos la identificación del problema y su modelado. Por problema se entiende un asunto del que se espera una solución que dista de ser obvia a partir del planteamiento inicial. El matemático G. H. Wheatley lo definió de forma ingeniosa: «La resolución de problemas es lo que haces cuando no sabes qué hacer».

<sup>1</sup> Es Doctora en Ciencias por la Universidad de Guadalajara (U de G) labora en el Sistema de Educación Media Superior (SEMS) de la U de G, [diazolgaherminia@hotmail.com](mailto:diazolgaherminia@hotmail.com)

<sup>2</sup> Es Abogado y cuenta con el 100% de los créditos de la Maestría en Ciencias Políticas por la U de G, labora en el SEMS de la U de G, [cesxcaar@gmail.com](mailto:cesxcaar@gmail.com)

<sup>3</sup> Es Médico Cirujano y Partero por la U de G y especialista en Medicina Legal, labora en el Nivel Medio Superior del Colegio Nueva España.

La resolución de problemas reside principalmente en dos áreas: la resolución de problemas matemáticos y la resolución de problemas personales —en los que se presenta algún tipo de obstáculo a su resolución—, mientras que los fundamentos son estudiados en psicología del pensamiento, ciencia cognitiva y teoría de la decisión.

## **HERRAMIENTAS PARA APRENDER**

### **Apropiación de las tecnologías digitales**

Es la capacidad para explorar, crear, comunicarse y producir utilizando las tecnologías como herramientas. Contempla saber usar las tecnologías para comprender y aprender sobre aspectos de interés, solucionar problemas y responder a situaciones de la vida cotidiana, crear productos innovadores, conectarse y comunicarse con otros. “Se trata de hacerlas propias, en el sentido de incorporar plenamente el aprovechamiento de sus potencialidades a nuestro repertorio de funcionamientos posibles, tales como hablar, escribir, leer, razonar lógicamente, expresar emociones o trabajar en equipo” (Fundación Omar Dengo, 2006, p. 18).

### **Apropiación del aprendizaje**

Capacidad para acceder a la información de forma eficiente, evaluarla de manera crítica y utilizarla de forma creativa y precisa. Implementar en tu aula algunas herramientas que puedan encaminarte a hacer tu aula incluyente, intercultural e inclusiva. Para que se puedan realizar aprendizajes son necesarios tres factores básicos:

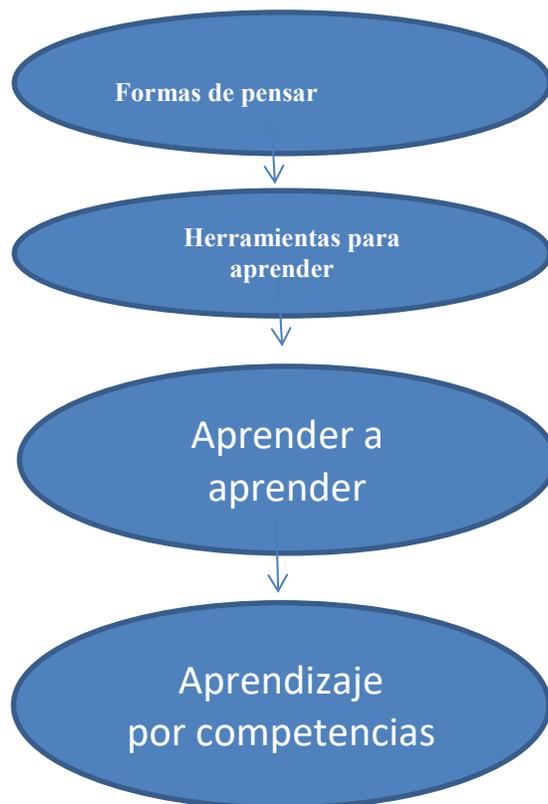
1.- Inteligencia y otras capacidades, y conocimientos previos (poder aprender): para aprender nuevas cosas hay que estar en condiciones de hacerlo, se debe disponer de las capacidades cognitivas necesarias para ello (atención, proceso...) y de los conocimientos previos imprescindibles para construir sobre ellos los nuevos aprendizajes

2.- Experiencia (saber aprender): los nuevos aprendizajes se van construyendo a partir de los aprendizajes anteriores y requieren ciertos hábitos y la utilización de determinadas técnicas de estudio:

- Instrumentales básicas: observación, lectura, escritura entre otras
- Repetitivas (memorizando): copiar, recitar, adquisición de habilidades de procedimiento...
- De comprensión: vocabulario, estructuras sintácticas, entre otros
- Elaborativas (relacionando la nueva información con la anterior): subrayar, completar frases, resumir, esquematizar, elaborar diagramas y mapas conceptuales, seleccionar, organizar.
- Exploratorias: explorar, experimentar.
- De aplicación de conocimientos a nuevas situaciones, creación
- Regulativas (metacognición): analizando y reflexionando sobre los propios procesos cognitivos

3.- Motivación (querer aprender): para que una persona realice un determinado aprendizaje es necesario que movilice y dirija en una dirección determinada energía para que las neuronas realicen nuevas conexiones entre ellas.

## MODELO DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS



### DESCRIPCIÓN DEL MODELO APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

Aprender a aprender es la capacidad de conocer, organizar y auto-regular el propio proceso de aprendizaje. La Comisión para la Educación de la Unión Europea considera aprender a aprender como una competencia básica de gran influencia en todas las demás. La definición de la Comisión Europea de dicha competencia es la siguiente: «Capacidad para proseguir y persistir y organizar el propio aprendizaje, lo que conlleva realizar un control eficaz del tiempo y la información, individual y grupalmente». Como vemos, se cita explícitamente su importancia en el aprendizaje permanente, es decir, no solamente durante la infancia y la juventud, sino también en la edad adulta.

### REFERENCIAS

ALONSO, L (2000). "¿Cuál es el nivel o dificultad de la enseñanza que se está exigiendo en la aplicación del nuevo sistema educativo?. Revista EDUCAR, 26, pp. 53-74

<http://www.fod.ac.cr/competencias21/index.php/acerca-de-las-competencias#.W5bmjbhArk>

<https://www.universidadviu.es/aprender-a-aprender-una-competencia-basica-para-el-aprendizaje-permanente>

<https://www.importancia.org/creatividad.php>

<http://int.search.myway.com/search/GGmain.jhtml?n=783ab156&p2=^BSB^xdm013^LESL>

<http://www.peremarques.net/aprendiz.htm>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Resoluci%C3%B3n\\_de\\_problemas](https://es.wikipedia.org/wiki/Resoluci%C3%B3n_de_problemas)

<https://definicion.de/resolucion-de-problemas/>

<https://www.wrike.com/es/blog/tecnicas-y-consejos-de-solucion-de-problemas-que-funcionan-de-verdad/>

<http://ww2.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=181701>

# Del constructivismo a las competencias académicas en el nivel medio superior y superior en América Latina y el Caribe a finales del siglo XX y principios del XXI

Doctora en Ciencias Olga Herminia Díaz Canchola<sup>1</sup>, Lic. César Eduardo Carrillo Arriaga<sup>2</sup>, M.C.P. y M.L. Ernesto Ramón Díaz Canchola<sup>3</sup>

## Resumen

Con las tecnologías de la información y la comunicación, la Humanidad ha logrado desarrollar un nivel de conocimientos sin precedente en la historia. Para alcanzar que el conocimiento ocupe el papel indicado es necesario transitar del constructivismo a las competencias académicas de manera tal que se alcance una convergencia entre lo individual y lo social en aspectos ligados a lo cognoscitivo, afectivo y psicológico. Solo así, desde una perspectiva holística y transdisciplinar capaz de superar el modelo educativo heredado del siglo XX como lo fue el constructivismo centrado en la adquisición de información. En este nuevo marco contextual el constructivismo en América Latina y el Caribe se debe redefinir, pasando de ser un transmisor de conocimientos a un gestor de ambientes de aprendizaje. Por lo anteriormente expuesto en esta investigación se presenta un modelo en donde se enmarca la transición del constructivismo hacia un modelo de competencias académicas.

**PALABRAS CLAVE:** Modelo educativo, constructivismo, currículo, competencias académicas, Nivel Medio Superior y Superior .

## MARCO TEÓRICO CONSTRUCTIVISMO

El constructivismo es un modelo pedagógico que se basa en la construcción del ser. Parte de conocimientos previos que adquirió en su entorno. El centro del constructivismo es la persona, antes que el mismo conocimiento. En el constructivismo el alumno aplica lo ya conocido a una experiencia nueva. La construcción se produce cuando el sujeto interactúa con el objeto de estudio. El constructivismo facilita el saber hacer y saber ser. El estudiante juega varios roles como el de Moderador-Coordenador-Facilitador-Mediador entre el conocimiento y su entorno social. Crea confianza en el aprendiz para que su proceso de adquisición de conocimientos le sea más factible.

## COMPETENCIAS ACADÉMICAS

El nuevo modelo educativo a desarrollar en el siglo XXI, requiere ser organizado e implementado con base en el concepto de Competencias, entendiéndolo como la combinación de destrezas, conocimientos, aptitudes y actitudes, y a la inclusión de la disposición para aprender además del saber cómo, posibilitándose que el educando pueda generar un capital cultural o desarrollo personal, un capital social que incluye la participación ciudadana, y un capital humano o capacidad para ser productivo (Dirección General de Educación y Cultura de la Comisión Europea, 2004).

