

# Validez y confiabilidad de un instrumento de administración del tiempo en estudiantes de economía y finanzas<sup>1</sup>

Mtro. Alberto Galván Corral<sup>2</sup>, Mtra. Cecilia Aurora Murillo Félix<sup>3</sup>, Mtro. Arturo de la Mora Yocupicio<sup>4</sup>, Mtra. Erika Ivett Acosta Mellado<sup>5</sup>, y Mtra. Celia Yaneth Quiroz Campas<sup>6</sup>

**Resumen – Este reporte determina el nivel de validez y confiabilidad de un instrumento que mide el nivel de administración del tiempo en estudiantes de una universidad pública de la Ciudad de Navojoa, Sonora. La muestra fue no probabilística de 79 estudiantes del programa educativo de Licenciado en Economía y Finanzas, el muestreo fue de cuota por conveniencia. El instrumento está conformado por 34 reactivos, distribuidos en cuatro dimensiones, para las respuestas se empleó una escala tipo Likert de cinco opciones. En relación a la validez se aplicó la prueba de validez concurrente, a través de grupos contrastados; la confiabilidad se determinó mediante el coeficiente alfa de Cronbach y por mitades partidas. En los resultados de validez, todos los reactivos del instrumento observaron valores cuya significación asintótica bilateral fue menor a 0.05; en confiabilidad de obtuvo un alfa de cronbach global de 0.945 y por mitades partidas se obtuvieron alfas de 0.908 y 0.914, para la primera y segunda mitad respectivamente.**

**Palabras clave: validez, confiabilidad, administración del tiempo, universidad.**

## Introducción

La universidad, mediante la formación profesional, pretende, entre otras cosas, habilitar a los individuos para el desempeño profesional. Toda formación universitaria, independientemente del área en que forma profesionales, debe promover el desarrollo de competencias, tanto genéricas como específicas, en sus estudiantes para que sean competitivos en el ámbito laboral, toda vez que sean egresados. Una de las competencias genéricas requerida por los empleadores es la administración eficaz y eficiente del tiempo, lo que implica capacidad para adaptarse a entornos cambiantes con actitud positiva, tolerancia al estrés, administración de la incertidumbre y capacidad para trabajar bajo presión (Durán, 2012).

La gestión o administración del tiempo se ha operativizado, con fines de investigación, de distintas formas; a pesar de ello, hay convergencia en torno a una tesis central: la ejecución de actividades o tareas dentro en un tiempo deseable, alcanzando resultados de calidad, a través de la planificación, la organización y la priorización. Este concepto contiene una serie de acciones de planeación, seguimiento y control eficaz del tiempo, mediante estrategias tales como el uso de una agenda, la planeación y priorización diaria de las diferentes actividades (Garzón, y Gil, 2017).

Un instrumento puede precisarse como una compilación de reactivos o ítems que procuran mostrar diferentes niveles de determinadas variables o características, no observables e forma directa. La validez o exactitud de un instrumento describe el grado de confianza de que la medición corresponde a la realidad del fenómeno que se está midiendo (Lamprea y Gómez, 2007).

La confiabilidad, representa la consistencia o estabilidad de una medida, algunos autores precisan a la confiabilidad como la ausencia relativa de errores de medición en un instrumento. Existe coincidencia en la literatura en relación a que la validez se representa que se mide lo que se desea medir, mientras que la confiabilidad se representa la exactitud o precisión con que un instrumento mide lo que dice medir (Quero, 2010).

Todo instrumento de medición debe contar con propiedades de validez y confiabilidad, al menos, aceptables, es decir, que mida lo que dice medir y que lo mida con precisión. La presente investigación tiene por objetivo determinar el nivel de validez y confiabilidad de un instrumento o escala que mide el nivel de administración del tiempo en estudiantes universitarios.

<sup>1</sup> La publicación del resultado del estudio se financió con recursos PFCE 2017.

<sup>2</sup> Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. [alberto.galvan@itson.edu.mx](mailto:alberto.galvan@itson.edu.mx) (autor correspondiente).

<sup>3</sup> Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. [cecilia.murillo@itson.edu.mx](mailto:cecilia.murillo@itson.edu.mx).

<sup>4</sup> Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. [adelamora@itson.edu.mx](mailto:adelamora@itson.edu.mx).

<sup>5</sup> Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. [eacosta@itson.edu.mx](mailto:eacosta@itson.edu.mx).

<sup>6</sup> Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. [cjquiroz@itson.edu.mx](mailto:cjquiroz@itson.edu.mx).

### Método y materiales

Empleando una metodología cuantitativa, con un diseño no experimental y transversal, se determinó el nivel de validez y confiabilidad de un instrumento que mide el nivel administración del tiempo en estudiantes universitarios. En relación a la validez se aplicó la prueba de validez concurrente, a través de grupos contrastados; la confiabilidad se determinó mediante el coeficiente alfa de Cronbach y por mitades partidas.

#### Participantes

La muestra, de la que se recolectó la información del nivel de administración del tiempo fue de 79 estudiantes de un total de 105 de la Licenciatura en Economía y Finanzas. El tipo de muestreo fue de cuota por conveniencia. Se entregó el instrumento al cien por ciento de los estudiantes de los programas educativos participantes, a los que se les pidió colaboración para que contestaran el instrumento, previa identificación del personal responsable de la aplicación del instrumento así como de la explicación del objetivo de la aplicación del instrumento, posteriormente se acudió a pasar a recogerlos.

#### Instrumento

Se aplicó una versión adaptada y validada por García y Pérez (2012) del instrumento “Cuestionario de comportamiento de gestión de tiempo” (TMBQ por sus siglas en inglés) compuesto por 34 reactivos relacionados con la forma en que los estudiantes operan su aprendizaje y tiempo de estudio. Las respuestas de los sujetos participantes revelan el grado en que describen su forma usual de administrar su tiempo, se empleó una escala de respuesta tipo Likert de 5 puntos, donde Nunca=1, Pocas Veces=2, Algunas Veces=3, Habitualmente=4 y Siempre=5. El instrumento se compone de cuatro dimensiones que son: Estableciendo objetivos y prioridades, Herramientas de gestión del tiempo, Preferencias por la desorganización y Percepción del control sobre el tiempo. Las dimensiones y reactivos se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones y reactivos del instrumento

Dimensión	Descripción de la dimensión	Reactivos	Total de reactivos
Estableciendo objetivos y prioridades	Evalúa la disposición del estudiante a seleccionar y priorizar tareas académicas para lograr sus objetivos.	1, 5, 7, 9, 13, 17, 21, 24, 27 y 31	10
Herramientas de gestión del tiempo	Evalúa el uso de técnicas asociadas con una gestión efectiva del tiempo, como el uso de la agenda, hacer listas de actividades hacer, o verificar las tareas ya hechas.	3, 6, 11, 14, 18, 22, 25, 28, 32, 33 y 34	11
Preferencias por la desorganización	Evalúa la forma en que los sujetos organizan sus tareas y el grado en que mantienen un entorno de estudio estructurado.	2, 8, 12, 16, 20, 23, 26 y 30	8
Percepción del control sobre el tiempo.	Evalúa el grado en que el sujeto percibe que él o ella efectivamente controlan y manejan su tiempo.	4, 10, 15, 19 y 29	5

Fuente: Elaboración propia con base a García y Pérez (2012).

Adicionalmente el instrumento recoge información sobre algunas variables categóricas, entre las cuales se encuentran: sexo del estudiante, número de semestres cursados, programa educativo, si están al corriente o no en su plan de estudios, si trabajan o no, estado civil y, en su caso, número de dependientes. Debido a la extensión del presente artículo, el análisis de validez y confiabilidad tomando en cuenta estas variables categóricas no forman parte del objetivo del presente estudio.

#### Procedimiento

El procedimiento empleado fue el siguiente: Se preparó la versión final del instrumento adaptado. Se aplicó el instrumento a los estudiantes del programa educativo, ya mencionado con anterioridad. Se tabularon los resultados de los instrumentos. Se sometieron los resultados al método validez por grupos contrastados y de confiabilidad, específicamente, la medida de coherencia o de consistencia interna mediante el índice alfa de Cronbach y el de mitades partidas, se empleó el programa S.P.S.S. versión 19.0. Por último se realizó el análisis de los resultados y su discusión, para cerrar con las conclusiones del estudio.

### Resultados y su discusión

A continuación se presentan los resultados relativos a la validez y confiabilidad del instrumento, para determinar la validez se aplicó la prueba de validez concurrente, a través de grupos contrastados, para la confiabilidad se empleó el método de consistencia interna mediante el índice alfa de Cronbach y mitades partidas.

La tabla 2 muestra, una extracto de los resultados de la prueba de validez concurrente por grupos contrastados, en ella se aprecian que todos los reactivos del instrumento observaron valores cuya significación asintótica bilateral fue menor a 0.05, en consecuencia, los reactivos tienen validez y el instrumento en sí presenta un nivel aceptable de validez concurrente, debido a lo anterior ningún reactivo requiere de ajuste alguno en su redacción.

Tabla 2. Validez concurrente por grupos contrastados.

	Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Significación (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
P1 Se asumen varianzas iguales	8.974	.005	-3.041	43	.004	-1.09524	.36018	-1.82160	-.36888
			No se asumen varianzas iguales	-3.138	38.567	.003	-1.09524	.34900	-1.80142
P2 Se asumen varianzas iguales	3.979	.052	-4.216	43	.000	-1.26190	.29930	-1.86551	-.65830
			No se asumen varianzas iguales	-4.331	40.111	.000	-1.26190	.29134	-1.85068
...									
P33 Se asumen varianzas iguales	2.599	.114	-9.103	43	.000	-2.25595	.24782	-2.75573	-1.75618
			No se asumen varianzas iguales	-9.405	38.170	.000	-2.25595	.23988	-2.74149
P34 Se asumen varianzas iguales	12.004	.001	-4.265	43	.000	-1.60119	.37538	-2.35822	-.84416
			No se asumen varianzas iguales	-4.452	33.910	.000	-1.60119	.35964	-2.33213

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presentan los resultados de confiabilidad por mitades partidas, como se aprecia, los resultados de mitades partidas (tabla 3) muestran niveles aceptables de confiabilidad, dado que los valores del coeficiente alfa son de 0.908 y 0.914 para la primera y segunda mitad, respectivamente.

Tabla 3. Análisis de confiabilidad por mitades partidas

Alfa de Cronbach	Parte 1	Valor	.908
		N de elementos	17a
	Parte 2	Valor	.914
		N de elementos	17b
		N total de elementos	34
		Correlación entre formularios	.863
Coeficiente de Spearman-Brown		Longitud igual	.926
		Longitud desigual	.926
		Coeficiente de dos mitades de Guttman	.925
a. Los elementos son: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17.			
b. Los elementos son: P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34.			

Fuente: Elaboración propia.

En seguida se muestran los resultados de confiabilidad por consistencia interna, mediante el coeficiente alfa de cronbach (tabla 4) los cuales muestran que el instrumento, tanto en lo global como en las cuatro dimensiones presentan niveles aceptables de confiabilidad.

Tabla 4. Análisis de confiabilidad por consistencia interna.

DIMENSIÓN	Alfa
<i>Administración del tiempo (global, 34 reactivos)</i>	0.952
Estableciendo objetivos y prioridades (10 reactivos)	0.898
Herramientas de gestión del tiempo (11 reactivos)	0.904
Preferencias por la desorganización (8 reactivos)	0.820
Percepción del control sobre el tiempo (5 reactivos)	0.683

Fuente: Elaboración propia.

Sobre los resultados obtenidos en este proceso validez y confiabilidad del instrumento se puede discutir lo siguiente:

El instrumento presenta un nivel de validez aceptable, debido a que los resultados de validez concurrente por grupos contrastados permitieron aceptar todos los reactivos, dado su nivel de significación.

Por el lado de la confiabilidad, la totalidad de los índices alfa de Cronbach, obtenidos mediante los métodos de mitades partidas y por consistencia interna, en lo global y en sus dimensiones, salvo la dimensión Percepción del control sobre el tiempo, presentan índices adecuados y aceptables, ya que para estudios en ciencias sociales, son suficientes índices superiores a 0.7 (Kerlinger y Lee, 2008; Campo y Oviedo, 2008; De la Ossa et al, 2009; Prieto y Delgado, 2010; Miranda, et al, 2010) por lo que el instrumento mide lo que dice medir y además presenta una alta precisión para medirlo.

La dimensión de percepción y control sobre el tiempo (dimensión 4) presenta un alfa inferior al 0.7 de referencia, sin embargo a pasar de ello se considera que la dimensión presenta un nivel aceptable, dado que el número de reactivos que componen la dimensión influye en el coeficiente obtenido y dado que el valor obtenido esta apenas por debajo del valor de referencia, adicionalmente, ninguno de los reactivos que conforman esta dimensión presentan un coeficiente de correlación baja, expresada como correlación total de elementos corregida, como se puede observar, si llegara a eliminarse algún reactivo (de menor correlación) el alfa de la dimensión no mejoraría (ver tabla 5).

Tabla 5. Correlación de los reactivos de la dimensión 4

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P4	12.9620	9.781	.420	.640
P10	12.8228	9.327	.489	.610
P15	13.2152	9.710	.349	.673
P19	13.3038	8.932	.456	.624
P29	13.2152	9.479	.484	.614

Los resultados permiten apreciar que el instrumento cuenta con propiedades psicométricas de validez y confiabilidad, sólidas para medir lo que dice medir y medir con precisión el nivel de administración del tiempo en estudiantes universitarios, sin embargo, es conveniente formular más estudios para robustecer los hallazgos presentados.

### Conclusiones y recomendaciones

Con base a los resultados obtenidos, se concluye que:

1. Existen evidencias solidas sobre el grado de validez y de confiabilidad del instrumento, se concluye que cuenta con niveles aceptables, por lo que el instrumento mide lo que dice medir y lo mide con precisión.
2. El instrumento cuenta con propiedades psicométricas que respaldan la utilidad de ampliar la ejecución de estudios que las fortifiquen.
3. El instrumento puede ser empleado para medir el nivel de administración del tiempo en estudiantes de la Licenciatura de Economía y Finanzas.

En relación a recomendaciones, se plantean las siguientes:

1. Continuar la elaboración de estudios que permitan fortalecer las propiedades de validez y confiabilidad del instrumento.

2. Ampliar el análisis de validez y confiabilidad del instrumento, utilizando la información relativa a las variables categóricas que se anexaron al instrumento, para analizar si los resultados son válidos y consistentes en función de esas variables.

3. Es provechoso extender la muestra a estudiantes de otros programas educativos de la misma universidad, así como aplicarla en otras universidades de la ciudad y de otras ciudades, para ratificar y en su caso, robustecer las propiedades psicométricas del instrumento.

#### Referencias

- Campo, A. y Oviedo, H. (2008) Propiedades psicométricas de una escala: la consistencia interna. *Revista de Salud Pública*. Vol. 10, núm. 5, diciembre, pp.831-839.
- De la Ossa, S., Martínez, Y., Herazo, E. y Campo, A. (2009) Estudio de la consistencia interna y estructura factorial de tres versiones de la escala Zung para ansiedad. *Colombia Médica*. Vol 40, núm 1, enero-marzo, pp. 71-77.
- Durán, E. (2012). Competencia manejo del tiempo en la formación de profesionales de la administración. *Revista Venezolana de Gerencia*, 17 (58), 291-306.
- García, R. y Pérez, F. (2012) Spanish Version of the Time Management Behavior Questionnaire for University Students. *The Spanish Journal of Psychology*, vol. 15, núm. 3, 2012, pp. 1485-1494.
- Garzón, A. y Gil, J. (2017). Gestión del tiempo en alumnado universitario con diferentes niveles de rendimiento académico. *Revista Educación e Investigación*. vol.44, 1-16.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2008). Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales. McGraw Hill. Cuarta Edición, México, pp. 581-602.
- Lamprea, J. y Gómez, C. (2007). Validez en la evaluación de escalas. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, XXXVI (2), 340-348.
- Miranda, J., Miranda, J. y Rodulfo, J. (2010). Diseño, confiabilización y validación de un instrumento para medir el desempeño docente en la Maestría en Educación, Campo: Formación Docente. *Revista Electrónica de Investigación Educativa Sonorense*. Año II, núm. 5, marzo, pp. 46-60.
- Prieto, G. y Delgado, A. (2010). Fiabilidad y validez. *Papeles del Psicólogo*. Vol. 31, núm 1, enero-abril, pp. 67-74.
- Quero, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Telos*, 12 (2), 248-252.

# El Portafolio Digital un Recurso para la Evaluación Sumativa en Estudiantes del Nivel Superior

<sup>1</sup>Aída Dinorah García Álvarez Dra. <sup>2</sup>Gladys Elena Mateos Gutiérrez Dra. <sup>3</sup>Raquel López García Mtra. <sup>4</sup>Gladi del Carmen García Álvarez

*Resumen—Esta investigación describe el uso del portafolio digital como un recurso para la evaluación sumativa en los estudiantes de educación superior universitaria, experiencia en la asignatura de Administración de Pequeñas y Medianas Empresas, ubicada en el nivel básico de la maestría en Administración, de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, la cual se toma como parámetro para el análisis en la construcción de la toma de decisiones, y fortalecimiento de las competencias profesionales, esto enmarcado en el cumplimiento de un conocimiento actualizado y vinculado al desempeño determinado del perfil profesional fundamentado en el ejercicio que los enfrenta a nuevos retos en la evolución de su perfil y sector profesional.*

*Palabras clave: Portafolio Digital, Estudiantes Universitarios, Evaluación Sumativa, Competencias.*

## Introducción

El sistema Educativo está representado por varios actores, sin embargo, los Docentes son una pieza fundamental para asegurar el cumplimiento de los niveles educativos acompañando a los estudiantes hacia el logro de sus metas.

La educación en todos los niveles educativos requiere más de personas que sepan de enseñanza, es decir necesita de un aprendizaje diferenciado, sosegado y sobre todo de reflexión. En el proceso de aprendizaje intervienen muchos factores, aprovechando en los estudiantes su capital intelectual hacia la investigación, el desarrollo, y la innovación, así como el uso de la tecnología para los diferentes contextos y para su desempeño laboral exitoso.

Varias investigaciones mencionan que la educación es una actividad radicalmente humana, sistemática, orientada al perfeccionamiento, a la mejora de las personas, por medio de acciones intencionadas de los educadores, generalmente proyectadas en el diseño de planes o programas de estudios.

A través del tiempo se ha llevado a crear nuevas formas de aprendizaje, técnicas que en años anteriores no se escuchaba venir. Las formas han cambiado, sin embargo, el conocimiento es el mismo aprendido de diversa manera.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje se basan en las nuevas perspectivas socio-constructivistas que enfatizan la importancia de la actividad de los estudiantes y su interacción con el contexto a fin de obtener y procesar la información para construir conocimientos significativos y aplicables a la resolución de problemas.

Con el avance de nuevas técnicas de enseñanza se ha logrado nuevas formas de obtener conocimiento, las instituciones educativas han entrado en la tarea de proporcionar nuevas herramientas a los estudiantes para fortalecer su enseñanza. A partir de esto se crean estrategias de aprendizaje con la finalidad de transmitir conocimiento de acuerdo a la escolaridad que cursan los estudiantes.

Al respecto Monereo (1998) define las estrategias como: “las estrategias metodológicas, técnicas de aprendizaje andragógico y recursos varían de acuerdo con los objetivos y contenidos del estudio y aprendizaje de la formación

---

<sup>1</sup> La Dra. Aída Dinorah García Álvarez, es Docente de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas, en Villahermosa, Tabasco, México. [aida.garcia@ujat.mx](mailto:aida.garcia@ujat.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Gladys Elena Mateos Gutiérrez, es Docente de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la División Académica de Ingeniería y Sistemas, en Villahermosa, Tabasco, México. [glama3@hotmail.com](mailto:glama3@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Mtra. Raquel López García, es Docente de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas, en Villahermosa, Tabasco, México. [raquel.lopez@ujat.mx](mailto:raquel.lopez@ujat.mx)

<sup>4</sup> La Mtra. Gladi del Carmen García Álvarez, es Docente de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas, en Villahermosa, Tabasco, México. [gladidelcarmengarciaalvarez@hotmail.com](mailto:gladidelcarmengarciaalvarez@hotmail.com)

previa de los participantes, posibilidades, capacidades y limitaciones personales de cada alumno sujeto al proceso de aprendizaje.”

La naturaleza del conocimiento que debe enseñarse y aprender en la universidad implica que la formación universitaria ha de favorecer un aprendizaje flexible, si bien regido por criterios fiables y justificados, planteando una visión del conocimiento como proceso constructivo (Monereo y Pozo, 2003). Ello nos obliga a la búsqueda de una forma diferente de entender la relación teoría-práctica y de utilizar metodologías de aprendizaje y enseñanza, como vía para conseguir un aprendizaje significativo, que permita al alumno aprender a lo largo de la vida.

Las instituciones de educación superior desarrollan nuevas formas de aprendizaje que justo con docentes y estudiantes deberán preservar y desarrollar. Hay que tomar en cuenta que la educación superior debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que éstas hacen.

Klenowski (2005) señala que los portafolios están presentes en todas las etapas educativas y en el desarrollo profesional, tanto en el aprendizaje como en la promoción y evaluación. Un portafolio puede usarse para el desarrollo y valoración del conocimiento de una asignatura, para la adquisición de habilidades de enseñanza y prácticas reflexivas, así como para la preparación profesional y vocacional (Mellado, 2010).

Según Barberà et al (2006) el e-portfolio se configura como “un sistema de evaluación integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Consiste en una selección de evidencias/muestras que tiene que recoger y aportar el estudiante a lo largo de un periodo de tiempo determinado y que responde a un objetivo concreto (...) Estas evidencias permiten al alumnado demostrar que está aprendiendo, a la vez que posibilitan al profesor un seguimiento del progreso de este aprendizaje”.

El portafolio es una técnica que informa sobre las competencias que una persona o grupo de personas puede demostrar, así como la naturaleza y el aprovechamiento del proceso de aprendizaje que han seguido para obtener dichos logros. El portafolio es una de las mejores herramientas utilizadas para desarrollar las competencias en estudiantes, (Poyatos y Allan, 2004), como, por ejemplo, escritura de informes, capacidad de síntesis, iniciativa, autonomía, etc.

Las TIC aportan muchas potencialidades a la hora de diseñar y elaborar un portafolio. En esta línea, las TIC pueden ayudar en la elaboración de los trabajos que se estructuran en el portafolio y también pueden actuar como plataforma del proceso de enseñanza y aprendizaje.

A grandes rasgos se mencionan dos grandes rubros: los diseñados exclusivamente para recoger un tipo de acreditación, y que se relacionan con la evaluación sumativa, es decir, aquella interesada por el producto o resultado de lo evaluado. Y el portafolio enfocado en el proceso de formación, que alude a "*un tipo de instrumento formativo, puesto que su finalidad está basada en el propio proceso reflexivo y de autoevaluación... su importancia radica en el desarrollo del portafolios y no tanto en su resultado final*" (Sobrino et al., 2009: 64).

En consecuencia, una vez establecidas dichas competencias a adquirir por el alumno, será necesario desarrollar, además de los contenidos del programa formativo, métodos de aprendizaje para dichas competencias prácticas educativas innovadoras, así como procedimientos para evaluar su adquisición. Al introducir una innovación en la metodología no debe obviarse que la evaluación condiciona poderosamente los procesos de aprendizaje del alumnado y, por tanto, ninguna innovación curricular será efectiva si no va acompañada de los procedimientos en el modo de concebirla. Hay que diseñar por tanto nuevas actividades, medios y materiales, secuencias y tiempos, y también criterios y procedimientos de evaluación. Debe existir una coherencia interna entre todos los componentes y la evaluación es un componente fundamental. Por estas razones, el estudio que aquí realizamos, planteamos que la evaluación actúe como un instrumento de aprendizaje y recurso didáctico de formación sumativa.

La evaluación formativa posee un considerable potencial para la mejora del aprendizaje del alumnado, del profesorado y de los procesos de enseñanza- aprendizaje que comparten (Álvarez, 2000; Barbera, 2003; Bonsón y Benito, 2005; Dochy, Segers y Dierick, 2002; Brown y Glasner, 2003; Knight, 2005; López-Pastor, 1999, 2006;

López et al, 2006, 2009). Este tipo de estrategias y planteamientos didácticos están relacionados con la incorporación de metodologías docentes que favorecen el aprendizaje autónomo del estudiante universitario, la parte de la evaluación sumativa nos acerca a los requerimientos exigidos en el campo laboral.

Esta investigación, presenta el resultado sumativo de varias actividades que integran la experiencia de un grupo de docentes universitarios del área de las ciencias económicas administrativas que trabajaron en el Diseño y Desarrollo de un sistema de evaluación formativa e instrumentos didácticos que faciliten en todo el proceso en la enseñanza universitaria en el nivel Licenciatura y ahora en el de Posgrado., Se realiza el diseño y la utilización del portafolio digital como instrumento principal de evaluación sumativa. La verificación en la adquisición de competencias, es un aspecto clave de la evaluación sumativa y en este caso ha sido posible implementarla gracias al contenido temático de las asignaturas de la maestría en administración, del nivel básico.

Este documento, propone valorar los cambios en los paradigmas educativos en la que supone que la formación por competencias identifica el crecimiento profesional en las filas del campo laboral, su seguimiento es áulico, donde las actividades están enfocadas a comprobar el conocimiento disciplinar, de las habilidades y actitudinales.

Así durante el proceso nos apoyamos en la evaluación como un proceso de reflexión donde al final el estudiante toma conciencia de sí mismo, de lo que aprende, y sus metas con la finalidad de orientarlo hacia el logro de sus objetivos profesionales y para estos momentos de formación profesional.

Como anteriormente se menciona, esta investigación tiene lugar de aplicación y experiencia, en la División Académica de Ciencias Económico-Administrativas, que pertenece a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, el sujeto de estudio está enfocado a estudiantes universitarios que cursan el nivel básico de la maestría en administración y que en mediano plazo estará enfrentándose a la realidad social, o en algunos casos ya en la aplicación de la teoría adquirida en aula y la solución de problemas específicos de sus carreras.

### **Descripción del Método**

Para los fines de esta investigación a continuación se describe el tipo de estudio, diseño y los sujetos, así como instrumentos utilizados y el procedimiento de aplicación e interpretación de los datos obtenidos, esto con el fin de esclarecer la metodología seguida en la consecución de los objetivos del presente estudio.

La primera etapa de la investigación, consiste en la estructura de contenido en las primeras unidades temáticas de Administración de pequeñas y medianas empresas que tiene por nombre visión del emprendimiento: esta aplicación se realiza como primera evaluación de los contenidos temáticos y la utilización del instrumento para localización y consulta en la resolución de casos que se plantearon para evaluar. Esto para la identificación con claridad en la interpretación y manejo del portafolio en la etapa de conformación. Se hacen anotaciones sobre este primer resultado y se analiza, Esto tomando en cuenta la autoevaluación que se realiza a partir del uso de la lista de cotejo previamente explicada con claridad. La finalidad de esta prueba piloto primera etapa fue la validación del instrumento para su aplicación y realizar ajustes si es necesario. La prueba es positiva. El estudiante puede entender y manejar fácilmente el portafolio digital.

Aunque la estructura formal de un portafolio que evalúa el aprendizaje de un estudiante pueda ser muy variada y dependa de los objetivos marcados en cada área curricular, se pueden diferenciar, de forma general, los siguientes apartados en su elaboración (Barberá, 2008):

1. Una guía o un índice de contenidos que determinará el tipo de trabajo y estrategia didáctica, que puede estar totalmente determinado por el profesor o más abierto a una dirección por parte del estudiante.
2. Un apartado introductorio al portafolio que detalle las intenciones, creencias y punto de partida inicial de un tema o área determinada.
3. Unos temas centrales que conforman el cuerpo del portafolio y que contienen la documentación seleccionada por el estudiante que muestra el aprendizaje conseguido en cada uno de los temas seleccionados.
4. Un apartado de clausura como síntesis del aprendizaje con relación a los contenidos impartidos.



la estructura del portafolio utilizado para la asignatura de Administración de Pequeñas y Medianas Empresas es la siguiente:

<b>Portafolio Administración de Pequeñas y Medianas Empresas</b>
<b>Nombre del profesor/a División Académica / Institución</b>
<b>Fecha</b>
<b>Presentación y el índice de portafolio electrónico</b>
<b>Recogida, selección, reflexión y publicación de diferentes tipos de trabajos que ponen de manifiesto el aprendizaje del estudiante</b>
<b>1 Temas de enseñanza-Carpeta Digital Teórica.-CDT</b>
<b>2 habilidades en los Temas de Enseñanza-Carpeta Digital Práctica CDP</b>
<b>3 Metodología de enseñanza (estrategias de trabajo) tutoriales Insumos de Clase. CDI</b>
<b>4 Prácticas y Evaluaciones de la asignatura. Retroalimentación. evidencia de retroalimentación</b>
<b>Análisis de la Información, Organización clara de los procesos CDR</b>
<b>5 valoración de las contribuciones a través de instrumentos específicos (rubrica y listas de cotejo)CDV</b>
<b>6 Anexos</b>
<b>7 Valoración general del portafolio electrónico. Carpeta digital Rubrica de Evaluación CDRE</b>

Al hacer uso del portafolio como evaluación sumativa, utilizamos la evaluación sumativa o acumulativa, cuando pretendemos averiguar el dominio conseguido por el alumno, con la finalidad de certificar unos resultados o de asignar una calificación de aptitud o inaptitud referente a determinados conocimientos, destrezas o capacidades adquiridos en función de unos objetivos previos.

Según Barberà, E; Bautista, G; Espasa, A; Guasch, T. (2006), las ayudas educativas en un portafolio electrónico pueden organizarse a partir de diferentes aspectos. En primer lugar estas autoras distinguen que, en función del tipo de información que facilitan, pueden ser:

- a) Conceptuales
- b) Procedimentales-estratégicas

A su vez, de forma paralela, pueden ser de diferentes tipos según cómo aparecen o se visualizan en el portafolio electrónico:

- a) Ayudas contextuales, las que se encuentran ubicadas en la misma plataforma.
- b) Tutoriales, aquellas que responden a ayudas de procedimiento.
- c) Guías, que son documentos explicativos sobre cómo elaborar el portafolio.

La evaluación entre compañeros fue una de las primeras estrategias que se consideró aplicar, ya que los grupos a inicio del ciclo son separados por equipo con designación de color para su identificación, como la auto-evaluación están dirigidas a que todos mejoren su trabajo, de ésta forma los equipos realizaron su papel de evaluadores, siendo posible que el docente se dé cuenta, qué tan acertada y justa es la retroalimentación que proporcionan con base en evidencia que dé peso a su opinión cuando su evaluación es diferente a la del docente. Otra vez el otorgarles tiempo después de evaluar a los compañeros, es crucial. (García,Aída 2015)

#### *Estrategia de análisis*

Posterior a ésta evaluación realizada por los propios alumnos, en donde se proporciona archivo digital, lista de cotejo y rubrica, el docente también les evalúa usando los mismos instrumentos. Esto para seguridad y verificación del documento. Cuando el docente regresa el portafolio lo acompaña de la evaluación que garantiza su formación disciplinar-formativa, y sumativa, como es el caso del artículo que se enviará para una publicación en revista indexada, y que estará de igual forma en evaluación, pero por externos. El resultado certifica una habilidad en investigación, aquí el alumno sabrá qué hizo bien y sobre qué tiene que trabajar en el futuro.

Poner una calificación es relativamente fácil. El trabajo que refleja la más alta calidad en todos los criterios obviamente saca 10, la asignación del puntaje por cada rubro o actividad será especificada en condiciones establecida en la metodología en lo referente a la forma y el fondo de contenidos, el peso de ponderación al término de la

integración del portafolio será de un 60% del porcentaje que alcanzará el 100%. Cada actividad y unidad tiene una ponderación de acuerdo a la importancia y el alcance sumativo que va presentando el estudiante universitario del nivel maestría.

De ésta forma, el Portafolio Digital se convierte en un instrumento de mucha utilidad para la evaluación que puede ser considerado en cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo que el presente texto, expone el desarrollo de una rúbrica para evaluar competencias en la elaboración de un proyecto de investigación, considerando que la habilidad para saber investigar, es un requerimiento de formación para todo estudiante de nivel superior.