Las Competencias deben ser consideradas como parte de la capacidad adaptativa cognitivo –conductual que es inherente al ser humano, las cuales son desplegadas para responder a las necesidades específicas que Las personas enfrentan en contextos socio-históricos y culturales concretos, Lo que implica un proceso de adecuación entre el sujeto, la demanda del Medio y las necesidades que se producen, con la finalidad de poder dar respuestas y/o soluciones a las demandas planteadas (Frade, 2009). Estas demandas pueden tener dos órdenes: las sociales (que deberían ser Priorizadas en el contexto que enfrenta la humanidad en la actualidad) y Las individuales. Por lo anterior, el modelo educativo debe procurar organizar la enseñanza con la finalidad que los educandos logren desarrollar capacidades para resolver problemas, tanto a nivel social como personal (Aguerrondo, 2009).

<sup>1</sup> Es Doctora en Ciencias por la Universidad de Guadalajara (U de G) labora en el Sistema de Educación Media Superior (SEMS) de la U de G. [diazolgaherminia@hotmail.com](mailto:diazolgaherminia@hotmail.com)

<sup>2</sup> Es Abogado y cuenta con el 100% de los créditos de la Maestría en Ciencias Políticas por la U de G, labora en el Nivel Medio y Superior y Superior de la U de G. [cesxcaar@gmail.com](mailto:cesxcaar@gmail.com)

<sup>3</sup> Es Médico Cirujano y Partero por la U de G y especialista en Medicina Legal, labora en el Nivel Medio Superior del Colegio Nueva España.

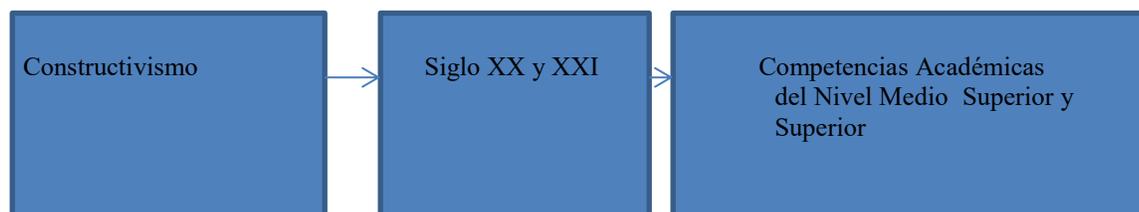
De esta manera, las Competencias a desarrollar contribuirán a dominar los instrumentos socio-culturales necesarios para interactuar con el conocimiento, permitir la interacción en grupos heterogéneos, potenciar El actuar de un modo autónomo y comprender el contexto (Comisión Europea de Educación y Cultura 2004), lo cual reafirma que las competencias demandarán una acción personal de compromiso, en el Marco de las interacciones sociales donde tendrán su experiencia concreta.

El enfoque educativo por Competencias conlleva a una movilización de los conocimientos, a una integración de los mismos de manera holística y un ligamen con el contexto, asumiendo que la gente aprende mejor si tiene una visión global del problema que requiere enfrentar (Feito, 2008). Dado que las competencias por su naturaleza son de carácter personal e individuales, se requiere para su impulso desde el sistema educativo, el Conocer y respetar las capacidades metacognitivas de los educandos (Coll, 2007), lo que implica determinar sus estilos de aprendizaje (Alonso Y Gallego, 2010), el área más significativa de su inteligencia, y abordar los Procesos cognitivos e intelectivos que los caracterizan (Salas, 2005), a través de la organización de actividades en un acto educativo, consciente, Creativo y transformador.

Por su naturaleza, las Competencias no se adquieren (o desarrollan) en abstracto, sino a partir de situaciones concretas, en espacios concretos, con Y por personas concretas, a través de actividades “concretas” que forman Parte del quehacer del educando. De esta manera, la adquisición de una Competencia está indisolublemente asociada a la adquisición de una serie de saberes (conocimientos, habilidades, valores, actitudes, emociones. Por Parte del sujeto (Coll, 2007), que demandan de éste: “desempeños voluntarios, conscientes y racionales reflejados en actitudes que demuestran valores éticos (Frade, 2009).

Dado que el diseño curricular se enfoca en la solución de problemas, no se puede ver como una colección de saberes, para que el educando por cuenta propia, y casi con carácter mágico, logre dar el salto cualitativo en la integración de saberes, haceres, aptitudes y actitudes. Este enfoque será de carácter holístico, a través de la transdisciplinariedad del quehacer humano en tanto mecanismo para resolver problemas, donde no hay una disciplina más importante que otra, porque todas, de una u otra manera, son elementos constituyentes del todo y contribuyen al mejoramiento de la Humanidad.

### MODELO DE TRANSICIÓN DEL CONSTRUCTIVISMO A LAS COMPETENCIAS ACADÉMICAS



### DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE TRANSICIÓN DEL CONSTRUCTIVISMO A LAS COMPETENCIAS ACADÉMICAS

Durante el siglo XX la corriente pedagógica del constructivismo hizo grandes modificaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación, por ejemplo, el alumno dejó de ser un objeto de enseñanza a ser un objetivo de aprendizaje, capaz de pensar, leer, escribir por su propia cuenta, sin embargo, con los avances tecnológicos y científicos que se han afianzado ya en el siglo XXI desean que el estudiante, sea eso un estudiante, capaz de crear, de pensar, de reflexionar por sí mismo, contando con un Profesor-Asesor de sus avances cognitivos, de sus relaciones humanas y por lo tanto de sus competencias académicas. Por ello, creemos que en este nuevo siglo que nos está tocando vivir, seamos profesionistas capaces de transformar nuestro siglo, de avanzar en el conocimiento eficaz y efectivo, pero sobre todo de transformar la Sociedad en la que vivimos en el siglo XXI a una Sociedad que trasciende desde el conocimiento empírico y científico hasta una Sociedad de calidad y calidez en donde el alumno cree su propia conciencia del deber ser y deber hacer como ser humano que trata con otros seres humanos y los acompaña y los guía hacia sus metas trazadas y entonces veremos y viviremos la transición del Constructivismo a las Competencias Académicas.

## CONCLUSIONES

La implementación de un modelo educativo basado en competencias debe tomar en cuenta que él mismo conlleva a una transformación o elaboración continua de las ideas y las creencias, lo que implica una innovación importante, que va a resultar en un cambio, por lo que precisa que las personas encargadas de su implementación rediseñen el significado de lo que es el aprendizaje, lo que implicará: conflictos y desacuerdos que no sólo son inevitables, sino fundamentales para el cambio exitoso (Fullan, 1997).

La educación y los sistemas educativos como medios a través de los cuales la sociedad procura la generación y transmisión del conocimiento y la cultura (Aguerrondo, 2009), es decir, las Competencias se deberán desarrollar para garantizar la calidad de vida de la nueva humanidad, y no estar en función exclusiva del aparato productivo (Coll, 2007).

## REFERENCIAS

Aguerrondo, Inés. (2009). Conocimiento complejo y competencias educativas. IBE Working Papers on Curriculum Issues N° 8. UNESCO. Ginebra, Suiza.

Akhyar, Muhammad. (2010). A model of vocational competency assessment Of industrial engineering students of Vocational Hig Schools.

Alonso, Catalina y Gallego, Domingo. (2010). Los estilos de aprendizaje Como competencias para el estudio, el trabajo y la vida.

<http://www.redalyc.org/pdf/447/44722178014.pdf>

<https://www.youtube.com/watch?v=dHZb6t2OJJ4>

<http://www.redalyc.org/pdf/447/44722178014.pdf>

<http://www.journal.uny.ac.id/index.php/joe/article/view/193/94>

<http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/>

# DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE REORDENAMIENTO VIAL EN EL ÁREA CIRCUNDANTE AL BALUARTE DE SANTA ROSA

MAC. Andrea del Rosario Cruz y Cruz<sup>1</sup>, MAC. Francisco Javier Barrera Lao<sup>2</sup>,  
M en I. Francisco Antonio Balán Novelo<sup>3</sup> y MAC. Gabriela Patricia Aldana Narvaez<sup>4</sup>



Figura 1. Vialidad circundante al Baluarte Santa Rosa  
Fuente: Propia (2018).

**Resumen.** San Francisco de Campeche, es una ciudad ubicada a orillas del golfo de México, siendo famosa por ser una de las pocas ciudades amuralladas de América que aún conservan su patrimonio histórico fortificado, un ejemplo es el Baluarte Santa Rosa, ubicado en el centro histórico. Esta investigación pretende Proponer el reordenamiento vial en el área circundante del edificio patrimonial llamado “Baluarte de Santa Rosa”, de arquitectura militar, civil y religiosa del siglo XVI, en el Centro Histórico de Campeche que formaba parte de la defensa de la ciudad, estableciendo un diagnóstico eficaz de las patologías encontradas y proponer un plan de intervención adecuado para ello, efectuando un levantamiento detallado del tramo Baluarte de San Juan – Baluarte de Santa Rosa, evaluando el origen y el daño encontrado en todas las vialidades e infraestructura, de esta manera se podrá proponer una solución segura, y de calidad que permita la movilidad de vehículos y peatones así como a los turistas que lleguen al lugar, sin afectar la imagen del inmueble.