Este tipo de investigación se ocupa de la descripción y uso de las rubricas como un instrumento de evaluación enfocado a un proceso optimizador del aprendizaje, específicamente a los que cursan la licenciatura en administración y contabilidad en la División Académica de Ciencias Económico-Administrativas y su relación con la asignatura de Administración de Pequeñas y Medianas Empresas, asignatura que tiene como objetivo el estudio del de las Empresas y el proceso de administración de las mismas.

Se usó la población correspondiente al grupo del segundo cuatrimestre del año 2017, para la recolección de la información, al obtenerse, se sometió a un proceso de codificación, análisis, se procedió a realizar la interpretación y cuadro de datos para cada uno de los participantes.

SEMESTRE/ CICLO/ NUM DE ESTUDIANTES	GRUPO/TITULAR DE LA ASIGNATURA	ASIGNATURA
23 Est. Nivel básico	Dra. Aída Dinorah García Álvarez	Administración de Pequeñas y Medianas Empresas Agosto- Octubre 2017

*Cuadro 2: Tabla del Sujeto de Estudio. Profesionistas Administración, Contabilidad, Ingeniería, Relaciones Comerciales. Maestría en Administración. Ciclo 2015-2016*

## Comentarios Finales

### **Resumen de resultados**

Los Estudiantes participantes reportaron en el uso del portafolio digital la utilidad de identificar sus errores e inconsistencias en la redacción y elaboración de los puntos solicitados.

Los primeros evaluadores participantes, equipos señalados para participar en el proceso lo consideran de retroalimentación para ellos mismos, ya que el manejo fue guiado por el docente titular de la asignatura esto en las primeras evaluaciones.

Refieren que los criterios del portafolio son claros y les permite identificar cómo deben desarrollar cada uno de los elementos de las temáticas planteadas para esta asignatura, en este caso él se refiere a las facultades humanas y contexto internacional de la administración de pequeñas y medianas empresas.

Mejoran la forma de estructurar el documento y se preparan para las evaluaciones ya que este será el único elemento de apoyo para ser evaluados.

El 80% por ciento de los casos presenta un puntaje alto en la primera evaluación lo que van comparando la utilidad de este instrumento y su objetivo de aplicación.

Comentarios de los estudiantes fue el temor del uso del instrumento, pero alentador cuando trabajaron en los replanteamientos que, sin lugar a duda, motivaron el uso del mismo sobre todo en los trabajos individuales y por equipo.

Los estudiantes refieren tener una información completa, al determinar en la distribución de las carpetas digitales, información Teórica, practica, de Retroalimentación y enfocadas a la certificación de habilidades.

Se logra El auto-análisis. La reflexión del estudiante respecto a las propias actitudes y el control del esfuerzo y dedicación que pone a las distintas tareas de aprendizaje.

Se deja como base y plataforma para otras asignaturas, específicamente los seminarios.

## **Conclusiones**

A partir del resultado de la investigación se concluye lo siguiente:

- En el docente universitario en nuestras funciones nos permite sistematizar, enfatizar los trabajos individuales y por equipo fortaleciendo nuestro trabajo y enfatizando en las competencias genéricas y específicas de las Ciencias Empresariales en estudiantes del nivel maestría.
- El estudiante universitario es el principal sujeto en la formación profesional universitaria porque complementa y enriquece tanto la dimensión científica e innovadora (conocimientos, capacidades y habilidades profesionales) como la dimensión humana (personalidad y carácter del profesionista). Es el reflejo de la identidad universitaria y presente y futuro de nuestra sociedad.
- En el proceso los estudiantes están implícitos en la reflexión, el aprendizaje y la evaluación,
- La Universidad es responsable de la formación integral del estudiante, los docentes tenemos la responsabilidad de asumir nuestro papel docente encaminados al orden pedagógico y al tratamiento de actividades didácticas e instrumentos de evaluación que favorezcan la formación y competencias.
- Todas las actividades deben ser vinculadas al ámbito empresarial para fortalecer el perfil de egreso y objetivos institucionales para los estudiantes universitarios.

## **Recomendaciones**

El reto es que los profesionistas en el nivel licenciatura, tengan una exitosa inserción en el campo laboral, para el caso de estudiantes universitarios del nivel maestría es que el campo laboral donde laboren sea exitoso a partir de la actuación profesional de nuestros egresados. Que la dimensión de su compromiso enmarque las habilidades con conocimiento de resultados confiables que atiendan las exigencias actuales que tiene la sociedad en la inserción laboral.

Los Estudiantes de Maestría deben impulsar el desarrollo individual en sus áreas laborales y organizacionales. Estos apoyados en los enfoques institucionales de vinculación universidad y sociedad, durante la formación profesional de los alumnos de maestría.

## **Referencias**

### **Referencias bibliográficas.**

- Álvarez Méndez, JM. (2000) *Evaluar para aprender, examinar para excluir*. Madrid: Morata.
- Barberà, e; Bautista, g; Espasa, a; Guasch, T. (2006). *Portfolio electrónico: desarrollo de competencias profesionales en la Red*. En: Antoni BADIA (coord.). *Enseñanza y aprendizaje con TIC en la educación superior [monográfico en línea]*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 3, n.º 2. UOC. [Fecha de consulta: 21/09/2010].
- Bonsón, M. y Benito, A. (2005). *Evaluación y Aprendizaje*. En A. Benito y A. Cruz (coords.), *Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior* (pp. 87-100). Madrid: Narcea.
- BORDAS, M. y CABRERA, F. (2001a) *Estrategias de evaluación de los aprendizajes centradas en el proceso*, revista española de pedagogía, 218, pp. 25-28
- Brown, S. & Glasner, A. (2003) "Evaluación en la universidad. Problemas y nuevos enfoques". Madrid: Narcea (Colección universitaria) (Ed. Original de 1999: "Assessment Matters in Higher Education". O Buckingham: Open University Press).
- Dochy, F.; Segers, M.; Sluijsmans, D. (1999) "The Use of Self-, Peer and Co-assessment in Higher Education: a review". *Studies in Higher Education*, 24 (3) 331-350.
- Dochy, F.; Segers, M.; Dierick, S. (2002) *Nuevas vías de aprendizaje y enseñanza y sus consecuencias: una nueva era de Evaluación*. Boletín de la RED-U, vol 2(2) 13-30.
- Monereo, C. y Pozo, J.I. (2003). *La Universidad ante la nueva cultura educativa*. Madrid: Síntesis
- Poyatos, C. y Allan, C. (2004). *The use of learning portfolios to develop generic skills: An evaluative case study with on-line Industrial Relations students*, en *Australian Journal of Adult Learning*, 44(1), 6-26
- Sobrino Ángel, Carlota Pérez Sancho y Concepción Naval (2009), "El uso formativo del portafolios docente en el ámbito universitario", *Revista Panamericana de Pedagogía*, núm. 14, pp. 57-87
- Klenowski, V. (2005). *Desarrollo de portafolios para el aprendizaje y la evaluación*. Madrid: Narcea.

# MEJORAR LOS CULTIVOS DE JITOMATE A TRAVÉS DEL OZONO

Ramón García González M. C.<sup>1</sup> M.C. Senén Juárez León<sup>2</sup> M.I.I. Cyntia García Ortega<sup>3</sup> Silvana Montalvo Federico<sup>4</sup>

**Resumen:** El presente proyecto comienza con el diseño experimental en un invernadero de jitomate; comparando los resultados con otros invernaderos que contemplan las mismas condiciones ambientales para que se pueda probar los beneficios del ozono en las tierras de siembra. El experimento demuestra la capacidad del ozono de generar ciertos beneficios con la aplicación constante durante un tiempo recomendado a la tierra y por consecuente a las plantas. El método en sí, implica probar los beneficios del ozono desde la preparación de la tierra hasta la siembra de las plantas, con esto, da pie a la observación del desarrollo de la planta teniendo en cuenta el comportamiento, así como ciertas características físicas.

**Palabras clave:** ozono, invernadero, jitomate

## Introducción

La presente investigación es la primera etapa de un diseño de experimentos en un invernadero de jitomate; para lo cual se contemplaron las mismas condiciones ambientales que puede haber en otro similar (invernadero) y así evitar resultados sesgados. El experimento demuestra las capacidades del ozono de generar ciertos beneficios con la aplicación constante durante un tiempo recomendado a la tierra y por consecuente a las plantas. El método en sí, implica probar antes de llevarlo al invernadero seleccionado y evaluar la factibilidad que tiene en las tierras de invernadero el suministro de ozono para hacer de estas tierras más fértiles y por lo tanto hacer que estos sean capaces de ofrecer un producto de mayor calidad eliminando los riesgos de bacterias o microorganismos en general que origina una amenaza para la tierra y a las plantas de jitomate, lograr inocuidad mediante la utilización del ozono, reducir el tiempo del ciclo de cosecha de cualquier tipo de cultivo para obtener productos más vigorosos y con mejor semblante y reducir el impacto ambiental usando ozono para el saneamiento de la tierra.

## Descripción del método

Los campos agrícolas son la base fundamental para la sobrevivencia del ser humano pero también han sido víctimas de infertilidad por los diferentes fertilizantes químicos que se utilizan ante esto, la implementación de la agricultura protegida (invernadero), ha permitido la siembra de especies vegetales con mejor calidad, pues en su cuidado, influye la aplicación de fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, para hacerla inmune ante microorganismos así como la protección ante inclemencias del clima, resultando un impacto mínimo. Pero la contraparte de esto, es el excesivo e inmoderado uso de sustancias químicas, que repercuten en las tierras haciéndolas dependientes de estas, que pierdan sus propiedades naturales como tal, propiciando infertilidad, en nuestra persona los posibles residuos impregnados en el fruto llegan a nuestro organismo afectando nuestras defensas.

Una solución es la aplicación de ozono en las tierras de estos invernaderos, propiciando la sanitización de estas mismas, permitiendo la protección de las plantas y el fruto antes cualquier microorganismo puesto que el ozono tiene la característica de ser anti oxidante. Ya dentro del invernadero y con los datos pertinentes se da comienzo a suministrar ozono en el invernadero, iniciando desde la preparación de la tierra, para formar a lo que denominan camas, para en seguida trasplantar la plántula. Con esto, da pie a la observación del desarrollo de la misma teniendo en cuenta el comportamiento, así como ciertas características físicas.

Teniendo en cuenta las diferentes aplicaciones del ozono se pretende usar las propiedades del mismo como antioxidante ahora sobre la tierra en aquellas plantas que se encuentran cultivadas dentro de invernaderos, con la intención de buscar la recuperación de las tierras que se ven afectadas por el uso continuo de químicos que aceleran el proceso de las planta, pero con un detalle, perjudican a la tierra y al ambiente por la saturación de estos mismos, lo que se busca con la implementación de ozono es disminuir la intervención de agentes bacterianos, es decir

<sup>1</sup> Ramón García González MC: es profesor de tiempo completo en el área de Ingeniera Industrial del Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tehuacán Puebla rgarcia\_go@hotmail.com (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Senén Juárez León: es profesor de tiempo completo en el área de Ingeniera Industrial del Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tehuacán Puebla sjleon34@hotmail.com

<sup>3</sup> Cyntia García Ortega: es maestra en el área de ingeniera industrial del Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tehuacán Puebla cyngarort09@hotmail.com

<sup>4</sup> Silvana Montalvo Federico: es alumna del área de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tehuacán Puebla sil\_mf4@hotmail.com

microorganismos que retraen el saneamiento que permitirá de manera recíproca el desarrollo de las plantas. El ozono ataca también a los hongos y bacterias que se encuentran en la tierra causantes de las enfermedades de las plantas y de los tejidos, es también efectivo contra las esporas ya que estas se propagan y se reproducen muy rápidamente.

Según Ecozono, uno de los fabricantes de los generadores de ozono, describe un procedimiento de la siguiente manera: “Mediante una unidad electrónica de bajo voltaje y alta frecuencia, inducida por corriente eléctrica directa, se produce una serie repetitiva de arcos voltaicos de intensidad regulable y completamente en frío ya que de esta forma no se producen masas de calor de difícil remoción, que facilita disponer de un aire seco y limpio, que lógicamente repercute en la obtención del ozono de alta calidad, los arcos producidos por esta unidad electrónica, se disparan en un condensador dieléctrico de polos concéntricos y equivalentes. Al pasar por este elemento una corriente de aire frío y seco o de oxígeno, ésta se somete a la descarga voltaica, lográndose de esta manera que se desasocie el oxígeno contenido y que se reorganice en moléculas de ozono. Estas moléculas de ozono, pueden ser aplicadas al aire o al agua, para de esta manera usar el ozono para la purificación de estos dos esenciales elementos de la vida.”

Hablando en términos generales, se puede decir que, al saber que el ozono se autodestruye en el momento mismo de su nacimiento, proceso que se denomina escisión molecular, reacción natural del ozono que permite disfrutar de los innumerables beneficios que se le atribuyen al ozono, y lo más importante que cuando el ozono cumple con su misión destructora antibacteriana, fija oxígeno naciente, enriqueciendo de esta forma las aguas que son tratadas a los ambientes sometidos a la acción del ozono.

El ozono producido de esta forma, tiene un olor característico que diluido en el agua produce en los órganos respiratorios, un efecto refrescante mientras que menos diluido y a dosis elevadas en el aire, actúa sobre ellos como un irritante enérgico. Este es el fenómeno que sucede en el equipo generador de ozono, ya que se está obligando al aire ozonizado a diluirse en forma violenta en el agua y de esta manera, no se permite nocividad por el ozono, sino por el contrario un efecto saludable y refrescante.

FAS (Foreign Agricultural Service/ Servicio Exterior de Agricultura) (FAS) en México, estima una producción de 3.2 millones de toneladas para la temporada 2016/17, asumiendo condiciones meteorológicas favorables y buenos precios internacionales ((Revista Hortalizas <http://www.hortalizas.com/noticias/?storyid=2502>), s.f.).

#### procedimiento

Se aplicará ozono a través de los generadores de éste gas una hora diaria de lunes a sábado, durante 3 meses que es el tiempo en el cual se tarda la planta de jitomate en crecer y desde luego poder cosecharla. La capacitación y/o asesoría del equipo (ver figura 1), son pieza clave para que los productores comprendan los beneficios que generaría implementar el ozono en sus plantíos, y que siendo ésta constante permitiría a ellos empaparse en el tema y adoptarlo, así como su manejo

Equipo generador de ozono



Figura 1

fuentes propia

La figura 2. muestra el porcentaje de los cultivos más importantes y a los cuales se enfocará la presente investigación, con mayor porcentaje es el de la siembra de jitomate. Estos porcentajes son calculados anualmente por medio de la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Puebla (SAGARPA).

Los invernaderos en la región de Tehuacán son infraestructuras que abarcan suficiente espacio, en promedio, abarcan un área de 10 x 30 m<sup>2</sup> como mínimo, a partir de este dato se toma como referencia, para determinar una tarifa de acuerdo a las condiciones del servicio, puesto que éste tendrá una duración de 3 meses, que es el tiempo promedio en el cual estarán listas ya las cosechas de jitomate, abarcando de lunes a sábado con 1 hora de tratamiento, con lo anterior mencionado, se considera una tarifa de \$ 5.00 por metro cuadrado, éste sería el precio introductorio, el cual permitirá la accesibilidad a este servicio de tratamiento.

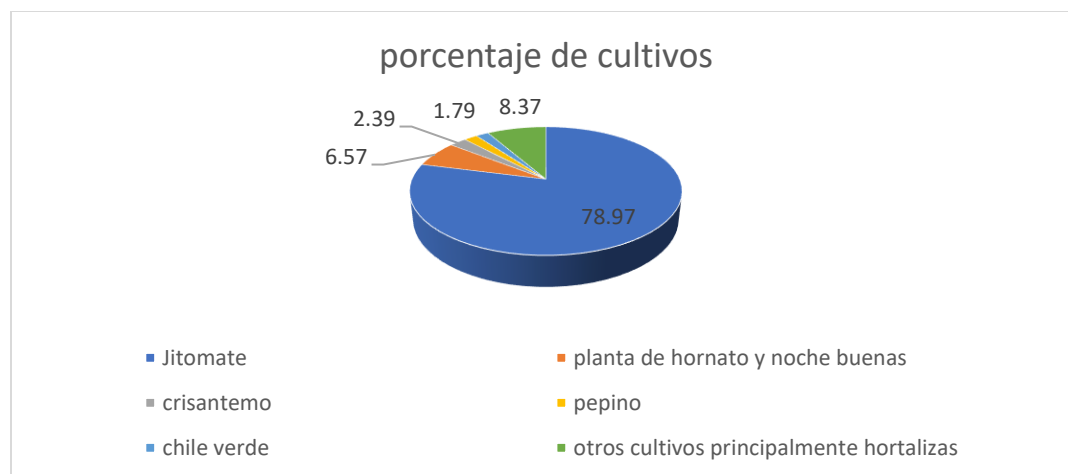


Figura 2

fuentes SAGARPA

El uso del ozono, en este rubro de agricultura protegida, viene a innovar cualquier método para el desarrollo de las plantas; también se buscó aquellas instituciones que proporcionaran algún servicio similar, sin embargo, las empresas encontradas relacionadas con ozono son las que, se dirigen a la purificación de agua, tratamientos médicos, siendo éstas las de renombre. En otras palabras, siendo este un producto nuevo y al no haber competencia de por medio permitirá la expansión.

Un servicio de 300m<sup>2</sup> se lleva a cabo en un tiempo de 1h de ozonificación que es lo que se recomienda por el diseño de experimentos previamente realizado, en base a esto se establece que el m<sup>2</sup> de suministro de ozono se realiza en un tiempo de 12 s por cada generador de ozono.

#### Características ambientales del invernadero

**Humedad:** la humedad relativa más favorable es de 50 a 60%, cuando es más alta las anteras se hinchan y el polen no puede liberarse ni caer sobre el estigma y las flores no forman fruto. Humedades muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas (enfermedades a nivel raíz, tallo, hojas, flores, frutos), se presentan rajaduras del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores. El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en el exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un periodo de estrés hídrico. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor.

**Temperatura.** Este es el parámetro más importante a tener en cuenta en el manejo del ambiente dentro de un invernadero, ya que es el que más influye en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Normalmente la temperatura óptima para las plantas se encuentra entre los 10 y 20° C.

**Luz.** Es conveniente que la luminosidad sea intensa cuando la planta de jitomate está en producción (coloración de fruto), 12 horas diarias de luz es el mejor fotoperiodo, si es menor, el desarrollo es lento y, si es mayor, la síntesis de proteínas se dificulta y los carbohidratos se acumulan en exceso. En invierno, los días de fotoperiodo cortos con promedios de luminosidad baja, limitan la producción de carbohidratos. Esto podría ser la causa primaria de la reducción en el cuajado del fruto.

**Riego.** El jitomate varía sus requerimientos de agua de acuerdo a su etapa fenológica por lo que el volumen de agua requerida durante el período de crecimiento oscila entre los 0.50 -1.00 litros de agua por planta por día.

**Suelo.** el tipo de suelo que ocupan es granzón blanco, en la mayoría de los invernaderos tienen en cada una de las camas el granzón rojo que ayuda a que la humedad la retenga por mayor tiempo evitando la evaporación del agua.

El diseño de experimentos que se realizó dentro del invernadero de jitomate es con la finalidad de estudiar si cuando se utiliza un determinado tratamiento (ozono) se produce una mejora en el proceso o no. Para ello se aplicó el tratamiento con diferentes tiempos los cuales fueron, 10 min. (ver tabla 1), 20 min (ver tabla 2), y 30 min (ver tabla 3). Cada tiempo con una muestra de 5 plantas, tendiendo 15 con el ozono, pero también se observó a 5 plantas más con su proceso normal (ver tabla 4), es decir sin aplicación de ozono.

Las muestras de plantas de experimentación se realizaron con las condiciones de clima, temperatura, humedad y pH idénticas.

Una información relevante que se encontró es que aplicar el ozono en contacto directo con la planta repercute en que tome una apariencia amarillenta, en otras palabras, pareciera quemarla. Sin embargo, si el contacto en la parte baja de la planta, o mejor dicho la raíz, se verá su funcionamiento.

**tabla 1**

	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	semana 8	promedio
planta 1	18	25	38	45	54	68	83	110	55.13
planta 2	17	24	33	43	52	66	86	126	55.88
planta 3	16	25	36	48	60	79	85	122	58.88
planta 4	19	32	41	53	62	73	84	130	61.75
planta 5	21	34	42	56	67	74	92	132	64.75
promedio	18.2	28	38	49	59	72	86	124	59.28

**1er tratamiento aplicación de ozono durante 10 minutos.**

**Tabla 2**

	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	semana 8	promedio
planta 1	20	25	37	48	51	64	85	120	56.25
planta 2	19	26	36	46	51	69	82	124	56.63
planta 3	18	27	38	47	50	70	85	125	57.50
planta 4	16	28	40	48	51	74	84	119	57.50
planta 5	22	29	41	52	68	79	95	129	64.38
promedio	19	27	38.4	48.2	54.2	71.2	86.2	123.4	58.45

**2do. tratamiento aplicación de ozono durante 20 minutos.**

**Tabla 3.**

	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	semana 8	promedio
planta 1	23	29	40	49	54	65	84	123	58.38
planta 2	24	30	42	48	53	76	88	127	61.00
planta 3	21	28	41	49	56	79	87	125	60.75
planta 4	22	33	39	54	58	80	97	128	63.88
planta 5	23	35	43	53	72	81	96	96	62.38
promedio	22.6	31	41	50.6	58.6	76.2	90.4	119.8	61.28

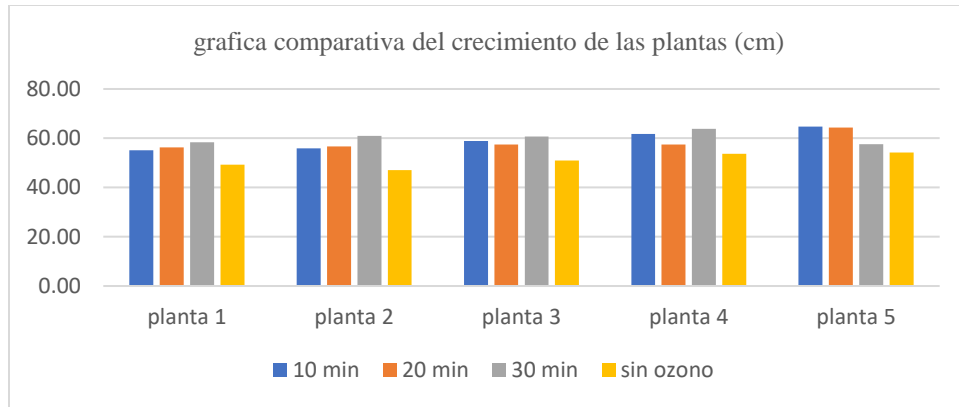
**3er tratamiento aplicación de ozono durante 10 minutos.**

**Tabla 4**

	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7	semana 8	promedio
planta 1	16	22	35	41	48	61	73	98	49.25
planta 2	15	21	31	38	45	59	71	96	47.00
planta 3	17	23	34	39	51	66	78	100	51.00
planta 4	16	27	37	49	53	67	81	99	53.63
planta 5	15	28	35	46	57	65	87	101	54.25
promedio	15.8	24.2	34.4	42.6	50.8	63.6	78	98.8	51.03

**Muestra valores de las plantas sin aplicación de ozono**

De manera visual damos muestra en la gráfica 1 de los distintos comportamientos de las plantas (altura) ante los distintos tratamientos (aplicación de ozono) dando a notar que las plantas se desarrollan a ritmo acelerado cuando están en contacto con ozono durante 30 min.



Grafica 1 crecimiento de las plantas

En las fotos 1 2 se muestra la diferencia de la altura de las plantas, en las fotos 3 y 4 se observa la diferencia de las plantas en cuanto al diámetro de los tallos y hojas, en las fotos 5 y 6 se muestra la diferencia de la coloración del fruto, en las fotos 7 8 se muestra la pigmentación de las hojas y en las fotos 9 10 se muestra los racimos de flores. Cabe hacer mención que las plantas de jitomate que se analizan son de crecimiento indeterminado, es decir, que no se sabe con seguridad cuánto podrán llegar a medir, sólo se conoce que rebasarán los 3m de largo.



Foto num.1 altura de la planta con ozono



foto 2 altura de la planta sin ozono



Foto num.3 tallo de la planta con ozono



foto 4 tallo de la planta sin ozono



Foto 5 coloración de fruto con ozono



foto 6 coloración del fruto sin ozono





Foto 7 pigmentación de las hojas con ozono



foto 8 pigmentación de las hojas sin ozono



Foto 9 racimos de flor con ozono



foto 10 racimos de flor sin ozono

## CONCLUSION

Analizando el diseño experimental y retomando los experimentos evaluados se concluye que el ozono es una herramienta innovadora que puede cambiar totalmente el rumbo del cultivo en los invernaderos, se notó considerablemente la mejoría de las plantas de jitomate a las que se les dio tratamiento con ozono obteniendo resultados favorables. El engrosamiento del tallo de las plantas oscila entre 1.5 a 1.8 cm. En comparación de las que no llevaron a cabo el tratamiento de ozono, las cuales tienen entre 1.2 y 1.5 cm. Crecimiento considerable de la planta, la cual mostraba en promedio 10 cm. Encima de aquellas que no tenían el tratamiento. Mejoría en la pigmentación de la planta con un color verde uniforme en contraparte con las que no recibían ozono y que padecían algunas manchas en las hojas, observando algunas carencias de vitaminas o nutrientes.

## Bibliografía

(s.f.).  
(*Revista Hortalizas* <http://www.hortalizas.com/noticias/?storyid=2502>). (s.f.).  
FAS. (s.f.).  
SAGARPA. (s.f.).

## ABONO ORGANICO DE PULPA DE CAFE

Ramón García González M. C. <sup>1</sup> M.I.I. Cyntia García Ortega<sup>2</sup> M.C. Iván Araoz Baltazar<sup>3</sup> M.C. Senén Juárez León<sup>4</sup>

**RESUMEN:** El siguiente proyecto describe el proceso para elaborar abono orgánico hecho a base de pulpa de café como base principal, los datos cuantitativos y cualitativos están basados en la información proporcionada por el INEGI y encuestas que se realizaron a la población específicamente a agricultores y amas de casa, así como la investigación de diversos proyectos que sirvieron de apoyo para la realización del presente trabajo, asimismo es una alternativa para el campo agrícola, debido a que puede sustituir el uso de fertilizantes químicos por el abono orgánico a un menor costo.

**Palabras clave** pulpa de café, abono orgánico, proceso del abono

### INTRODUCCIÓN

El presente proyecto en la primera parte de un trabajo de investigación experimental para acelerar la obtención de abono orgánico hecho a base de pulpa de café, como materia prima principal y el producto obtenido será para jardinería y tierras de cultivo en pequeñas cantidades. Los datos de la demanda están basados en registros de tipo cuantitativo y cualitativo e información proporcionada por el INEGI, y encuestas que se realizaron a la población específicamente a agricultores y amas de casa, así como la investigación de diversos proyectos que sirvieron de apoyo para la realización de la investigación, asimismo este proyecto es una alternativa para el campo agrícola, debido a que sustituye el uso de fertilizantes químicos por abono orgánico pues obtiene los mismos resultados y aun menor costo. Para una primera comprensión del presente informe se debe enfocar en los datos proporcionados por el INEGI 2011 que expresan que 9,398 hectáreas son ocupadas para tierras de cultivo y se estima que un 80% (66,217) hogares tiene al menos una planta de ornato, este es el mercado potencial que se busca satisfacer. La referencia sustancial es que el abono orgánico además de nutrir a la planta con el paso del tiempo es capaz de devolver a la tierra paulatinamente los nutrientes que perdió con la erosión por factores como el uso de fertilizantes químicos o por el tipo de tierra. La información de los porcentajes de cada uno de los componentes está avalada por el laboratorio FERTILAB quienes realizaron las pruebas correspondientes a la composta y que arrojan que el abono es muy rico en nutrientes y es capaz de nutrir a la tierra. Mediante el análisis de las muestras se determinó que el proceso de realización del abono es flexible dado a que se ajusta a los requerimientos del cliente, además de que cabe mencionar que los ingredientes que componen la composta son residuos que contaminaban y fueron utilizados para atacar dos problemáticas importantes una contribuir a la disminución de las contaminación y otra ayudar a los suelos.

### DESARROLLO

En la actualidad es muy frecuente observar que muchos de los suelos que anteriormente fueron muy fértiles y que brindaban a los cultivos las condiciones óptimas para producir numerosas cosechas y de gran calidad se han ido deteriorando paulatinamente hasta quedar completamente estériles. Esto a consecuencia de prácticas agrarias inadecuadas que poco a poco van acabando con los nutrientes naturales del suelo. Hoy en día un número significativo de seres vivos nacen con problemas de salud y congénitos, así como problemas reproductivos, producto de la gran cantidad de elementos tóxicos contaminantes presentes en el ambiente y los alimentos, es necesario dirigir la producción agrícola hacia un nuevo enfoque agroecológico y esencialmente orientado a la utilización de abonos orgánicos como estrategia para producir alimentos de calidad y cantidad suficiente que satisfagan la demanda alimenticia de las naciones y caractericen la seguridad y soberanía agroalimentaria. Además, la concientización de conservar la fertilidad de los suelos ha llevado a la búsqueda de técnicas agrarias alternativas tal como la creación de abonos orgánicos creados a partir de desechos de platas y animales que han sido llamados incorrectamente con el termino de basura, ya que muchos de estos desechos tales como pulpa de café, hojarasca, estiércol, etc., pueden ser procesados de forma tal que se aprovechen todos los nutrientes y sirvan a los

<sup>1</sup> Ramón García González MC: es profesor de tiempo completo en el área de Ingeniera Industrial del Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tehuacán Puebla rgarcia\_go@hotmail.com (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.I.I. Cyntia García Ortega: es maestra en el área de ingeniera industrial del Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tehuacán Puebla cyngarort09@hotmail.com

<sup>3</sup> M.C. Iván Araoz Baltazar MC: es profesor en el área de Ingeniera Industrial del Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tehuacán Puebla araoz25@hotmail.com

<sup>4</sup> M.C. Senén Juárez León: es profesor de tiempo completo en el área de Ingeniera Industrial del Instituto Tecnológico de Tehuacán, Tehuacán Puebla sjleon34@hotmail.com

cultivos como fertilizantes para mejorar sus condiciones físicas, así como obtener cosechas abundantes y saludables. La base del abono orgánico está dada por pulpa de café ya que en zonas cafetaleras donde la producción de café es abundante, de un porcentaje total de café cereza, solo el 19% es café oro, el resto del fruto es: (20%) agua, (41%), pulpa, (4%) cascarilla y (16%) mucílago; Lo que representa un desperdicio de la pulpa de café misma que genera el 60% de la contaminación del agua en las zonas cafetaleras<sup>5</sup>.

La elaboración de este abono fermentado presenta algunas ventajas en comparación con otros abonos como por ejemplo: El tiempo de compostaje se redujo notablemente en comparación con otros abonos orgánicos que pueden durar hasta 1 año, por consiguiente, los costos de operación son también reducidos, reemplazan totalmente a los fertilizantes químicos, reduciendo los costos de las explotaciones agrícolas, representa una opción amigable con el medio ambiente, pues hace uso de sustancias y materiales de desecho que por sí solos representan un foco de contaminación, a diferencia de los fertilizantes químicos no deteriora el suelo, por el contrario contribuye a que este recupere su fertilidad natural y mejora sus condiciones físicas tales como la aireación y la retención de humedad; además, los hace más sueltos facilitando el desarrollo de las raíces, mejora las condiciones químicas del suelo pues aporta sustancias tales como Nitrógeno, Fósforo, Potasio que son nutrientes esenciales para que la planta crezca, se desarrolle y produzca<sup>6</sup>. Además, al ser aportadas de forma natural tienen un efecto más prolongado en los suelos, contribuye a la elevación de la calidad de las cosechas sin convertir los productos en transgénicos dañinos a la salud humana, reduce la presencia de agentes patógenos causantes de enfermedades y puede ser usado en las plantas inmediatamente después de su fermentación

### **Descripción del proceso**

Es un proceso en serie el cual consta de un almacén de materias primas líquidas y otro de materias primas sólidas, los materiales sólidos son triturados con la finalidad de favorecer el proceso de fermentación, posteriormente pasa al mezclado en donde son incorporados materiales líquidos que sirven como aceleradores de la fermentación, a continuación debe reposar un tiempo de 48 horas y volver a realizar el proceso de mezclado para incrementar la población microbiana, una vez cumplido el periodo de 30 días se procede a realizar una inspección a través de pruebas de laboratorio para verificar que el lote de producción cumple con las especificaciones, después el lote pasa al proceso de secado por medio de aire caliente cuidando que la temperatura no sobre pase los 60°C, luego entra a un filtro el cual deja avanzar a las máquinas dosificadoras solo la materia prima que cumple al 100% con el proceso de degradación sacando del proceso aquella que no fue degradada. El proceso finaliza con el empaque y embalaje cuya función es proteger al producto y mantenerlo en las condiciones óptimas al momento de realizar la distribución ver esquema num. 1.