**Palabras clave**— vialidades, reordenamiento, deterioro, aforo.

## Introducción

A través del tiempo, el centro histórico de la ciudad y en particular la av. Circuito Baluartes, ha presentado una serie de cambios constantes en su infraestructura vial debido al aumento del flujo vehicular y al incremento demográfico de la población en los últimos años; datos del INEGI contemplan que hasta el año 2015 el total de vehículos motorizados en el municipio de Campeche fue de 262,109 (INEGI, 2015), mientras que la población fue de 283,025 habitantes según el Censo de Población y Vivienda 2015 (INEGI, 2015), dando como consecuencia el aumento en la emisión de

<sup>1</sup> Andrea del Rosario Cruz y Cruz, es profesora de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Campeche. [andrcruz@uacam.mx](mailto:andrcruz@uacam.mx)

<sup>2</sup> Francisco Javier Barrera Lao, es profesor de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Campeche. [fjbarrer@uacam.mx](mailto:fjbarrer@uacam.mx)

<sup>3</sup> Francisco Antonio Balán Novelo, es profesor de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Campeche. [frabalan@uacam.mx](mailto:frabalan@uacam.mx)

<sup>4</sup> Gabriela Patricia Aldana Narvaez, es profesora de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Campeche. [gpaldana@uacam.mx](mailto:gpaldana@uacam.mx)

gases que, al contacto con la humedad del medio ambiente, producen precipitación ácida, dañando el pavimento y sus alrededores, éste último, ha sido reconstruido varias veces al paso por su vencimiento estructural, además, en los espacios destinados para circulación también son afectados, así como las áreas para estacionarse en las cercanías, afectando a la circulación vial. En tanto, para la Av. Circuito Baluartes, se han presentado cambios constantes en su infraestructura por el aumento del tránsito vehicular, en la actualidad, los principales retos en esta zona son mejorar la circulación vial, ubicación de pasos peatonales, el acceso al baluarte y un diagnóstico de la señalización y del pavimento, éste último, toda vez que el pavimento llegue a su vida útil por envejecimiento normal del mismo, siendo estas, actualmente, aún no graves (SCT, 2014).

El área de estudio, comprende desde la Av. Circuito Baluartes, iniciando desde el Baluarte de Santa Rosa y finalizando en el Baluarte de San Juan con entronque a la Av. Adolfo López Mateos y la calle 67, en el Centro de la ciudad. Las calles aledañas a esta arteria son: calle Talamantes del Barrio de San Román, la calle Pedro Moreno, la calle 14 o Moctezuma así como la calle 67. El tramo tiene una extensión total de 10,302.37 ml, con un ancho total de 45.00 ml.

### **Marco Teórico**

Diversos autores tienen diferentes puntos de vista acerca de un Reordenamiento vial, algunos pensamientos se presentan a continuación:

Torres Márquez, Ramírez López y Garzón García (2014) aseguran que uno de los aspectos menos tratados en los estudios paisajísticos de la ciudad y sus implicaciones en la construcción de la imagen patrimonial urbana, especialmente de sus centros históricos, es el pavimento.

Las vías públicas son importantes, ya que permiten acceder a lugares significativos; por lo que son una variable que condiciona una parte destacada del espacio público, lo que ayuda a fijar las funciones y la imagen urbana de una ciudad. El pavimento influye en la imagen urbana de las ciudades históricas, ya que son parte de su valor patrimonial y son capaces de renovar la imagen cultural de la ciudad.

Según Curiel Alejandra (2008) el Reordenamiento Vial y de Transporte consiste en la ampliación de banquetas, sistema de transporte no contaminante (tranvías y bicicletas) al interior de un Centro Histórico, paraderos multimodales en la periferia del Centro, regulación de concesiones, rutas y horarios de la operación de los bicitaxis, aplicación estricta y revisión del Reglamento de Tránsito referido a carga y descarga, así como prohibición de estacionamiento en las calles, adecuación de banquetas para facilitar el tránsito de personas con necesidades especiales. (p. 39).

Tener un adecuado reordenamiento vial en zonas Patrimonio de la Humanidad es de vital importancia, ya que peatones y personas con discapacidades diferentes pueden transitar sin tanto riesgo en estas zonas.

El reordenamiento vial se conjuga con el tipo de edificación que se encuentra a su alrededor, mejorando la imagen urbana, pero sin perder su contexto original. Cerezo (2012) afirma: “Un importante elemento y punto de partida para la realización del proyecto, es el tipo de ordenamiento a adoptar para el tráfico: la red vial, con todos los aspectos relacionados a ella, aceras, estacionamientos, etc., en conjunto con las edificaciones. Para lograr un adecuado orden de la red vial es necesario estar informado de la jerarquía de las vías, y la capacidad de las mismas”. (p.18).

El proceso de rehabilitación debe buscar un equilibrio entre conservar el patrimonio sin musealizar (sic) la ciudad, induciendo a su abandono, y facilitar a su población residente las oportunidades para mejorar sus condiciones y calidad de vida y contribuir a su desarrollo. (p.321). Serna (2016) afirma: “La rehabilitación de centros históricos en la actualidad es importante, ya que se conserva parte de la historia de una ciudad, interviniendo en las patologías encontradas, mejorando sus condiciones y adaptándose al paisaje urbano actual el cual está desarrollando los centros históricos”.

### **Planteamiento del problema**

#### *Situación actual*

En la actualidad todo Centro Histórico enfrenta la problemática de congestión vial, tanto en sus calles como en sus principales avenidas y un sistema de transporte urbano que no se modernizó conforme al crecimiento demográfico. Tal es el caso de la av. Circuito Baluartes, en el tramo Baluarte de San Juan – Baluarte de Santa Rosa y viceversa, ubicado en la ciudad de San Francisco de Campeche, en donde se presentan patologías que con el tiempo han ido incrementando, afectando a los automovilistas y peatones que a diario se ven obligados a transitar por dicha zona, aunado a esta problemática, se encuentra el difícil acceso al Baluarte de Santa Rosa y el cual afecta al turismo nacional y extranjero ya que no pueden ingresar al recinto amurallado con facilidad, esto se debe a la afluencia de vehículos existentes y a la falta de medidas de seguridad que ayuden al peatón y automovilistas a interactuar sin verse afectados, es decir que exista un sistema de confort entre ambos. Con el paso del tiempo la mancha urbana de la ciudad ha ido en aumento, llevando a construir nuevas avenidas, calles y espacios de estacionamiento, tal es el caso de las calles 67 y Talamantes que se encuentran en los alrededores del Baluarte. Debido al aumento de la población y al

parque vehicular, trae como consecuencia problemas de: congestión vial, contaminación, falta de estacionamientos, sistemas viales inoperantes, la construcción de nuevas vías, entre otros, que se pueden percibir actualmente. El deterioro que actualmente podemos palpar en la infraestructura de los pavimentos urbanos presenta cuatro aspectos importantes, como son: la pérdida de la capacidad de servicio, los efectos económicos de diferir el mantenimiento, los costos de operación derivados del estado actual y la acción de los vehículos pesados (Ferro, 2008). Los problemas derivados de la vialidad se hacen más evidentes en las denominadas ciudades patrimoniales porque nunca se previeron para los automóviles (Ferro, 2008), lo cual se agrava con el crecimiento de la población. Derivado de todo lo antes mencionado nos lleva a planear un reordenamiento vial de la zona que se adapte a las necesidades actuales, ya que la infraestructura vial actual no cumple con las funciones necesarias: pasos peatonales se encuentran mal ubicados por lo que son inoperantes para los peatones, los retornos que se encuentran alrededor del Baluarte de Santa Rosa provocan problemas de congestión vial, contaminación, falta de estacionamientos, vías y sistemas viales inoperantes; entre las principales afectaciones se tienen: calles estrechas en el primer cuadro de la ciudad, la señalización vial es inadecuada e insuficiente, pasos peatonales mal ubicados, camellón central de diferentes tipos no uniformes a la imagen urbana del sitio, desconocimiento de vegetación venenosa plantada, iluminación ineficiente, insuficiente colocación de rampas para discapacitados, entre otros aunado a esto, se encuentra el deterioro actual que presenta la infraestructura de los pavimentos, teniendo pérdida de la capacidad de servicio con la que debe cumplir, por lo cual debe existir una movilidad urbana que facilite la vida cotidiana de todos los transeúntes.

#### *Problemática*

En la actualidad, todo Centro Histórico enfrenta la problemática de congestión vial, tanto en sus calles como en sus principales avenidas y un sistema de transporte urbano que no se modernizó conforme al crecimiento demográfico. Tal es el caso de la av. Circuito Baluartes, en el tramo Baluarte de San Juan – Baluarte de Santa Rosa, ubicado en la ciudad de San Francisco de Campeche, en donde se presentan patologías que con el tiempo han ido incrementando, afectando a los automovilistas y peatones que a diario se ven obligados a transitar por dicha zona, esto trae como consecuencias problemas de: congestión vial, una señalización vial es inadecuada e insuficiente, contaminación, falta de estacionamientos, sistemas viales inoperantes, retornos que se encuentran alrededor del Baluarte de Santa Rosa y que provocan congestión vial, la construcción de nuevas vías, entre otros, que se pueden percibir actualmente, aunado a esto se encuentra el deterioro actual que presenta la infraestructura de los pavimentos. Se hace necesario la ejecución de acciones que permitan el rescate y conservación del patrimonio histórico, mejorar la seguridad del peatón y fortalecer las visitas turísticas que den a conocer la riqueza cultural y arquitectónica del estado, apegadas a las normas y leyes correspondientes.