El método para la elaboración del producto se basa en procesos de descomposición aeróbica de residuos orgánicos como pulpa de café, heces fecales, suero de quesos, forraje de árboles y cenizas vegetales, que con una temperatura controlada y en condiciones favorables de temperatura, humedad, aireación, PH, así como de poblaciones de microorganismos existentes en los propios residuos, se produce la fermentación a través de la cual, las propiedades contaminantes de los desechos orgánicos utilizados, se transforman en propiedades benéficas para la planta. A diferencia de los fertilizantes químicos endurecen y secan el suelo y lo hacen difícil de labrar, en cambio los fertilizantes orgánicos le brindan nutrientes a la planta y son más económicos, además de que no contaminan.

El fertilizante es orgánico contiene pulpa de café proporcionando beneficios a la planta ya que tiene un alto porcentaje de materia orgánica. A diferencia de otros fertilizantes el proceso de la obtención del producto es en menos tiempo e implica un menor costo de producción logrando reducir al 90% el tiempo de compostaje en comparación con otros abonos orgánicos.

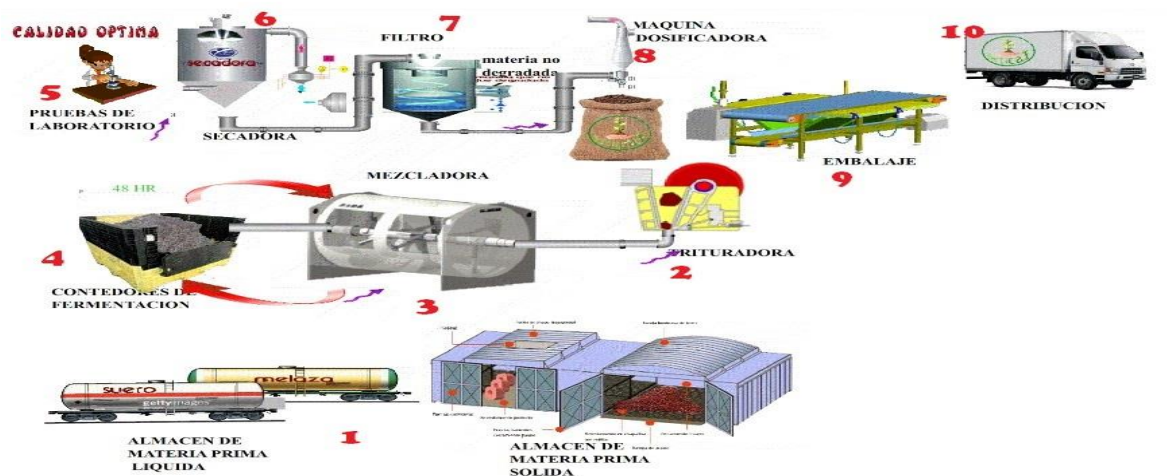
Actualmente la empresa se encuentra en su primera fase de operación ya que el producto ya se encuentra en el mercado en cantidades pequeñas y para uso en jardinería, la respuesta de los clientes ha sido muy buena y el mercado continúa creciendo cada vez más. Por lo que actualmente la empresa se encuentra trabajando sobre en la creación de familias de productos que permitan la diversificación en cuanto al tipo de cultivo, en esta primera etapa se contempla presentaciones de 1, 5, 25 y 50 para uso de jardinería y de 1000 kgs para campos agrícolas

Donde la presentación sería como lo que se representa en el dibujo num 1

<sup>5</sup> compostaje o autor: j. moreno casco y r. moral herrero

<sup>6</sup>

*Manual Agricultura Alternativa, principios/fundación Hogares juveniles campesinos*



Esquema 1 proceso para elaborar el abono orgánico



Dibujo 1 presentación 5mkg

Los proveedores de materia prima serían:

MATERIAS PRIMAS	PROVEEDORES
Pulpa de café	Grupo Merino; Café Tatiaxca
Hojasca	Plantaciones forestales
Heces fecales de ganado ovino	Ganaderos de la región
Cal	Caltesa
Ceniza	Producida en la misma empresa
Piedra fosfórica	Grupo Tcdn, S. A. de C. V., Zeolitech
Levadura	Supermercados
Suero	Productores que quesos
Tierra negra	Fincas
Melaza	Ingenio

#### Análisis de resultados del proceso de obtención de abono orgánico

Se realizaron pruebas de campo en maíz, frijol, árboles frutales y plantas de ornato obteniendo resultados muy favorables en cuanto al crecimiento de la planta, fortalecimiento y coloración de hojas y tallos, así como flores y frutos. La composición nutricional del abono esta avalado por un laboratorio dedicado al analisis de abonos y tierras de siembra de la región obteniendo la información que se present en el dibujo 2. La realización de pruebas de laboratorio permite cambiar proporciones de los ingredientes dependiendo de los requerimientos nutrimentales de la planta, así como también de las condiciones del suelo para obtener el rendimiento máximo del producto.

Determinación	Método	Unidades	Resultados	
			Base húmeda	Base seca
pH	NMX-FF-109-SCFI-2007		8.63	
Cond. Eléctrica	NMX-FF-109-SCFI-2007	dS m <sup>-1</sup>	6.35	
Nitrógeno total	Kjeldahl	%	1.14	1.20
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Digestión en microondas/ espectrofotometría	%	0.33	0.34
Potasio(K)	Elementos solubles en agua / AA	%	1.45	1.53
Calcio(Ca)	Elementos solubles en agua / AA	%	4.64	4.89
Magnesio(Mg)	Elementos solubles en agua / AA	%	0.83	0.88
Sodio(Na)	Elementos solubles en agua / AA	%	1.20	1.27
Azufre(S)	Digestión en microondas / Turbidimetría	%	0.10	0.11
Hierro(Fe)	Digestión en microondas/ AA	ppm	32693	34449
Cobre(Cu)	Digestión en microondas/ AA	ppm	59.5	62.6
Manganeso(Mn)	Digestión en microondas/ AA	ppm	669	705
Zinc(Zn)	Digestión en microondas/ AA	ppm	225	237
Boro(B)	Digestión en microondas/ AA	ppm	48.0	50.6
Humedad	Método Gravimétrico	%	5.10	
Materia Orgánica	Calcinación	%	38.2	40.3
Cenizas	Calcinación	%	56.7	59.7
Carbono Orgánico	Calcinación	%	22.2	23.4
Relación C/N	Base Seca		19.4	19.4
Nitratos(N-NO <sub>3</sub> )	Método de nitración con ácido salicílico	ppm	NA	NA
Nitrogeno Amoniacal	Kjeldahl	ppm	NA	NA
Cloro	Titulación con nitrato de plata / método gravimétrico	%	NA	NA
Sólidos Disueltos	Método Gravimétrico	mg/L	NA	
Sólidos Totales	Método Gravimétrico	mg/L	NA	

Dibujo numero 2 contenido nutricional del abono orgánico

la distribución de planta que se propone para el desarrollo del presente proyecto es el que se muestra en la figura número 2



figura número 2 distribución de planta propuesta

### Conclusiones

Al realizar este proceso de fermentación se logra reducir la acidez tal alta de la pulpa de café, así como también se extraen los nutrientes contenidos en la misma, para hacerlos asimilables por la planta y reducir los niveles de contaminación que genera la pulpa en bruto, además el tiempo para obtener el producto se reduce en casi un 70 % en comparación a procesos similares. El empleo de abono orgánico mejora el contenido de materia orgánica del suelo, así como al mejoramiento de la calidad en las cosechas reemplazando el uso de productos químicos que deterioran los suelos, y contribuyendo a mejorar la estructura del suelo haciéndola más porosa y por lo tanto ayuda en la aireación de las raíces, se produce una mayor retención de humedad, ayuda al desarrollo de raíces absorbentes, se incrementa la actividad microbiana, colabora con la fertilidad potencial del suelo y reduce costos de producción.

### Bibliografía

- G. Sullivan, W., M. Wicks, E., & t. Luxhoj, j. (2004). Ingeniería Económica de Degarmo. México: Pearson Educación.
- Jorge, F. L. (2007). Fundamentos de mercadotecnia. México: Editorial McGraw Hill.
- Niebel, B. W. (1990). Ingeniería industrial. México D.F: Alfaomega. Recuperado el lunes de mayo de 2013
- Rivero, D. S. (2008). Metodología de la investigación (2008 ed.). México: Shalom. Recuperado el 16 de Noviembre de 2015,
- Sanchez Guzman, A., santasmases mestre, m., & valderrey villar, j. (2014). Fundamentos de mercadotecnia. México, D.F. grupo editorial patria s.a de c.v.
- SANTOS, D. D. (1994). Promoción de ventas. Madrid, España: Díaz de Santos S.Ade C.V.
- Vanella, D. R. (2014). Guía del emprendedor. México:

# DISEÑO DE SISTEMA SIMULADOR FÍSICO DE FLUJO MULTIFÁSICO PARA REPRODUCIR CONDICIONES DE FLUJO SEMEJANTES A LAS REALES

Ing. José Luis García Montejó<sup>1</sup>.

**Resumen**— Presentar una propuesta para el desarrollo de un simulador físico de flujo multifásico agua-aire que recree el régimen de flujo dentro de tubería, la finalidad es tener un equipo capaz de reproducir el flujo multifásico que viaja por la tubería. Los regímenes de flujo están catalogados y clasificados de acuerdo a la fase de la sustancia velocidad y presión, se propone desarrollar un carrete mezclador que simule un régimen tipo burbuja y uno anular. El diseño virtual del simulador físico aprovecha las ventajas que tienen el uso del CAM y el CAE a través de la herramienta CFD (Dinámica de fluidos computacional). Su alcance es brindar una herramienta útil para pruebas experimentales, desarrollo de investigación y transferencia de conocimientos aplicables en nuestro país, en materia de medición, dinámica de fluidos, adquisición de datos, entre otros.

**Palabras clave**— flujos multifásico, simulador físico, régimen de flujo, CFD.

## Introducción

Durante la vida productiva de un yacimiento petrolífero los productos que se extraen son en tres estados físicos de agregación y varían proporcionalmente a lo largo de su vida, durante el transporte a través de la tubería se producen diversos fenómenos en el fluido multifásico que afectan en la medición de fluidos. Se aplican diversas técnicas para la medición de flujo multifásico y se encuentran en desarrollo nuevas y mejores. El reto en la metrología es poder crear dispositivos con mayor precisión y menor grado de incertidumbre. En México se utilizan medidores a boca de pozo, donde se monitorea en tiempo real la producción del yacimiento, estos medidores actualmente son costosos y su incertidumbre es mayor respecto a los medidores de una sola fase. El aporte de este desarrollo es aumentar el interés de la medición multifásico experimental, y desarrollo de nuevas propuestas en México, ya que nuestro país adquiere tecnología extranjera para medición de flujo multifásico, mientras que los países que lo desarrollan, costean sus nuevos desarrollos de medidores, por medio de sus anteriores patentes ya comercializadas.

## Conceptos Básicos

### *Flujo multifásico*

El flujo multifásico se refiere al flujo de fluido de más de una fase o componentes, no considerando aquellas que están mezcladas a nivel molecular, por lo tanto, referirse a flujos de gas / sólidos, o flujos de líquido / sólidos, etc.

### *Regímenes de Flujo*

La topología del flujo multifásico clasifica a la geometría de los componentes en patrones de flujo o régimen de flujo, reconocidos visualmente dentro de la tubería, aunque se puede analizar de acuerdo a las presiones, el volumen, la velocidad de la sustancia, densidad, viscosidad y tensión superficial.

Existe un esquema de régimen de flujo para determinar el tipo de flujos de mezclas de gas y líquido en horizontal y tubos verticales. El mapa de patrones de flujo mayormente conocido es el horizontal de gas / líquido creado por Baker (1954), figura 1. Los límites entre los patrones de flujo se producen cuando se vuelve inestable y el crecimiento de esta provoca la transición a otro patrón de flujo. (Christopher E. Brennen, 2005)

### *Simulación CFD*

La dinámica de fluidos computacional se ha desarrollado ampliamente para mejorar el proceso de diseño que ocupe del flujo de fluidos. El método se basa en discretizar el área de flujo tridimensional y solucionar por ecuaciones de Euler flujos no viscosos. Usando ecuaciones de Navier-Stokes, se solucionan flujos viscosos. El CFD ha evolucionado en modelos de tercera dimensión, por lo que aumenta la cantidad de datos y las visualizaciones gráficas proporcionan muchos datos para reflexión. (John D. Anderson, Jr., 1995)

### *Retos de la simulación multifásica*

Las dificultades que presenta el flujo multifásico son la longitud de la tubería y la rugosidad interna. Es posible que algunos regímenes de flujo cambien por la distancia de tubo. En consecuencia, los patrones de flujo ocurren solo en secciones limitadas. El desafío es mantener patrones de flujo multifásico estables, en una sección de tubería estrecha.

<sup>1</sup> Jose Luis Garcia Montejó es ingeniero especializado del área de medición e instrumentación en CIATEQ A, Villahermosa, Tabasco. [jose.garcia@ciateq.mx](mailto:jose.garcia@ciateq.mx)

### Retos de construcción

Realizando una comparativa de velocidad media de un flujo multifásico, se establece que tubería de PVC 2” que permite alcanzar flujos de velocidad como modelo, rentable en costos y viable en generación del fenómeno multifásico por la viscosidad del agua y la rugosidad del PVC. Para el desarrollo de casos de estudio, la propuesta sugiere control de la cantidad de agua y gas que se introduce a los mezcladores de flujo. Es posible añadir accesorios adicionales a los carretes simuladores de regímenes de flujo.

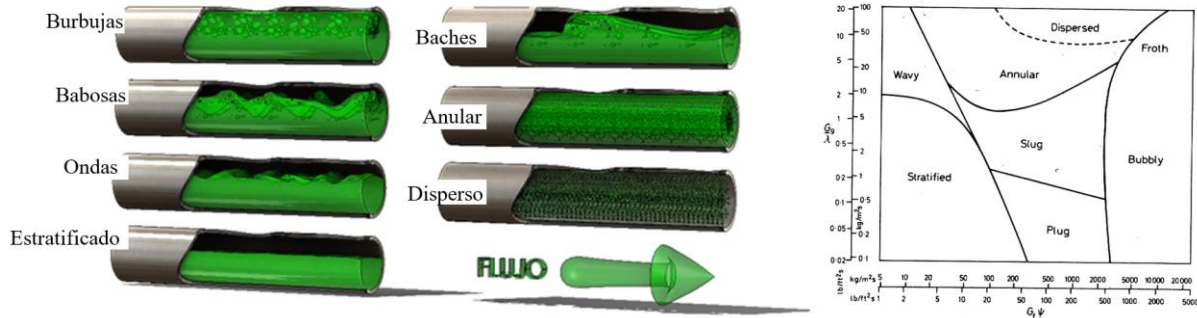


Figura 1. Topología de régimen de flujo horizontal, y esquema de gas / líquido de Baker.

### Delimitantes de Diseño

#### Inestabilidad Kelvin-Helmholtz

Los regímenes de flujo horizontal pueden volverse inestables cuando se forman ondas en la interfaz entre las dos corrientes de fluido denominados inestabilidades de Kelvin-Helmholtz (Christopher E. Brennen, 2005). Debido a que las densidades de los fluidos y las velocidades provocan una transición de uno a otro régimen de flujo, inicialmente de un flujo estratificado asciende a taponos o babosas. Por lo tanto, en el límite del régimen de flujo es analizando el crecimiento de las ondas interfaces  $\lambda$ , como se muestra en la figura 2.

La inestabilidad se origina por la interacción entre al menos dos de tres tipos de fuerzas: la flotación debido a la gravedad y la diferencia de densidades de los dos fluidos.

Esto se puede caracterizar por  $g\ell^3\Delta\rho$  donde  $\Delta\rho = \rho_1 + \rho_2$ ,  $g$  es la aceleración de gravedad y  $\ell$  es una dimensión media de las olas, esto aplica en flujos horizontales, porque el fluido superior es el más ligero que el inferior, cuando ocurre lo contrario la fuerza de flotación es desestabilizadora y causa inestabilidad de Rayleigh-Taylor.

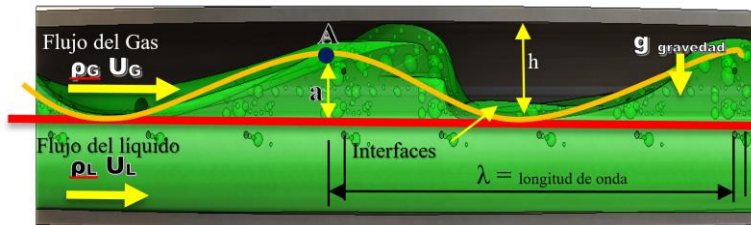


Figura 2. Esquema de inestabilidad de flujo.

### Diseño de los carretes simuladores multifásico

#### Generador del Régimen Burbujas

El flujo de fluido multifásico de tipo burbujas está caracterizado por la distribución de la fase gaseosa como burbujas inmerso en la fase líquida. Mientras las burbujas se aglomeran y se combinan forman una distribución menos homogénea de la fase gas (NMX-Z-055-IMNC-2009).

El simulador de régimen tipo burbujas se propone de un carrete (sección de tubo entre bridas) con 12 perforaciones distribuidas a lo largo del diámetro y conectores neumáticos de 1/4” de pulgada de diámetro, unidos a través de tubería hacia un generador de burbujas. Para el control de flujo, mientras que en la tubería aguas arriba fluye agua, se ubica en la parte superior un sensor de presión del agua lo que permitirá regular la presión de aire que inyectará al generador de burbujas. El control de flujo evitara el contraflujo y que, durante la experimentación de casos de estudio, los elementos de restricción aguas abajo afecten al generador de flujo burbujas. El diseño se observa en la figura 3.



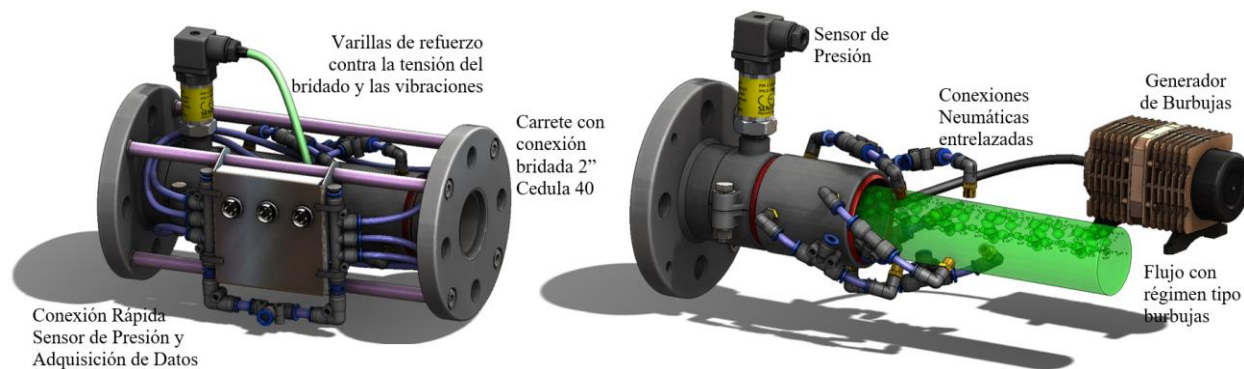


Figura 3. Diseño propuesto del carrete simulador de flujo de régimen burbujas.

Mediante el modelo CFD, es posible determinar que el diseño permite mantener suspendidas las partículas de aire dentro de un flujo de agua; siempre y cuando que la velocidad del líquido supere la velocidad que la flotabilidad y así las partículas no se aglomeran con facilidad. Debido a que el contacto de líquido por las paredes es menor, la densidad baja y se ve ligero aumento del caudal. El límite de inestabilidad es muy bajo, aun cuando aumente la generación de partículas arrastradas por el fluido, los resultados se muestran en la figura 4.

El costo aproximado de este ensamble es de \$ 3 856.00, y representa total de los precios de los elementos que se observan en el diseño, los costos son artículos comerciales de la red.

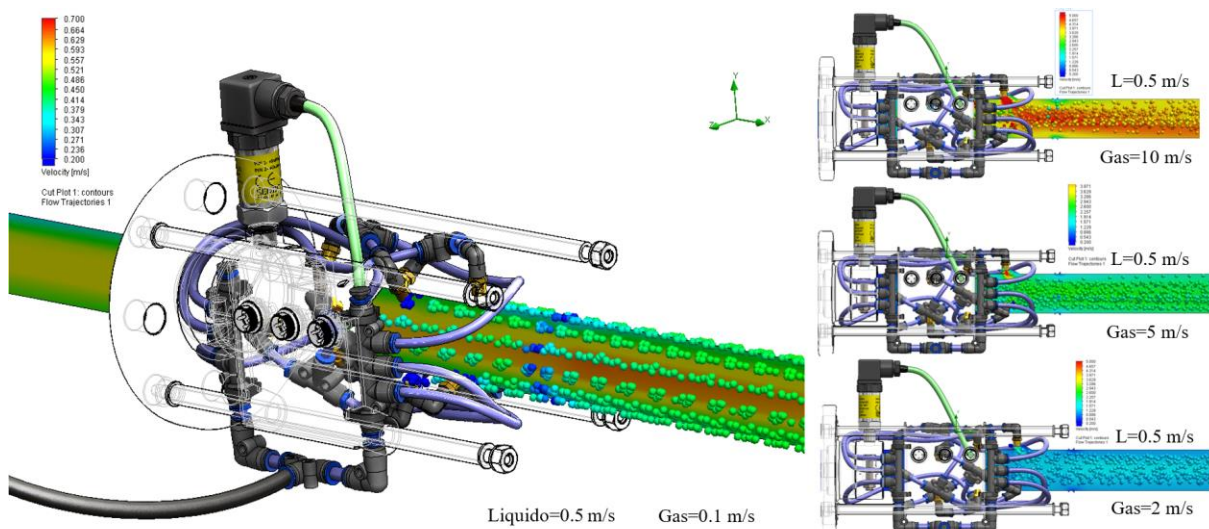


Figura 4. Simulación del flujo para una condición inicial de 0.5 m/s agua Aguas Arriba.

Al aumentar la velocidad del gas no se acerca a los límites de transición de régimen, aumenta la mezcla homogénea, y la distribución de las burbujas es mayor hacia el centro. Se espera que mediante la fabricación y puesta de operación se determinen los límites de trabajo en función de los equipos utilizados.

#### Generador del Régimen Anular

El régimen de flujo de tipo anular se caracteriza debido a que el fluido menos denso fluye en el centro de la tubería y el fluido más pesado está contenido en la pared de la tubería. El flujo anular ocurre a altas velocidades del fluido ligero como se observa en el esquema de regímenes de Baker. Cuando la interfaz entre los fluidos es irregular puede ocurrir el flujo anular ondulado (NMX-Z-055-IMNC-2009).

El simulador de régimen anular se propone de un carrete entre bridas, en el interior se centra un cono que restringe el flujo de agua a hacia las paredes de la tubería, el cono tiene una nariz tubular alargada que sale por un costado del carrete para permitir la entrada de aire. En el extremo final del cono se produce un fenómeno de caída de presión que con ayuda de tres insertos de tubería de acero se envía aire con velocidad mayor al del agua. Esta fuerza

central de aire permite sustentar el agua en las paredes de la tubería correspondiente al flujo anular, en la figura 5 se muestran las partes internas y la presentación final del simulador.

Se añade una electroválvula en la entrada de aire del cono, seguido de un caudalímetro. Su función es el control de contraflujos y muestreo del caudal de aire.

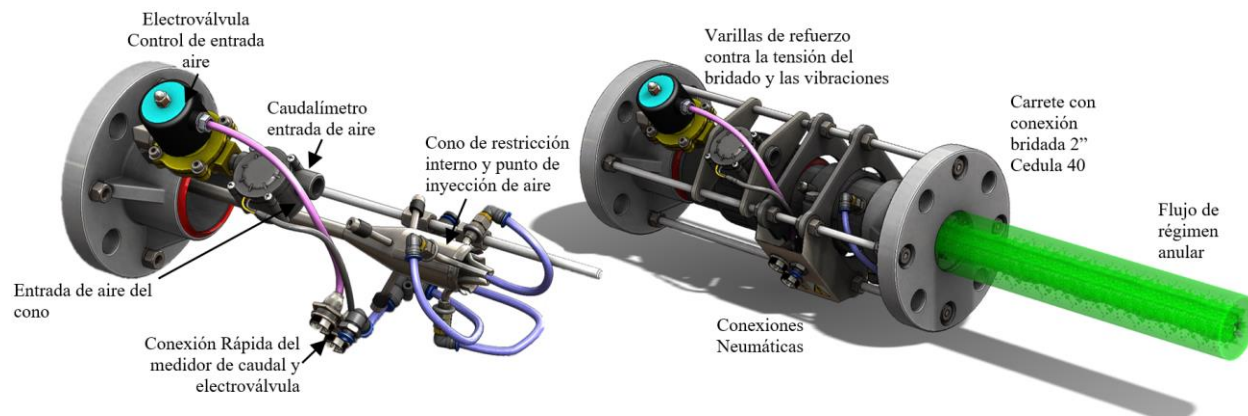


Figura 5. Diseño propuesto del carrito simulador de flujo de régimen anular.

A través del CFD, se modela el flujo de líquido y gas dentro del carrito, la entrada de líquido es de 5 m/s y 6 m/s para aire; en la sección de descarga de la tubería y la entrada de la nariz del cono se modelaron a condiciones atmosféricas, con el fin de ver la caída de presión dentro del cono y la demanda de aire hacia el interior, mostrado en la figura 6.

El costo aproximado de este ensamblaje es de \$ 3 521.00, y es con base a elementos y precios encontrados de la red.

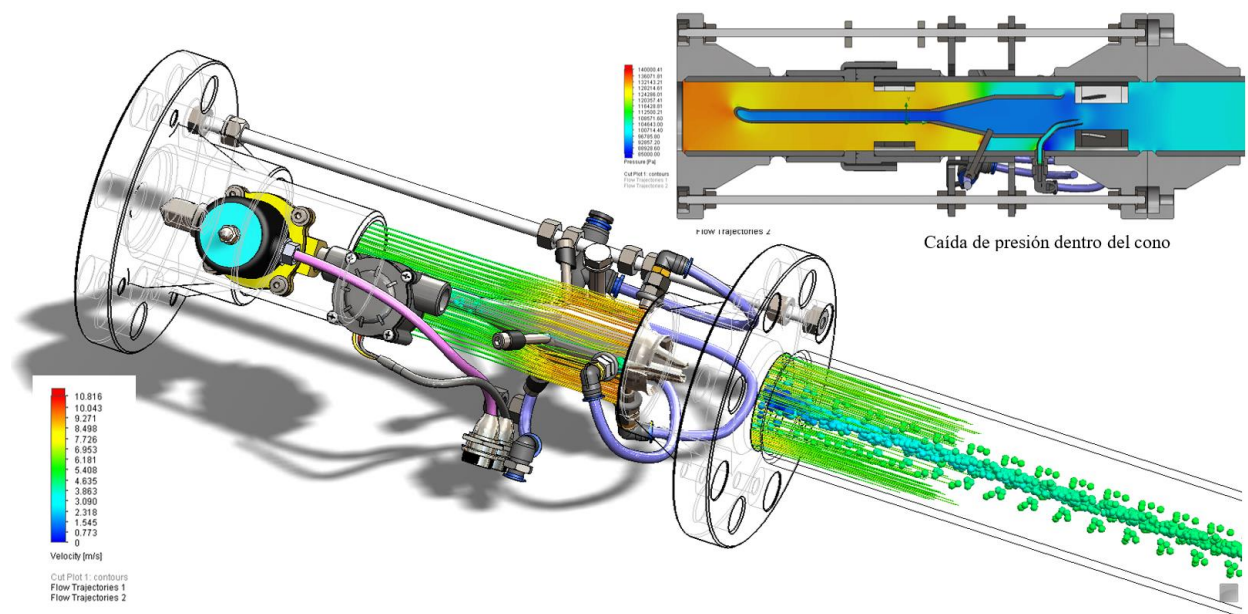


Figura 6. Simulación del flujo anular para una condición inicial de 5 m/s agua y 6 m/s aire en el núcleo.

Se observa en la figura 7 como el líquido se mantiene “adherido” en las paredes de la tubería por la tensión superficial, por otra parte, que el flujo de aire fluye con mayor velocidad en el núcleo, en la vista frontal y lateral se distinguen por esferas y líneas la distribución respectiva de las sustancias de la mezcla.

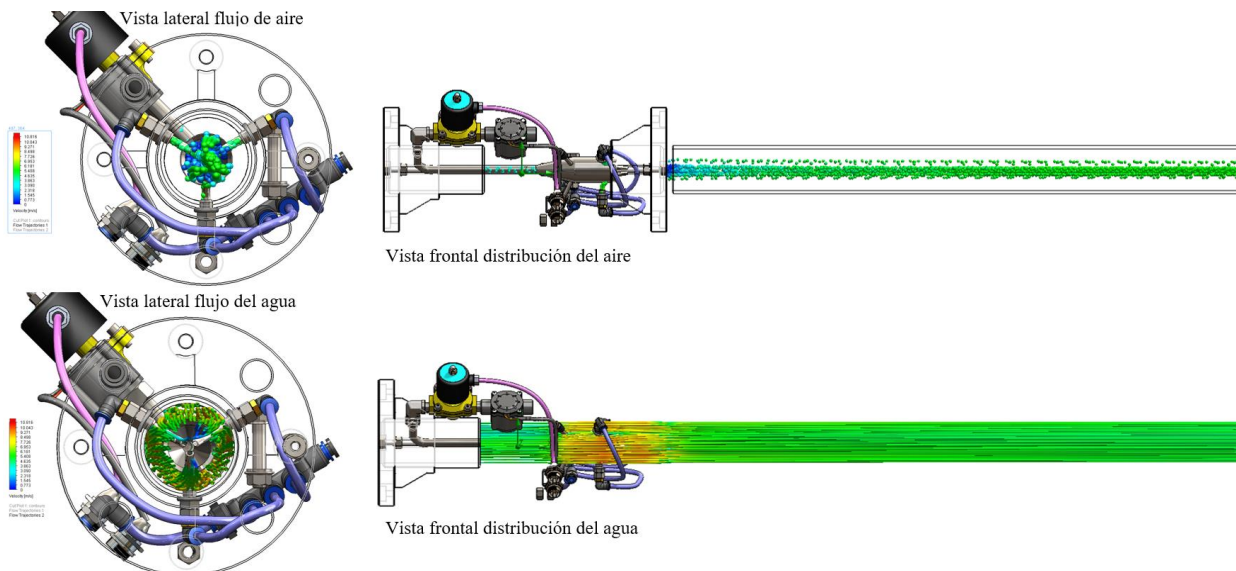


Figura 7. Distribución anular del líquido y gas dentro de la tubería.

### Casos de estudio

El simulador permitirá a los usuarios realizar dispositivos de medición experimental de 2" diámetro, con el fin de estudiar los efectos que ocasionan los flujos multifásico en los sistemas de medición de flujo.

Elaboración de dispositivos experimentales de medición no intrusivos, para identificar la proporción, régimen y/o velocidad de las sustancias.

Diseñar dispositivos que eliminen la mayor cantidad de perturbaciones previo a la medición de flujo, y delimitar sus alcances, en cuanto al arreglo de la tubería, la presión y la velocidad de las sustancias.

Caracterizar medidores en presencia de un solo régimen de flujo, establecer modelos matemáticos y las estrategias para reducir el impacto en la incertidumbre de las mediciones.