#### **Justificación**

Las necesidades de realizar este proyecto surgen debido a que con el paso del tiempo y a la demanda de la sociedad, las áreas circundantes al Baluarte de Santa Rosa han sufrido cambios significativos, lo cual, requiere de una modernización y mantenimiento de su infraestructura y de su equipamiento urbano, para lo cual, se pretende analizar a fondo su infraestructura vial, con la finalidad de que se tenga un diagnóstico detallado, que permita en un futuro implementar acciones que permitan cumplir con las necesidades actuales, pero sin perder el toque original de la imagen urbana.

Con este proyecto se pretende ofrecer una herramienta a las instituciones gubernamentales y grupos de interés (colegios, cámaras, iniciativa privada), que requieran ejecutar una intervención física con una propuesta que les permita establecer las estrategias de difusión a los espacios que tiene el Estado por visitar, apegados a las normas y leyes correspondientes.

#### *Por su importancia*

Con este trabajo se pretende realizar un análisis a profundidad de las vialidades que conforman al Circuito Baluartes, tramo baluarte de Santa Rosa – baluarte de San Juan y viceversa, obtener el diagnóstico de los señalamientos viales a fin de proponer un estudio para optimizar el flujo vehicular existente y la movilidad que tienen los peatones en el lugar, acompañado de una propuesta de bahía para autobuses turístico y escolares que nos permita, con este proyecto: a). mejorar la imagen urbana del sitio, b). dotar de espacios adecuados en beneficio de la sociedad en general.

#### *Por su impacto social esperado*

Con esta propuesta de intervención se busca crear espacios adecuados y accesibles en su entorno vial, para que se pueda incrementar la cultura a través de la participación ciudadana y las visitas al sitio por parte del sector turístico y educativo y de forma segura, además de concientizar a la población acerca de la conservación del patrimonio edificado de la ciudad de San Francisco de Campeche.

## Objetivos

### *Objetivo general*

Obtener un diagnóstico detallado de la infraestructura vial del tramo en estudio denominado Circuito Baluartes, que va del Baluarte de Santa Rosa al Baluarte de San Juan, que se apegue a las necesidades actuales que enfrenta la ciudad de Campeche, que sirva para proponer mejoras a la imagen urbana

### *Objetivos Específicos*

a). - Llevar a cabo un aforo vehicular en el sitio, el cual dará como resultado el tránsito existente en la zona de estudio. b). - Contar con diferentes propuestas de reordenamiento vial y trazo geométrico, para analizar la movilidad urbana existente y optimizar su desplazamiento y c). - Llevar a cabo un diagnóstico detallado de las condiciones en las que se encuentra la vialidad en el área del Baluarte de Santa Rosa al Baluarte de San José.

## Hipótesis Planteadas

### *Hipótesis central*

El aumento desproporcionado del parque vehicular de automóviles privados y transporte público ha ido aumentando en los últimos años, lo cual no ha estado acompañado de las adecuaciones que la infraestructura vial requiere.

### *Hipótesis planteadas*

1.- Vialidades que operaban a un Nivel de Servicio entre A y B, caracterizadas por una circulación libre y fluida con estabilidad a alta velocidad, hace 10 años atrás, ahora operan a niveles entre C y D o E que varía en rango de una circulación estable, inestable y forzada respectivamente, en horas de máxima demanda (IET, 2016).

2.- El deterioro que actualmente podemos palpar en la infraestructura de los pavimentos urbanos, presenta cuatro aspectos importantes, como son: la pérdida de la capacidad de servicio de los pavimentos, los efectos económicos de diferir el mantenimiento, los costos de operación derivados del estado de los pavimentos, y la acción de los vehículos pesados (Ferro, 2008).

3.- Los grandes problemas viales en las ciudades patrimoniales, se debe a que no previeron el crecimiento natural de la población, lo que dio como consecuencias la saturación de los espacios de beneficio comunitario, rebasando los niveles de operatividad vehicular en forma sostenible y sustentable.

### **Descripción de los Métodos de Investigación seleccionados**

*Objetivo 1.* Investigar y evaluar la información de la literatura histórica y de antecedentes de la vialidad circundante.

*Método.* Revisión de la literatura.

*Objetivo 2.* Analizar, detallar y efectuar un estudio descriptivo del tramo en estudio y sus contextos sociales.

*Método.* Descripción detallada de las actividades actuales.

*Objetivo 3.* Realizar, mediante una inspección e investigación visual de campo, un estudio del estado patológico de deterioros del área de estudio. *Método.* Estudio patológico y ensayos no destructivos, con registro fotográfico.

*Objetivo 4.* Elaborar un levantamiento topográfico de la zona en estudio, para ubicar el vértice de inicio y las poligonales de referencia. *Método.* Medición del espacio físico incluyendo puntos de referencias, plano horizontales y verticales.

*Objetivo 5.* Llevar a cabo un inventario de los elementos patrimoniales existentes y su distribución urbana. *Método.* Inventario detallado de campo.

*Objetivo 6.* Elaborar los planos arquitectónicos de vialidades. *Método.* Actualización de planos con medidas reales de campo.

*Objetivo 7.* Realizar un diagnóstico vial para conocer y evaluar al Circuito Baluartes, debido al incremento de la demanda y la creciente flota vehicular. *Método.* Levantamiento geométrico, Aforos vehiculares, levantamiento de la infraestructura vial, estudio de la velocidad y diagnóstico del pavimento actual.

*Objetivo 8.* Efectuar un catálogo de fábricas detallado (ver figura No. 2), clasificado por tipo de materiales, cantidades y características propias. *Método.* Análisis y evaluación de los materiales y sistemas constructivos utilizados en la construcción de espacios.

*Objetivo 9.* Elaborar un catálogo de deterioros (ver figura No. 3) y evaluar los efectos de alteración y sus causas. *Método.* Inventario de deterioros y sus posibles causas.

*Objetivo 10.* Obtener un catálogo de propuesta de intervención, buscando conjugar materiales con técnicas tradicionales y contemporáneas. *Método.* Análisis y elaboración del catálogo de propuesta de liberaciones, consolidaciones, integraciones y reintegraciones.

*Objetivo 11.* Llevar a cabo los planos definitivos de la obra estudiada que integren la propuesta. *Método.* Presentación de resultados mediante archivos digitalizados \*.DWG y \*.PDF en AUTOCAD.

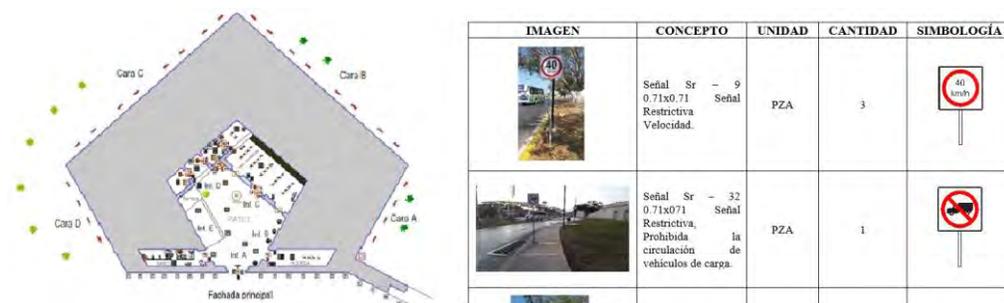


Figura 2. Plano y extracto del Catálogo de Fábricas, figura izquierda del inmueble, figura derecha de la vialidad, Fuente: Propia (2018).

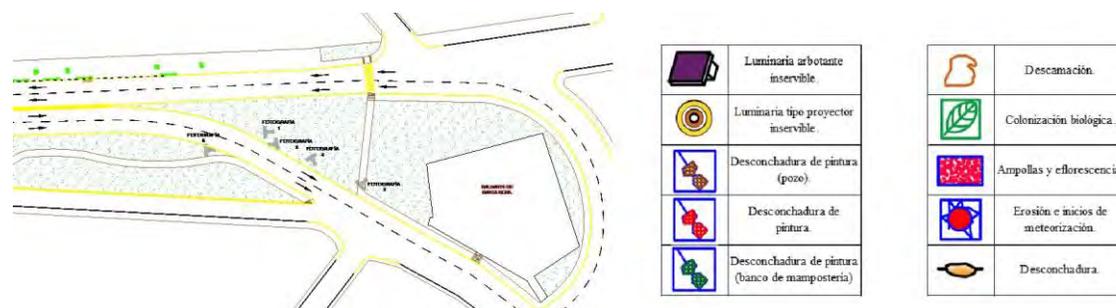


Figura 3. Plano y extracto de la simbología de deterioros, figura izquierda de la vialidad, figura derecha del inmueble, Fuente: Propia (2018).