De modo más simple para ilustrar los fenómenos de la medición multifásico en presentaciones académicas, figura 8.

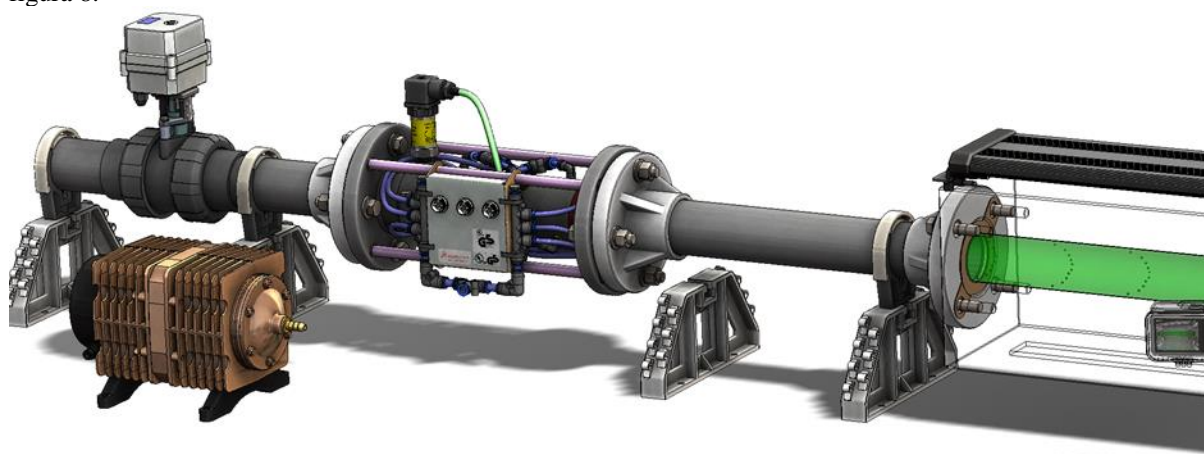


Figura 8. Propuesta final del simulador multifásico en conjunto con accesorios.

### Comentarios Finales

La propuesta presentada se realizó de materiales comerciales, los costos indicados corresponden a los publicadas por las páginas de vendedores, se consideraron en su selección las características de operación de los elementos como propuesta real de construcción. Las consideraciones de ensamblaje es que sea un diseño practico de armar, con uniones de bridas en PVC para encolar, la presentación de la propuesta no muestra esquemas eléctricos y

programación de control debido a que no generan relevancia mayor que la propuesta de diseño virtual de los carretes que simulan el flujo multifásico.

### *Conclusiones*

La propuesta mostrada, es el resultado del análisis de diseño de construcción y pruebas de flujo virtual, las ilustraciones corresponden a los diseños que mejor proporcionan control de los regímenes de flujo tipo burbuja y anular desde el modelado en CAM acompañado de los resultados en CFD. Es posible perfeccionar a través del prototipo detalles de menor impacto, mediante los carretes mezcladores se permitirá tener el control de los flujos y el caudal que se añaden a la mezclar. El diseño cumple en la simulación, en costos y reduce el tiempo la fabricación, y perdida por fallas de pruebas. Se espera que los límites reales de operación en su fabricación alcancen las expectativas virtuales de diseño antes de llegar a los límites de transición de los regímenes.

### **Referencias**

Christopher E. Brennen. " Fundamentals of Multiphase Flows" *California Institute of Technology, Pasadena, California, Cambridge University Press 2005*, ISBN 0521 848040  
John D. Anderson, Jr. " Computational Fluid Dynamics," *Department of Aerospace Engineering University of Maryland, McGraw-Hill, Inc. International Editions 1995*, ISBN 0-07-113210-4  
NMX-Z-055-IMNC-2009 "Vocabulario Internacional de Metrología – Conceptos fundamentales y generales, temimos asociados (VIM).

### **Notas Biográficas**

El **Ing. Jose Luis Garcia Montejo**. Ingeniero Técnico en CIATEQ A.C en la dirección de Sistemas de Medición en Villahermosa Tabasco. terminó sus estudios de posgrado en el Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, Tabasco, cuenta con 5 años de experiencia en la evaluación normativa de sistemas de Medición de Hidrocarburos, tanto líquidos como gas, en el área de electrónica. Actualmente cursando el posgrado de Maestría en Manufactura Avanzada impartida en las instalaciones académicas de CIATEQ Tabasco.

# MANUAL DE MOTIVACIÓN LABORAL COMO ESTRATEGIA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD: CASO EMPRESA RESTAURANtera DE XALAPA, VERACRUZ

<sup>1</sup>Dra. Luz María García Panes, Mtra. Iliá de los Ángeles Ortiz Lizardi, Dra. Martha Patricia Domínguez Chenge  
y Mtra. Deyanira Galván Alducin

**La motivación laboral es una variable que influye directamente en el comportamiento de los colaboradores y por lo tanto en la mejora o disminución de la productividad en las organizaciones. Esta investigación se enfoca en conocer cuál es el grado de motivación o frustración en los colaboradores de una organización del sector privado a través de los métodos de recogida de información: la encuesta y la entrevista aplicada a los empleados, cuyos resultados son interpretados, analizados para obtener un diagnóstico del grado de motivación a través del cual se proponen estrategias de mejora que impactan positivamente en la productividad de la empresa. Es así como la presente investigación tiene como objetivo mejorar la motivación laboral en una empresa restaurantera de la región de Xalapa, Veracruz**

## Introducción

La motivación laboral es una variable que influye directamente en el comportamiento de los colaboradores y por lo tanto en la mejora o disminución de la productividad en las organizaciones

Constituye la base y la medida fundamental del éxito de un sistema empresarial, en donde incide la comunicación como un elemento integrador entre los colaboradores que forman parte de estas organizaciones.

El presente caso se enfoca en identificar el grado de motivación o frustración entre los colaboradores de una organización del sector privado, a través de los métodos de recolección de datos, tales como: la encuesta, guía de observación y entrevista

Estos instrumentos fueron aplicados entre los trabajadores de la franquicia “Cabo Grill”, instalada en la ciudad de Xalapa, Veracruz.

Los resultados de la encuesta y entrevistas fueron interpretados y analizados y se concretaron en un diagnóstico sobre el ambiente de motivación que impera en este restaurante.

A partir de ello se plantearon estrategias de comunicación y motivación que propician el clima organizacional para impactar de manera positiva en la productividad de la empresa.

Antes de pasar al caso, es necesario entender el impacto de la motivación en las empresas, a través del referente de las teorías clásicas postuladas por estudiosos que permiten identificar el comportamiento organizacional, tomando en cuenta las necesidades de los individuos. De acuerdo con los autores Stephen P. Robbins y Timothy A. Judge, en su libro “Comportamiento Organizacional”, (2013) la motivación tiene que ver con “los procesos que inciden en la intensidad, dirección y persistencia del esfuerzo que realiza una persona para alcanzar un objetivo”.

Estar motivado en todo momento es muy importante ya que permite al individuo desarrollar sus actividades con más entusiasmo lo cual se ve reflejado en el avance de la productividad de la organización en la cual estén laborando.

Existen teorías que ayudan a identificar de qué manera puede motivarse a los colaboradores en una organización de acuerdo con su personalidad, estas teorías se dividen en dos subgrupos, el primer grupo son las primeras teorías formuladas en la década de 1950 y la segunda son las teorías contemporáneas, las cuales se han tomado como base para establecer estrategias de motivación en la franquicia Cabo Grill Xalapa, fundamentalmente la Teoría de las Expectativas de Vroom

---

<sup>1</sup> Dra. Luz María García Panes,  
Mtra. Iliá de los Ángeles Ortiz Lizardi,  
Dra. Martha Patricia Domínguez Chenge  
Mtra. Deyanira Galván Alducin

## Descripción de la empresa

Cabo Grill es una franquicia del sector restaurantero, instalada en Xalapa, Veracruz. Su misión Elaborar alimentos de la más alta calidad, nutritivos y sabrosos, en un ambiente agradable, aunado a un excelente servicio. El restaurante se encuentra situado en la colonia Jardines de Las Ánimas, la dirección legal del mismo es Bulevar Cristóbal Colón 391 Cuenta con una plantilla de 31 colaboradores que se desempeñan en puestos gerenciales, así como, cocineros y personal de atención a clientes, hostes y meseros: 85% de los empleados tienen estudios universitarios y el rango de edad es de 19 a 35, 30% de los empleados, están casados y/o con hijos.

Su filosofía está basada en los siguientes valores: Trabajo en equipo hacia un mismo objetivo. Respeto y sencillez. Compromiso en mis responsabilidades. Excelencia y mejora continua y Creatividad e innovación.

## Diagnóstico

Una vez aplicadas las encuestas, entrevistas y la guía de observación, se graficaron e interpretaron los resultados y se detectó que más de la mitad no ha recibido la capacitación e inducción debida en los puestos de trabajo asignados. Incluso 20% de ellos mencionó que no sabe si la capacitación que se les proporcionó al momento de incorporarse era la adecuada para poder desarrollar correctamente sus tareas.

La mayoría de los trabajadores considera que está percibiendo una remuneración razonable por la carga de trabajo que realiza, pero no sabe si es equitativo o no lo que percibe

La empresa no está incentivando a los colaboradores de manera satisfactoria por su esfuerzo y colaboración, según respondieron

75% de los colaboradores advierten un buen ambiente entre jefe y colaborador. Pero el resto respondió de manera neutral para evitar represalias de los gerentes.

La empresa no se está incentivando a los colaboradores de manera satisfactoria por su esfuerzo y colaboración. Sólo 40% menciona que está recibiendo incentivos por su desempeño.

14% de los colaboradores menciona que no supo determinar si es bueno o no el ambiente laboral en la empresa.

75% de los trabajadores afirmaron que existe un buen ambiente entre jefe y colaborador. pero el resto manejó una respuesta neutral, posiblemente por no querer meterse en problemas o evitar represalias de parte del Gerente.

90% está contento con el trabajo que desempeña en esta empresa, sin embargo, el resto no se siente a gusto.

40% de los colaboradores piensan que su nivel de desempeño es bueno, sin embargo, consideran que no se les está incentivando y reconociendo de manera equitativa.

46% de los trabajadores reconoció que siguen en la empresa por necesidad de trabajo, no por el gusto de ir a prestar un servicio e identificarse con la empresa, lo cual impacta en su estado de ánimo y productividad y atención al cliente. Por todo esto es comprobable que a los trabajadores les falta motivación para desempeñar sus actividades y de la misma manera explotar las cualidades y habilidades que posee para desarrollar sus fortalezas.

Los aspectos que se consideran importantes tratar, son:

Forma de incentivar a los colaboradores, haciendo uso de las técnicas no financiera y mejorar las relaciones interpersonales, ya que, si la relación entre los colaboradores es buena, favorecerá el clima organizacional.

Si el recurso humano es motivado empleando las técnicas financieras y no financieras (retroalimentación, delegación del trabajo, etc.) los colaboradores responderán de manera positiva al realizar sus actividades minimizando los conflictos laborales lo cual llevará a la organización a alcanzar los objetivos deseados.

## Teoría de motivación propuesta

La teoría que servirá como base para desarrollar de manera efectiva el manual es la Teoría de las Expectativas postulada por Víctor Vroom ya que ofrece soluciones para incentivar el desempeño y la productividad y evitar el ausentismo y la rotación del personal. No obstante, supone que los trabajadores tienen pocas restricciones en su toma de decisiones, como los sesgos o la información incompleta, lo cual limita sus aplicaciones. La teoría de las expectativas tiene cierta validez ya que, para muchas conductas, la gente considera los resultados esperados. Por tanto, la teoría se centra en tres relaciones: 1. Relación esfuerzo- desempeño. La probabilidad que percibe el individuo de que cierta cantidad de esfuerzo conducirá al desempeño. 2. Relación desempeño-recompensa. Grado en que el individuo cree que el desempeño a un nivel particular llevará a la obtención del resultado deseado, 3. Relación recompensas-metas personales. Grado en que las recompensas organizacionales satisfacen las metas o necesidades personales de un individuo, y el atractivo que tiene dichas recompensas potenciales para él. Esta teoría explica por qué muchos individuos no se sienten motivados por su trabajo y tan sólo hacen lo mínimo para conservarlo.

## **Estrategias de Intervención**

El objetivo del presente apartado es mostrar los elementos que intervienen en el proceso de motivación no financiero y cómo estos se pueden manejar para conseguir vincular a los miembros del equipo de trabajo y lograr la satisfacción de los mismos. Además de las necesidades, deberemos conocer los valores, expectativas, metas, intenciones y atribuciones de los miembros del equipo de trabajo.

Todas ellas son variables que afectan al desempeño y consecución de los objetivos organizacionales e incrementan la productividad.

### **Técnicas no financieras**

Las técnicas no financieras que se consideran más importantes son las siguientes: Programa de reconocimiento: va desde un agradecimiento espontáneo y en privado, hasta las actividades formales muy publicitadas con las que se estipulan ciertos tipos de conductas y se identifican con claridad los procedimientos para obtener el reconocimiento. Algunas investigaciones sugieren que, aunque los incentivos económicos motivan en el corto plazo los no económicos motivan más a largo plazo. Utilizar metas y retroalimentación: Los empleados deberían tener metas firmes y específicas, y recibir retroalimentación sobre lo bien que se esfuerzan para lograrlo. Permitir que los trabajadores participen en las decisiones que lo afectan: Los colaboradores pueden contribuir a establecer metas de trabajo, a elegir sus propios paquetes de prestaciones ya a resolver problemas de productividad y calidad. La participación suele incrementar la productividad del trabajador, sus compromisos con las metas, su motivación y su satisfacción laboral. Vincular las recompensas con el desempeño: Las recompensas tienen que estar sujetadas al desempeño, y los trabajadores deben percibir la relación entre ambos. Sin importar qué tan significativa sea la relación, si los individuos perciben que la relación es débil, los resultados redundarán en un desempeño deficiente, una disminución en la satisfacción laboral y un aumento en la rotación de personal y el ausentismo. Verificación de la equidad del sistema: Los individuos deben darse cuenta que la experiencia, las aptitudes, capacidades, esfuerzo y otros aportes evidentes justifican las diferencias en el desempeño y, por lo tanto, en el salario, las asignaciones laborales y otras recompensas notorias.

De acuerdo con la teoría de las necesidades, una vez que las necesidades básicas están cubiertas, la búsqueda de dinero para que el individuo se sienta feliz es solamente una falacia, puesto que esta condición siempre se querrá seguir superando para satisfacer las expectativas más personales.

### **Conclusiones**

Reconocer las diferencias individuales en una empresa es la base para diseñar un plan motivacional que distinga que los colaboradores no tienen las mismas necesidades de aquellos con quienes nos relacionamos en la empresa (nuestro equipo de trabajo y empleados). De este modo, podremos ajustar las tareas e incentivos (físicos y psicológicos) para motivarles de una manera más adecuada.

Utilizar las metas y la retroalimentación: a los empleados y/o miembros de nuestro equipo de trabajo se les deberán plantear metas específicas y ajustadas a sus capacidades o potencial, además se les deberá proporcionar retroalimentación sobre la eficiencia con que tratan de alcanzar los objetivos asignados.

### **Fuentes bibliográficas**

Alles, Martha. Comportamiento organizacional. Cómo lograr un cambio cultural a través de Gestión por competencias. Ediciones Granica. 2013.

Amorós, Eduardo. Comportamiento organizacional. En Busca del Desarrollo de Ventajas Competitivas". Biblioteca Virtual EUMEDNET. Perú 2007.

Furnham, Adrian. Psicología organizacional: el comportamiento del individuo en las organizaciones /University Press, Oxford. 2001.