### Comentarios finales

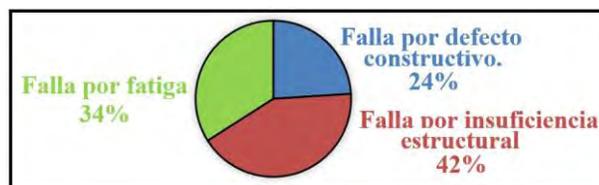
#### Hallazgos y análisis de los resultados encontrados

En cuanto a la vialidad existente, la glorieta “Adolfo López Mateos” cuenta con 3 entradas y 5 salidas posibles, además de 2 salidas más en la calle 16 y calle 20 al suroeste del recinto amurallado, en la elaboración de los aforos vehiculares en diferentes horas del día, se ubicaron 4 estaciones para un conteo, en cada uno, en bloques de 5 en 5 con 4 líneas verticales y 1 diagonal, con ello, se obtuvieron los siguientes resultados: el 74.5% son del tipo A (automóviles, Van, pick Up y Camionetas) que son los que más circulan por esta área, el 15.5% son tipo D (motos, bicicletas y triciclos), el 9.1% es del tipo B (microbuses, autobús escolar, personal y foráneo), el 0.7% es del tipo C1 (camiones de carga de 2 y 3 ejes, volteos) y el 0.2% es del tipo C2 (tracto-camiones).

Para la determinación de las velocidades de los vehículos, se cronometró el tiempo de recorrido en la distancia de 208 mts de este a oeste y 111.83 mts de oeste a este, obteniéndose una velocidad promedio de 10.74 m/s para los vehículos que transitan por la zona del baluarte, con una velocidad promedio de 38 km/hr de este a oeste y una velocidad promedio de 5.36 m/s con una velocidad promedio de 19 km/hr de oeste a este.

En cuanto al tipo de señalamiento y su ubicación en el área, éstos, se encuentran en buen estado, pero en varios casos, éstos no cumplen con las normas oficiales, ya que no están ubicados correctamente, así también los dimensionamientos de los tableros no cumplen con lo establecido (NOM-SCT 2016).

En cuanto a los pavimentos, por ser una vía de comunicación, éstos sufren desplazamientos de la carpeta asfáltica, una serie de fallas o deterioros al manifestarse en la superficie de rodadura y son producidos por la repetición continua de cargas, a las condiciones propias del pavimento (evaluación funcional y estructural) y la acción de los agentes climáticos, estableciendo unos porcentajes, de acuerdo a la siguiente gráfica B:



Gráfica B. Porcentaje de fallas en el pavimento, de acuerdo con su tipo. Fuente: Propia (2017).

### *Conclusiones y Recomendaciones*

En cuanto a las velocidades de tránsito por la zona, durante este muestreo utilizamos el método de vehículo flotante, donde se participó en la medición del sistema, por lo que podemos concluir, que la mayoría de los automóviles no respetan el señalamiento que es de 20 km/h. También, aunque es parte de una estadística diferente, pudimos observar que los varones son quienes tienden a acelerar más para ganar paso o evitar el tráfico. Por otro lado, nuestro muestreo se basa desde el cruce peatonal ya que ese por ser un cruce elevado la mayoría los respeta porque dado el cruce que se encuentra a la altura de la entrada hacia la calle Pedro Moreno, de todos los vehículos que transitaban, solamente 3 fueron capaces de frenar para ceder el paso al peatón que por señalización le correspondía.

En cuestión del señalamiento vial de zona, los señalamientos se encuentran en buen estado, pero se da el caso que estos no cumplen con las normas, ya que estos no están ubicados correctamente, así como el tamaño de los tableros no son los correctos.

Es menester que para el proyecto del corredor vial que va del baluarte Santa Rosa al Baluarte San Juan y viceversa, se realice una evaluación mucho más profunda de los pavimentos, a nivel funcional y estructural, correspondiente a este tramo, con el fin de determinar las condiciones en que se encuentran, dependiendo del diagnóstico, se procederá a decidir las acciones de propuesta correspondientes.

Para dar reordenamiento vial a la circulación que da acceso a la calle 67-C con el circuito baluartes, se propone ampliar el acceso cortando el camellón central a razón de que los vehículos se acomoden en forma de batería en una amplitud de 15 metros, permitiendo el acomodo de los vehículos que darán vuelta y paso de los vehículos que vienen por detrás evitando congestiones, y acceso de forma segura a la calle 67-C. Para el reordenando y acceso de un autobús turístico que permita la seguridad de los visitantes, se propone la construcción de una zona de bahía de estacionamiento, que permita el ascenso y descenso de pasajeros, como se muestra en la figura 4.

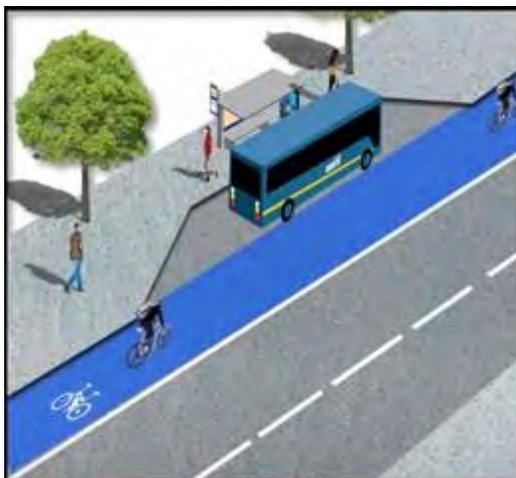


Figura No. 4. En esta imagen de paradero vehículo de transporte público ingresa a una zona de bahía donde se permite el ascenso y descenso de pasajeros y la continuidad del carril. Fuente: Resolución 264 de 2015 de la Secretaría Distrital de Movilidad.

### **Referencias Bibliográficas**

Broto, C., y Mostaedi, A. (2005). *Enciclopedia Broto de patologías de la construcción* (1 ed.). Barcelona: Links International.

Cal y Mayor (2015), INGENIERÍA DE TRANSITO Fundamentos y aplicaciones.

Flores-Colen, I., Brito, J., & Freitas, V., Discussion of Criteria for Prioritization of Predictive Maintenance of Building Facades: Survey of 30 Experts, *Journal of Performance of Constructed Facilities*. Vol. 24, núm 4, Año 2010. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/245290480DiscussionofCriteriaforPrioritizationofPredictiveMaintenanceofBuildingFacadesSurveyof30Experts>

Hernán Ferro de la Sota. (2008). *Comunicación Vial en Ciudades Patrimonio de la Humanidad. La Vialidad en Ciudades Patrimoniales, Una Patología "Normal"*. Recuperado de: [http://www.patrimonio-mexico.inah.gob.mx/xtras/col\\_san\\_miguel.pdf](http://www.patrimonio-mexico.inah.gob.mx/xtras/col_san_miguel.pdf)

INAH. (2015). *Sistema Institucional Estadística de Visitantes*. México: Estadísticas INAH. Recuperado de <http://www.estadisticas.inah.gob.mx/>

INEGI. (2016). *Consulta interactiva de datos*. México: Registros administrativos. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/est/listacubos/consulta.aspx?p=adm&c=8>

La Carta de Venecia. Es un documento firmado en la ciudad de Venecia, Italia, en 1964, con motivo del II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos, celebrado en mayo de dicho año, en donde se congregaron importantes especialistas de la restauración de monumentos a fin de establecer los principios comunes que deben presidir la conservación y la restauración.

Pasuy, W. (2009). *Formulación del plan de conservación e intervención física del pueblo del sagrado corazón de Jesús o Catedral de Pasto - Nariño - Colombia* (Maestría). Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Arquitectura y Diseño.

Ravelo, G. Influencia de los elementos climáticos en el deterioro de las fachadas de edificaciones del barrio Colón. *Arquitectura y Urbanismo*. Vol. 32, núm. 3, Año 2011. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376839863003>

Reyes, J., Silva, I., Corvo, F., Martínez, W., Alonso, E. y Quintana, P. *El deterioro del Baluarte de San Pedro, un estudio de caso. ALCONPAT*. Vol. 2, núm. 3, Año 2012. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/280301207>

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2014). *Guía de Procedimientos y Técnicas para la Conservación de Carreteras en México 2014*. Recuperado de <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DG ST/ Guías/guia-carreteras.pdf>

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2016). *Norma Oficial Mexicana 2016*.

# Marketing digital como área de oportunidad en la comercialización de artesanías de cerámica en mercados extranjeros

MTRA. D.M. Nora Virginia Rayas Monjaraz<sup>1</sup>

**Resumen.-** La industria cultural constituye uno de los sectores más importantes en los países Iberoamericanos, incluyendo México (SEDECO, 2018). Por su parte, la artesanía en México refleja la diversidad cultural y la riqueza creativa de sus pueblos y antepasados. Los artesanos mexicanos se han valido de los recursos naturales de su región para crear diseños, que en la actualidad son exportados a diversas partes del mundo. A nivel internacional, las artesanías mexicanas cuentan con un gran reconocimiento y valoración, por ser productos que manifiestan la diversidad cultural de una sociedad, lo que ha permitido al sector convertirse en un atractivo mercado con potencial de crecimiento (FORBES, 2018). Aunque aún existen diversas limitantes para las exportaciones de las artesanías mexicanas, que van desde la logística, la calidad de los productos, estrategias de marketing, así como las restricciones arancelarias del comercio exterior (Rentería, 2018). En el caso de la presente investigación, se centra en mostrar un análisis del marketing digital y las tendencias del mercado de artesanías en América Latina y Europa, tras investigación documental y de campo, pues pretende poner de relieve las áreas de oportunidad que representa para la comercialización de cerámica Dolorense, a través de la identificación de necesidades del sector.

**Palabras Clave:** Artesanías, Marketing digital, Tendencias

## Introducción

México tiene 62 etnias y cada una de ellas cuenta con sus características de arte popular, que representan a los diversos estados. De acuerdo con ProMéxico, el comercio de las artesanías mexicanas es privilegiado, debido a que cuenta con texturas y patrones tradicionales que han sido bien recibidos en zonas turísticas nacionales e internacionales. La exportación de las artesanías mexicanas en los diversos mercados internacionales ayuda a incrementar la utilidad, además de fortalecer la economía de los artesanos (FORBES, 2018). Por su parte, el creciente flujo comercial entre América Latina y Europa promete abrir cientos de oportunidades de negocios al exportador latinoamericano. CBI, una empresa consultora en exportaciones hacia Europa, presentó ante un grupo de exportadores latinoamericanos, un estudio en el que indica que el sector de artículos artesanales contemporáneos es un nicho con gran proyección comercial en esa zona (Derflinger, 2018). Aunado a que una de las principales tendencias dentro del mercado extranjero es el talento de los artesanos mexicanos, pues este tiene un amplio reconocimiento y valoración en el extranjero, y por consiguiente representa un mercado muy atractivo y prometedor.

Sin embargo, en México, sólo el 8% de los negocios tradicionales del país exportan (ProMéxico, 2017), por lo que se generó la propuesta de un modelo de negocios diseñado para que las pymes aprovechen las oportunidades de negocio globales a través del comercio electrónico “México exporta En Un Click”, puesto que así se facilita que exporten por medio de plataformas digitales” (Carreño, 2018). En ese sentido, se presenta en esta investigación la situación comercial de la cerámica en Dolores Hidalgo, en contraste con las tendencias y demandas del mercado internacional, en aras de visualizarlo como un área de oportunidad en la incursión de mercados extranjeros.

## Antecedentes

Durante el 2014 las ventas al extranjero en la industria de la cerámica y las artesanías en Guanajuato sumaron 81 millones de dólares. De acuerdo con datos de COFOCE, durante 2014 este sector que en 2013 había generado 67 millones de dólares en exportaciones, para el 2014 logró un crecimiento del 21.1%. Esa cifra indica que durante el 2014 las ventas al extranjero en esta área productiva sumaron 81 millones de dólares. El destino de los productos elaborados por manos guanajuatenses fueron 28 diferentes países. Aunque el principal destino de las exportaciones es Estados Unidos, Canadá, Suiza, Gran Bretaña, Irlanda del Norte y Colombia. No obstante, a nivel nacional los productores guanajuatenses han encontrado un mercado para sus productos en las zonas turísticas como los Cabos en Baja California y Cancún en Quintana Roo (Rentería, 2018).

Dolores Hidalgo, Cuna de la Independencia Nacional, es uno de los 46 municipios del Estado Mexicano de Guanajuato. Se ubica en la región norte-centro de su territorio y tiene una extensión de 1656,18 km<sup>2</sup>. De acuerdo con el censo del año 2015, la población asciende a 152,113 a nivel municipal. En donde aproximadamente el 38 % de la población total está dentro del rango de económicamente activa, habiendo una tasa de ocupación cercana al 99,05 %. Con una participación masculina del 68,06 % y una femenina del 31,94 %. La principal actividad es el sector primario, siguiéndole en importancia los que trabajan en la industria

<sup>1</sup> Nora Virginia Rayas Monjaraz. MDM es profesora de Desarrollo de Negocios área Mercadotecnia, en la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato, México. [norarayas@utng.edu.mx](mailto:norarayas@utng.edu.mx)

y el comercio, lo cual implica en estos dos últimos casos, la actividad relacionada con la producción y venta de piezas de cerámica (SEDESHU, 2012).

Por su parte, estadísticas económicas del INEGI, en Guanajuato hay 469 unidades dedicadas a alfarería y porcelana. De éstas, Dolores Hidalgo concentra 349. Guanajuato, San Felipe, Comonfort, San Miguel de Allende, Juventino Rosas y Salvatierra también se encuentran entre los municipios con unidades de producción (Rentería, 2018).

Actualmente Dolores Hidalgo, está exportando cerámica de Talavera y Mayólica a varios países, uno de ellos es Colombia, quién a pesar de tener similitudes en la cultura con México, es consumidor de este producto. Este tipo de artesanías son muy apreciadas en los Estados Unidos, Europa y recientemente en Emiratos Árabes (Carrera, 2018). Por lo que se busca aprovechar las oportunidades de negocio globales, a través del comercio electrónico, puesto que se promueve la exportación por medio de plataformas digitales o webs.

### **Planteamiento del Problema**

El creciente flujo comercial entre América Latina y Europa es un escenario prometedor, al presentar oportunidades de negocios al exportador latinoamericano. CBI, una empresa consultora en exportaciones hacia Europa, presentó ante un grupo de exportadores latinoamericanos, un estudio en el que indica que el sector de artículos artesanales contemporáneos es un nicho con gran proyección comercial en esa zona (Derflinger, 2018). Según CBI, durante los próximos años los europeos destinarán cada vez más dinero a la adquisición de artículos para regalo y decoración; invertirán especialmente en aquellos que se basen en diseños actuales y con nuevas aplicaciones. Por consiguiente, representa un mercado muy atractivo y prometedor. En ese sentido, la industria cultural constituye uno de los sectores más importantes en los países Iberoamericanos, incluyendo México (SEDECO, 2018).

Por su parte, las artesanías mexicanas a nivel internacional, cuentan con un gran reconocimiento y valoración, por ser productos que manifiestan la diversidad cultural y la riqueza creativa de sus pueblos y antepasados, lo que ha permitido al sector convertirse en un atractivo mercado con potencial de crecimiento. Sin embargo, sólo el 8% de los negocios tradicionales del país exportan (ProMéxico, 2017). Esto derivado de algunas limitantes para las exportaciones de las artesanías mexicanas, que van desde la logística, la calidad de los productos, el uso de estrategias comerciales, así como las restricciones arancelarias del comercio exterior (Rentería, 2018). Situación que impacta en el mercado de la cerámica Dolorense, pues esta técnica artesanal prevalece a través del tiempo. Por lo que refiere el presidente de la Asociación de Alfareros, Delfino Estrada Álvarez, existe un padrón aproximado de 2,300 talleres cuya producción anual alcanza ventas superiores al millón y medio de dólares, por lo que la alfarería representa el 90% de la actividad económica de la ciudad y esta industria ocupa unas 70 mil personas. El 70% de la producción es para consumo nacional y el 30% se exporta a Estados Unidos, Canadá y Europa” (Mexico desconocido, 2018).

Por otra parte, productores y vendedores de cerámica manifiestan que la llegada de productos Orientales y una mayor capacidad de producción han afectado sus ventas. Por lo que se refiere la industria cayó hasta un 50 por ciento, a causa de la eliminación de cuotas compensatorias a cerámica originaria de China, lo que ocasiona que artesanos Dolorenses no pueden competir con los costos de producción de artículos orientales (Rodríguez, 2007). En ese contexto, es necesario promover alternativas de comercialización en nuevos mercados, para los productores de cerámica en Dolores Hidalgo, aprovechando las oportunidades que ofrece el comercio electrónico. Por lo que es necesario investigar la situación actual de este sector, respecto al uso y manejo de las tecnologías en sus negocios, como medio de comunicación para la promoción y venta de sus productos y/o servicios en internet.

### **Justificación**

Con la presente investigación se busca poner de manifiesto las necesidades y situación comercial que presenta el sector de la cerámica en el mercado de Dolores Hidalgo, así como los escenarios respecto a las oportunidades en la incursión de mercados extranjeros en la comercialización de artesanías mediante el uso de estrategias de marketing digital.

Lo anterior, genera las condiciones del mercado para la venta y promoción de artesanías en nuevos mercados, lo cual va a permitir fortalecer el sector del ceramista artesano de Dolores, impacta en la toma de decisiones respecto a que áreas de oportunidades existan en este sector, en identificar canales de comunicación digital, visualizar la demanda de cliente respecto a diseños, modelos, información, precio y factores que inciden en las compras en línea. Así como generar una percepción más innovadora y competitiva en los mercados, puesto que al implementar las tecnologías de la comunicación; el cliente percibirá un diseño más personalizado y vanguardista, lo que contribuirá económicamente el desarrollo de una de las principales actividades de la ciudad.

No obstante, el comercio electrónico permite que las empresas provean al mercado global sin intermediarios y lleguen a una red más amplia de compradores (Carreño, 2018). Por lo que uno de los beneficios de esta investigación es que las pymes aprovechen las oportunidades de negocio globales a través de plataformas digitales.

### **Metodología de investigación**

Se lleva a cabo una investigación exploratoria, con la finalidad de contextualizar y delimitar el objeto de estudio. Posteriormente, se realiza una investigación documental, a través de la consulta de fuentes secundarias con estudios e investigaciones realizadas en ProMéxico, Secretaría de Desarrollo Económico, AMIPCI (Asociación Mexicana de internet) y FONART (Fondo Nacional para

el Fomento de Artesanías). Con objeto de analizar las tendencias del mercado de la cerámica en el extranjero y del marketing digital.

Finalmente, se realiza una investigación de corte cuantitativo, que suministra información sobre el sector ceramista en Dolores Hidalgo. Se diseña un instrumento de recopilación de información estructurado, con 10 ítems. Se aplican 260 encuestas, con un intervalo de confianza del 95% y un grado de error del 5%. La técnica de levantamiento de la información es cara a cara, de forma administrada, mediante un muestreo probabilístico por conglomerado, puesto que existe un área natural de la población objeto de estudio, de acuerdo a ubicación del sector artesanal en Dolores Hidalgo, Gto.

### Marco teórico

El marketing evoluciona de forma constante, puesto que existe una inserción en la nueva era digital donde los usuarios pueden conectarse desde cualquier parte del mundo en todo momento y lugar. Bajo este contexto, las organizaciones han implementado estrategias que permitan un mayor acercamiento e interacción con los clientes, haciendo uso de diferentes herramientas del marketing digital como: las redes sociales, marketing móvil, páginas web, gadgets, entre otros, con el objetivo de establecer relaciones más duraderas y rentables con los clientes (Fandiño, 2013). Por lo que se plantea el marketing digital como la aplicación de las estrategias de comercialización llevadas a cabo en los medios digitales, en donde desde un concepto más amplio, engloba todas aquellas acciones y estrategias publicitarias o comerciales que se ejecutan en los medios y canales de internet: webs y blogs, redes sociales, plataformas de video, foros, etc. Permitiendo a las empresas una gran oportunidad de crecimiento, posicionamiento y difusión en la localización de clientes potenciales, segmentación y atención personalizada (Inboundcycle, 2018).

Por su parte, los escenarios del comercio electrónico en México, muestran que la incidencia de compras en línea aumenta año con año, pues el 75% de los mexicanos realizaron una compra en los últimos tres meses (AMIPCI, 2018). Empleando una PC como dispositivo para realizar la compra con el 85%, seguido de un Smartphone con el 70%. En lo que respecta a mercados internacionales, también se tuvo un incremento en las compras, pues estas fueron más frecuentes con un 67%, ocupando el primer lugar Estados Unidos con el 75%, seguido de Asia con un 49%, mientras que América Latina registra el 20% y Europa el 15%. En donde se expone según el estudio de comercio electrónico en México en su edición 2017, que las razones para comprar internacionalmente, se debe a mejores precios con el 61%, el 53% a productos únicos y el 52% que no se encuentran en sus respectivos países. Así mismo, refiere que el 97% de los compradores en línea usaron un canal en línea para pagar sus compras, ocupado por Paypal con un 70%, seguido de tarjeta de débito con el 61% y el 53% con tarjeta de crédito, como los más representativos. Declaran que existen factores que determinan su decisión de compra como el precio e información detallada del producto con un 95% respectivamente, así como la rapidez en la entrega con un 94%. Lo que conlleva a visualizar que el comercio electrónico funge como un canal alternativo al comercio tradicional. No obstante, el formato publicitario digital se incrementa en 28% más, respecto al 2016, con \$19,055,000, con una inversión publicitaria digital por formato de display del más 60% en social media, el 59% Video y con una inversión menor, el 35% rich media y banners (IAB México, 2018). Por lo que representa una oportunidad en la promoción de productos y servicios en mercados globales.

Respecto a las tendencias del mercado de artesanías, Dolores Hidalgo se ha destacado como centro productor de alfarería desde la época de la colonia. Su loza de influencia española y acabado tipo talavera, en platos, tibores y azulejos, son muy apreciados en el extranjero, al igual que su cerámica pintada a mano: vajillas, juegos de té, floreros; y la alfarería tradicional en forma de macetas y cántaros (México, 2018). A nivel internacional las artesanías mexicanas cuentan con un gran reconocimiento y valoración, por ser productos que manifiestan la diversidad cultural de una sociedad, lo que ha permitido al sector convertirse en un atractivo mercado con potencial de crecimiento. Puesto que datos de ProMéxico muestran que los principales destinos de exportación de las artesanías mexicanas son Estados Unidos, Canadá, Colombia, Australia, Alemania, España e Italia (México, 2018).

Así mismo, Europa representa otra oportunidad para la comercialización de la cerámica, pues el creciente flujo comercial entre América Latina y Europa promete abrir cientos de oportunidades de negocios al exportador latinoamericano. CBI, una empresa consultora en exportaciones hacia Europa, presentó un estudio en el que indica que el sector de artículos artesanales contemporáneos es un nicho con gran proyección comercial en esa zona (Derflinger, 2018). Según CBI, durante los próximos años los europeos destinarán cada vez más dinero a la adquisición de artículos para regalo y decoración; invertirán especialmente en aquellos que se basen en diseños actuales y con nuevas aplicaciones. Por lo que se presenta un proyecto denominado "México exporta EnUnClick", promovido por ProMéxico, este es un modelo de negocios diseñado para que las pymes aprovechen las oportunidades de negocio globales a través del comercio electrónico. Así se facilita que exporten por medio de plataformas digitales" (Carreño, 2018). La meta de ProMéxico con este modelo de negocios es acceder a los 130 millones de compradores transnacionales que realizarán compras transfronterizas por 300 mil millones de dólares en 2018, incluyendo las redes sociales, ya que el comercio electrónico permite que las empresas provean al mercado global sin intermediarios y lleguen a una red más amplia de compradores (Carreño, 2018).

### Resultados

De acuerdo a los resultados de la investigación que se realiza a fabricantes y comerciantes de la cerámica en el mercado de Dolores Hidalgo, con objeto de conocer estrategias de venta y medios de comunicación empleadas por dicho sector, se obtiene que el 33% de los artesanos comercializan talavera, el 31% comercializa cerámica, el 23% barro y del 4% mayolica, pasta u otra artesanía. De

éstos, el 65% se dedican a la fabricación y venta de artesanías, mientras que el 35% sólo a la venta de dicho producto, es decir, compra y revende. Mencionan que el 45% de los consumidores de artesanías son de procedencia nacional, el 42% son del interior del Estado, el 7% de los clientes son locales y el 6% son clientes extranjeros. Suelen realizar ventas al mayoreo, pues afirman que el 57% de los clientes suelen comprar cada mes, el 22% compra cada 15 días y el 11% se abastece cada 6 meses, con la finalidad de obtener mayores descuentos por volumen de compra. En cada compra, realizan una venta promedio de 1,000 a 3,000 pesos con el 39%, el 38% de los consumidores compran de 500 a 1,000 pesos, mientras que el 14% compran de 100 a 500 pesos y únicamente el 9% registra un consumo mayor a los 3,000 pesos.

En lo que respecta a medios de comunicación empleados por el gremio de artesanos Dolorenses para promover sus artesanías, se obtiene que un 80% cuenta con un punto de venta y este lo visualiza como suficiente para dar a conocer sus productos, no obstante el 8% tiene una cuenta de correo electrónico y redes sociales activas, el 3% dice confiar en un sitio web y el 1% dice no necesitar los medios digitales para la publicidad, manifestando que la publicidad impresa es efectiva y es la que siempre ha utilizado. Por lo que es necesario conocer las expectativas y percepción que se tiene ante el uso de herramientas digitales a través del comercio electrónico. A lo cual se obtuvo que el 88% no cuenta con una página web que le permita promocionar o dar a conocer sus artesanías, en cambio el 12% si la ha creado con el fin de darse a conocer, pero no le da seguimiento. Del 88% que no cuenta con página web, el 59% dice que no la han hecho por falta de tiempo, el 19% por decidía y el 10% que no saben como hacerlo. Motivo por cual, se cuestiona si estarían interesados en contar con una plataforma digital o página web, que les ayude a vender sus productos y encontrar nuevos mercados meta, a lo que el 49% afirma que sería interesante contar con una página web, la cual sirva para promocionar sus productos. Sin embargo, para un 32% no es interesante, puesto que perciben no tener tiempo suficiente para darle seguimiento a la página y el 10% menciona que ya tienen sus clientes y es suficiente. En contraste, del 49% que afirmó estar interesado en contar con un sitio web, percibe que éste le ayudaría a incrementar sus ventas, con un 65%, mientras que el 31% quiere ser más competitivo y el 2% como medio de publicidad para darse a conocer.

Finalmente, se pone de relieve la percepción que tiene el gremio de artesanos Dolorenses, respecto a la situación comercial de las artesanías, a lo cual se obtiene que el 56% expresa que los clientes ya no adquieren sus productos debido a que sus clientes son demasiado exigentes, el 19% hace referencia a que las ventas han ido disminuyendo debido a la entrada de productos orientales, mientras que el 18% mencionaron otros factores como la competencia, falta de turismo y que estos afectan la venta de las artesanías. No obstante, el 7% de los comerciantes reconocen que es por la falta de innovación en nuevos diseños.

## Comentarios Finales

*Resumen de resultados.* De acuerdo al análisis del mercado nacional, así como extranjero las artesanías mexicanas cuentan con un gran reconocimiento y valoración, por ser productos que manifiestan la diversidad cultural de una sociedad, lo que ha permitido al sector convertirse en un atractivo mercado con potencial de crecimiento. Sin embargo, el mercado local de artesanos Dolorenses, no está actualmente aprovechando estas oportunidades comerciales a través del comercio electrónico, pues solo el 12% cuenta con una página web y el 8% tiene una red social activa y cuenta de correo electrónico con fines de negocio, pues perciben que con tener un punto de venta local es suficiente.

*Conclusiones.* De acuerdo al análisis del mercado nacional, así como extranjero, se identifican tendencias globales que marcan determinados comportamientos y patrones de consumo. Como tal, la industria cultural constituye uno de los sectores más importantes en los países Iberoamericanos, incluyendo México (SEDECO). Por lo que a nivel internacional las artesanías mexicanas cuentan con un gran reconocimiento y valoración, por ser productos que manifiestan la diversidad cultural de una sociedad, lo que ha permitido al sector convertirse en un atractivo mercado con potencial de crecimiento. Situando como principales destinos de exportación de las artesanías mexicanas a Estados Unidos, Canadá, Colombia, Australia, Alemania, España e Italia (México, 2018). Por lo que el uso de herramientas del marketing digital como: las redes sociales, marketing móvil, páginas web, entre otras, permiten acceder a compradores transnacionales que realizan compras transfronterizas, puesto que el comercio electrónico permite que las empresas provean al mercado global sin intermediarios y lleguen a una red más amplia de compradores (Carreño, 2018).

Por lo que para artesanos dolorenses representan grandes oportunidades puesto que pueden exportar a: Estados Unidos (Los Ángeles California), Colombia (Bogotá) y a nivel nacional las Costas de México (Los Cabos en Baja California y Cancún en Quintana Roo). Anunciarse por internet para vender es una opción para dar a conocer un negocio o empresa y ganar más clientes, así como asistir a expos y eventos en donde existe un gran mercado interesado en los productos que se desean vender, es la mejor manera para abrir nuevos vínculos al exterior y poder expandirse internacionalmente. Sin embargo, el mercado local de artesanos Dolorenses, no está actualmente aprovechando estas oportunidades comerciales a través del comercio electrónico, pues solo el 12% cuenta con una página web y el 8% tiene una red social activa y cuenta de correo electrónico con fines de negocio. Aunado a que perciben que basta con tener un punto de venta local.

*Recomendaciones.* Como toda necesidad, para una empresa innovar en diseño y calidad de los productos es una obligación porque de ésta forma se mantiene a la vanguardia en cuanto a los productos que ofrece. Es por ello que para poder conocer nuevos socios y expandir mercados se recomienda participar en ferias de comercio y elegir socios en otros países que apoyen los productos ofrecidos. Así mismo, es importante recordar que los posibles clientes que se pudieran encontrar en mercados

internacionales, son profesionistas y gente con un alto nivel cultural que aprecian las causas sociales y las artesanías de todo el mundo. Por lo que se sugiere ofrecer precios altos que se encuentren en un rango considerable de los productos a ofertar, pues es la mejor manera de poder entrar al mercado ofreciendo una imagen de calidad y originalidad, así como trabajar en la imagen y la calidad de los productos que se ofrecen, puesto que es muy importante saber que, si se desea incursionar en mercados internacionales y ser una empresa competente, se debe agregar valor, diseño y calidad.

## Referencias

- AMIPCI. (Junio de 20 de 2018). *Asociación Mexicana de Internet*. Obtenido de file:///C:/Users/noravirginia/Downloads/EstudioComercioElectronicoenMexico2017%20(6).pdf
- Carreño, P. (22 de 02 de 2018). *Promerxico*. Obtenido de <https://www.gob.mx/promexico/prensa/promexico-presenta-mexico-exporta-enuncllick-con-ebay>
- Carrera, A. (20 de 02 de 2018). *Milenio*. Obtenido de [http://www.milenio.com/region/ceramica-colombia-dolores\\_hidalgo-estados\\_unidos-milenio-noticias-leon\\_0\\_1079892388.html](http://www.milenio.com/region/ceramica-colombia-dolores_hidalgo-estados_unidos-milenio-noticias-leon_0_1079892388.html)
- Derflingher, A. L. (09 de 02 de 2018). *Entrepreneur*. Obtenido de <https://www.entrepreneur.com/article/257585>
- EL EXTRA SPANISH LANGUAGE NEWSPAPER. (28 de MAYO de 2015). Obtenido de EL EXTRA SPANISH LANGUAGE NEWSPAPER: <http://elextranewspaper.com/ceramica-artesanal-en-dolores-hidalgo-legado-del-heroe-de-la-independencia/>
- Fandiño, J. P. (ENERO de 2013). *LA ERA DEL MARKETING DIGITAL Y LAS ESTRATEGIAS PUBLICITARIAS*. Recuperado el 20 de JUNIO de 2018, de [http://www.fce.unal.edu.co/media/files/UIFCE/Administracion/Marketing\\_Digital\\_y\\_las\\_Estrategias\\_Publicitarias\\_en\\_Colombia.pdf](http://www.fce.unal.edu.co/media/files/UIFCE/Administracion/Marketing_Digital_y_las_Estrategias_Publicitarias_en_Colombia.pdf)
- FORBES. (25 de 05 de 2018). *México y sus artesanías en el mundo*. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/mexico-y-sus-artesantias-en-el-mundo/>
- IAB México. (20 de Junio de 2018). *Panorama del Comercio Elextrónico en México*. Obtenido de <https://www.iabmexico.com/estudios/infografia-panorama-del-comercio-electronico-mexico/>
- Inboundcycle. (20 de Junio de 2018). *Marketing Digital*. Obtenido de <https://www.inboundcycle.com/blog-de-inbound-marketing/que-es-el-marketing-digital-o-marketing-online>
- Mexico desconocido*. (13 de 06 de 2018). Obtenido de Mexico desconocido: <https://www.mexicodesconocido.com.mx/talavera-motor-de-la-ciudad-de-dolores-hidalgo-guanajuato.html>
- México, D. d. (20 de Junio de 2018). Obtenido de <https://programadestinosmexico.com/descubre-mexico/artesantias/artesantias-de-guanajuato.html>
- México, F. (09 de 02 de 2018). *Forbes*. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/mexico-y-sus-artesantias-en-el-mundo/>
- Rentería, R. T. (20 de 02 de 2018). Obtenido de <https://www.am.com.mx/m/valoragregado/superan-exportaciones-176888.html>
- Rentería, R. T. (07 de 06 de 2018). Obtenido de <https://www.am.com.mx/m/valoragregado/superan-exportaciones-176888.html>
- Rodríguez, M. D. (16 de 07 de 2007). *La jornada*. Recuperado el 13 de 06 de 2018, de <http://www.jornada.unam.mx/2007/07/16/index.php?section=estados&article=039n1est>
- SEDECO. (06 de 04 de 2018). *Secretaría de Desarrollo Económico*. Obtenido de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lni/lopez\\_p\\_dm/capitulo4.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lni/lopez_p_dm/capitulo4.pdf)
- SEDESHU. (25 de 02 de 2012). *Secretaría de Desarrollo Social y Humano*. Obtenido de [http://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2012\\_SEDESHU\\_Perfil%20Economico%20Dolores%20Hidalgo%20Cuna%20de%20la%20Independencia.pdf](http://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2012_SEDESHU_Perfil%20Economico%20Dolores%20Hidalgo%20Cuna%20de%20la%20Independencia.pdf)

## Notas Biográficas

La MDM. LEM. Nora Virginia Rayas Monjaraz, es profesora de tiempo completo de la Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato. Su maestría en Dirección y Mercadotecnia es del Colegio Bicentenario, de la ciudad de Dolores Hidalgo, C.I.N, Guanajuato. Nora proporciona servicios de consultoría en el área de Mercadotecnia. Ha participado en publicaciones y congresos, así como ponente en diversas conferencias relacionadas a la mercadotecnia y ventas, ha desarrollado servicios tecnológicos en el área de estudios de mercado para el sector industrial y comercial.

## Colaboradora

Brenda Rico Arvizu, alumna de la carrera de Desarrollo de Negocios Área Mercadotecnia de la UTNG, encargada del levantamiento de la información en campo.

## Apéndice

1. ¿Qué tipo de Cerámica comercializa actualmente?
2. ¿Usted fabrica y vende las artesanías?
3. ¿De dónde provienen sus clientes?
4. En promedio, ¿Cada cuándo realizan una compra con usted?
5. ¿A cuánto ascienden sus ventas por cliente, de acuerdo a la frecuencia de compra promedio?
6. Actualmente, ¿Qué medio de comunicación utiliza para promocionar y dar publicidad a su negocio?
7. ¿Usted cuenta con una página web o vende en alguna plataforma electrónica?
8. ¿Qué piensa usted de una página web o plataforma electrónica que le permita promocionar y vender sus productos?
9. ¿Considera el uso de internet cómo una herramienta para encontrar nuevos clientes e incursionar en nuevos mercados?
10. ¿Cómo describiría la situación comercial de la cerámica en Dolores Hidalgo?