Stephen, P. Robbins, Judge, Timothy A. Comportamiento organizacional. Decimotercera edición. 752. Pearson Educación, México, 2009.  
[http://www.ehowenespanol.com/teorias-financieras-financieras-motivacion-info\\_492113/](http://www.ehowenespanol.com/teorias-financieras-financieras-motivacion-info_492113/)

# Alteraciones de lípidos y hemoglobina glicosilada en el primer nivel de atención en salud

Edgar García Rojas<sup>1</sup>, Patricia Espejo Romero<sup>2</sup>, José Francisco Arévalo Campos<sup>3</sup>, Danhel Pardo Sánchez<sup>4</sup>

**Resumen-Determinar determinar la relación entre las alteraciones de lípidos y hemoglobina glicosilada en pacientes de un centro de atención en el primer nivel en el municipio de Centro Tabasco. Mediante un estudio observacional, analítico, transversal y retrospectivo en la relación entre los valores de laboratorio reportados en sujetos con diabetes mellitus que acuden a un centro de atención primaria en salud en el municipio de Centro Tabasco en el primer trimestre del 2017. Resultados. Se evaluaron a 63 reportes de laboratorios donde la hemoglobina glicosilada, triglicérido y glucosa plasmática fue más elevada en el sexo masculino ( $p < 0.05$ ).**

**Palabras clave— Hemoglobina glicosilada, lípidos, atención primaria en salud**

## Introducción

En relación a la Dirección General de Vigilancia epidemiológica para el año 2016 la diabetes mellitus sigue constituyendo uno de las principales causas de muerte y complicaciones en la población mexicana. Ocupando dentro de los primeros cinco lugares como causa de mortalidad, cifra que va en aumento en relación a los casos de complicaciones secundarias al descontrol metabólico, para el estado de Tabasco en el mismo año ocupaban la posición número 17 de morbilidad. (Codoceo, 2010) Dentro del abanico de métodos de diagnósticos oportunos que se encuentra cabe destacar a la hemoglobina glicosilada (HbA1c) la cual cita como referencia el parámetro para visualizar el control glucémico de los individuos que se encuentran con el padecimiento donde los valores  $\geq 6.5\%$  dan sugerencia a diagnóstico de diabetes mellitus. (Rascón Pacheco, y otros, 2010) (Aggarwal, Schneider, & Selvin, 2012) (Zamudio Villarreal, 2010)

Wang et al. (2015) alude que más de la mayoría emplea fármaco hipoglucemiantes para control de la diabetes mellitus, sin embargo, el objetivo no siempre es alcanzado aunado al gran costo que representa para el sector salud y donde la cifra alcanzada es en promedio de  $< 7\%$ . (Wang, y otros, 2015)

Cabe señalar que el inadecuado control de la glucosa, desencadena alteraciones en otros componente biológicos y sus sistemas, al verse el páncreas afectado por el inadecuado aprovechamiento de la insulina secretada por este, (Pintúa, y otros, 2007) el cuerpo emitirá respuestas alternas para poder recompensar este episodio, impactando en comorbilidades, los valores de hemoglobina glicosilada  $\geq 7.5\%$  se han relacionado con enfermedades cardiovasculares, aumento en las cifras de colesterol total, colesterol LDL y HDL; al verse impactado otros mecanismos el gasto en salud se eleva y repercute en la economía familiar la cual puede situarse en gasto de bolsillo. (Wakasugi, Wakasugi, & Narita, 2015)

Por lo cual el objetivo del estudio consistió en determinar la relación entre las alteraciones de lípidos y hemoglobina glicosilada en pacientes de un centro de atención en el primer nivel en el municipio de Centro Tabasco

## Descripción del Método

### *Diseño del estudio*

Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal y retrospectivo en la relación entre los valores de laboratorio reportados en sujetos con diabetes mellitus que acuden a un centro de atención primaria en salud en el municipio de Centro Tabasco en el primer trimestre del 2017.

### *Universo, Muestreo, Muestra*

El universo estuvo conformado por los pacientes que acudieron a las instalaciones previa invitación, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia.

### *Plan de recolección de datos*

Se empleó una hoja de volcado que incluía variables analizar como sexo, edad, valores de glucosa, colesterol LDL, triglicérido y hemoglobina glicosilada. Se clasificó para la hemoglobina glicosilada en individuos con valores  $\leq 6.5\%$

<sup>1</sup> Dr. Edgar García Rojas es Profesor de Tiempo de Completo de Investigación de la Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa. E mail: edgarojas.89@gmail.com

<sup>2</sup> Dra. Patricia Espejo Romero. Médico adscrito al Centro de Seguridad Social del Instituto Mexicano del Seguro Social Delegación Tabasco

<sup>3</sup> Dr. José Francisco Arévalo Campos es Coordinador de Campos Clínicos de la Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa.

<sup>4</sup> Mtra. Danhel Pardo Sánchez Docente de Tiempo Completo de la Universidad Intercultural del Estado de Tabasco Unidad Villa Vicente Guerrero.e mail:danelita.pardo@gmail.com



como normal y  $\geq 6.6\%$  como elevado, para triglicéridos con valores normales de  $\leq 150$  mg/dl y siendo elevados con valores  $\geq 151$  mg/dl, para los valores de la lipoproteína de baja densidad (light density lipoprotein; LDL) se tomaron como óptimos aquellos menores de 100 mg/dl y con factor de riesgo quienes se encontraban por arriba de estos. (Álvarez Seijas, y otros, 2009) (Múnera Jaramillo, Restrepo Lozada, Gómez Bahamón, Mesa Suarez, & Ramírez-Puerta, 2011)

#### *Análisis de los Datos*

La recolección de los datos se procesaron y se analizaron por medio de paquetes estadísticos como Microsoft Excel®, SPSS®, los resultados se presentaron en promedio  $\pm$ EEM donde se requiera. Se empleó la prueba t student y chi cuadrada de pearson donde se requiera. Aceptándose una asociación significativa de variables con una  $p \leq 0.05$

#### *Consideraciones Éticas*

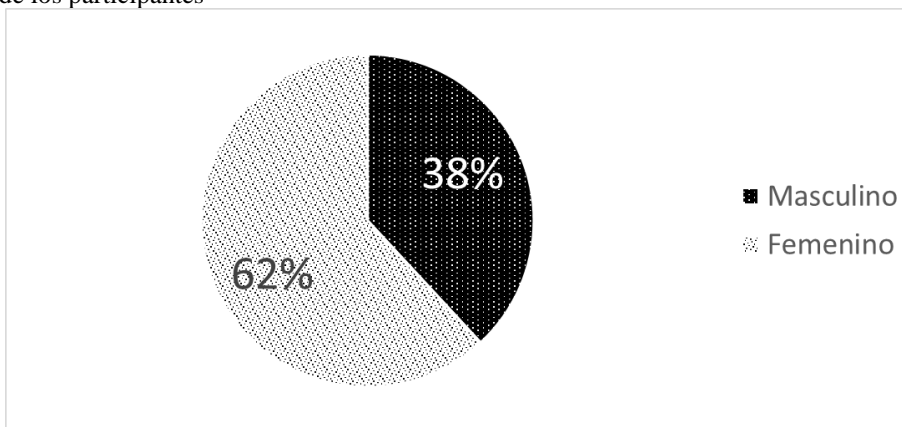
La realización de la investigación tiene como analizar las medias de los valores de hemoglobina glicosilada y lípidos en una población en Tabasco, por lo cual se apega a la Ley General de Salud en la última reforma publicada DOF 01-06-2016, en el Título quinto "Investigación para la Salud" Capítulo único, Artículo 96 menciona a la investigación para la salud como acciones que contribuyen en el desarrollo de conocimientos de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos; al conocimiento de los vínculos entre las causas de la enfermedad, la práctica médica y la estructura social. Artículo 100 menciona a la investigación en seres humanos la cual deberá efectuarse bajo principio científicos y éticos, lo cual se justifica dicha investigación médica; y bajo consentimiento informado al representante legal de la información perteneciente a los infantes. (Secretaría de Salud, 2016)

### **Comentarios Finales**

#### *Resultados*

Se revisaron 63 expedientes clínicos pacientes que acudieron en el primer trimestre del 2017, de los cuales 24 sujetos (38 %) eran del género masculino y 39 (62 %) del femenino. Figura 1.

Figura 1. Sexo de los participantes



En relación a la edad no se encontró diferencia significativa entre los grupos, los valores de hemoglobina glicosilada eran elevados del masculino ( $p=0.008$ ), así como el de triglicéridos y glucosa. Tabla 1.

Tabla 1. Distribución de variables por sexo.

Variable	Sexo		IC 95 %	p*
	Masculino (n=24)	Femenino (n=39)		
Edad	57.60±11.37	62.87±12.05	(-11.49-0.750)	0.084
HbA <sub>1c</sub> %	8.94±2.29	7.58±1.62	(0.37-2.34)	0.008
Triglicéridos (mg/dl)	291.95±185	211.94±112.22	(5.27-154.74)	0.036
LDL	239.12±32.45	229.71±27.21	(-5.79-24.60)	0.221
Glucosa	188.50±60.74	155.69±56.39	(3.68-63.93)	0.028

\*prueba t student

En relación a la asociación entre los valores elevados de hemoglobina glicosilada y triglicéridos, no se encontró vinculación significativa. Tabla 2.

Tabla 2. Relación de los valores de hemoglobina glicosilada con colesterol y triglicérido

	HbA <sub>1c</sub>		X <sup>2</sup>	gl	OR	IC 95 %	p*
	≥6.6 %	≤6.5 %					
Triglicérido							
≥151	38	9	2.21	1	2.53	(0.729-8.80)	0.137
≤150	10	6					

\*prueba chi cuadrada de Pearson

### Conclusión

El descontrol de la HbA<sub>1c</sub> tiene relación con ciertas alteraciones en los marcadores bioquímicos cardiovasculares, el aumento de esta cifra se encuentra vinculada con cuadros clásicos de hipercolesterolemia, y con antecedentes de contar con historia positiva a consumo de tabaco, así como con valores de proteinuria. Cabe destacar que esta alteración tiene relación con otros componentes que pueden desencadenar. (Fernández, 2004)

En comparación con nuestros resultados la elevación de los valores de hemoglobina glicosilada, triglicéridos y glucosa estaba afín al sexo masculino, al citar las causas probables de estos, se retoma a la salud pública, la cual menciona que este sector de la población es menos frecuente su asistencia a los programas preventivos de atención para la salud, en comparación con el femenino; los valores de triglicéridos no presentaron relación con la hemoglobina glicosilada, lo cual puede relacionarse por el tamaño de la muestra en el estudio.

### I. BIBLIOGRAFÍA

- Aggarwal, V., Schneider, A., & Selvin, E. (2012). Low hemoglobin A1c in nondiabetic. *Diabetes Care*, 35, 2055-2060.
- Álvarez Seijas, E., Álvarez Seijas, T. M., Cabrera Rodell, E., Conesa González, A. I., Parla Sardiñas, J., & González Polanco, E. A. (2009). Algunos aspectos de actualidad sobre la hemoglobina glucosilada y sus aplicaciones. *Revista Cubana de Endocrinología*, 20(3), 141-151.
- Codoceo, V. (2010). Diabetes mellitus en el paciente con enfermedad renal avanzada. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 21(4), 585-594.
- Fernández, S. (2004). Evaluación Diagnóstica de la Hematuria en Pediatría. *Revista Costarricense de Ciencias Médicas*, 25(1), 23-27.
- Múnera Jaramillo, M. I., Restrepo Lozada, M. A., Gómez Bahamón, L. M., Mesa Suarez, D. R., & Ramírez-Puerta, B. S. (2011). Hemoglobina glicosilada A1c v s. Glucemia plasmática en ayunas de pacientes ambulatorios de un laboratorio médico. *Revista de Salud Pública*, 13(6), 980-989.
- Pintó, X., Corbelli, E., Figueras, R., Biarnés, J., Ricart, W., Morales, C., & Falkond, L. (2007). Factores predictivos del riesgo de enfermedad cardiovascular en los pacientes con diabetes tipo 2 e hipercolesterolemia. *Revista Española de Cardiología*, 60(3), 251-8.
- Rascón Pacheco, R. A., Candia Plata, M. C., Rivera Icedo, B. M., Romero Arredondo, M. E., Brito Zurita, O. R., & Guerrero-Romero, F. (2010). Codificación geométrica y análisis de conglomerados para evaluar el control metabólico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 27(4), 276-82.
- Secretaría de Salud. (2016). *Ley General de Salud*. Mexico.
- Wakasugi, M., Wakasugi, J., & Narita, I. (2015). Associations between the intake of miso soup and japanese pickles and the estimated 24-hour urinary sodium excretion: a population-based cross-sectional study. *Internal Medicine*, 54, 903-910.
- Wang, R., Fratiglioni, L., Liang, Y., Welmer, A. K., Xu, W., & Mangialasche, F. (2015). Prevalence, pharmacological treatment, and control of cardiometabolic risk factors among older people in central stockholm: a population-based study. *PLoS ONE*, 10(3), 1-14.
- Zamudio Villarreal, J. F. (2010). Diagnóstico de diabetes con hemoglobina glicosilada. *Revista de Evidencia e Investigación Clínica*, 3(1), 58-60.

### **Notas Biográficas**

**Dr. Edgar García Rojas** es Profesor de Tiempo de Completo de Investigación de la Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa. Tiene Maestría en Ciencias en Salud Pública con énfasis en Epidemiología. Ha sido ponente y asesor de proyectos de investigación presentados en Congresos. Es Miembro del Padrón y Sistema Estatal de Investigadores del Estado de Tabasco

**Dra. Patricia Espejo Romero** es Médico adscrito al Centro de Seguridad Social del Instituto Mexicano del Seguro Social Delegación Tabasco

**Dr. José Francisco Arévalo Campos** es Coordinador de Campos Clínicos de la Universidad del Valle de México, Campus Villahermosa. Ha sido ponente y asesor de proyectos de investigación presentados en Congresos E mail:  
jose.arevalo@uvmnet.edu

**Mtra. Danhel Pardo Sánchez** es Profesora de la Universidad Intercultural del Estado de Tabasco Unidad Villa Vicente Guerrero. Tiene Maestría en Calidad de la Educación. Ha sido ponente y asesor de proyectos de investigación presentados en Congresos Nacionales e Internacionales. Es miembro del Padrón y Sistema Estatal de Investigadores del Estado de Tabasco

# DETECCIÓN DE NIÑOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES COMO PROYECTO DE VINCULACIÓN SOCIAL

M.C.E. Roberto García Ross<sup>1</sup>

**Resumen-** La vinculación que una institución educativa conlleva con su contexto social es de suma importancia, en especial en las instituciones de educación superior. Las universidades no deben únicamente centrarse en su tradicional vínculo con sus pares institucionales o de las ramas económicas. La percepción que la sociedad tenga sobre la universidad, será fundamental para el posicionamiento institucional de la casa de estudios; por lo tanto, los proyectos universidad-instituciones de educación básica-sociedad serán los vínculos que marquen el acercamiento de la currícula, de la institución, docentes y universitarios ante una sociedad que día a día va necesitando apoyo y a la vez generando nuevas necesidades que las instituciones de educación superior deberán de satisfacer, es decir, que haya una responsabilidad social.

**Palabras clave-** vinculación, universidad, sociedad, institución educativa, currícula, responsabilidad social.

## Introducción

La escasa o nula vinculación de las instituciones de educación superior con su entorno social ha provocado el bajo desconocimiento de la sociedad acerca de la universidad, al igual de su imagen, prestigio y matrícula, la actual investigación podrá ser empleada no solo para el ámbito empresarial, tecnológico, académico y cultural, sino también para una perspectiva social.

El que una institución educativa de nivel superior no posea vinculación activa alguna con su entorno social u otras instituciones, sin importar su género, puede ocasionar que sus alumnos no tengan los enlaces, conocimientos y experiencia que puedan aprovechar en un mundo donde la globalización hace acto de presencia y exige conexiones constantes para poder adaptarse a la realidad.

Planear e implementar un proyecto de índole social, como lo es la detección de niños con Necesidades Educativas Especiales (NEE) en escuelas de educación básica, dará la proyección a la universidad y sus integrantes, a su vez, se presentaran estrategias pedagógicas ante los docentes de la escuela primaria para implementar en sus grupos, los niños mejoren calidad de aprendizaje y de vida, así como el brindar las herramientas necesarias para progresar socialmente y para que los conocimientos impartidos sean útiles.

Una vinculación es la relación, asociación o unión entre dos o más personas quienes comparten algún tipo de nexo o existe algo en común, aunando lo anterior a una institución esta vinculación social sería una relación de intercambio y cooperación instituciones de educación superior o los centros e instituciones de investigación, el sector productivo, así como de áreas sociales. Las universidades son actores clave en el tejido social por su desempeño en actividades de formación y docencia, investigación y vinculación con el entorno socio-económico. (D'Este, P., Castro, E., & Molas-Gallart, J., 2009).

Una institución educativa de nivel superior con vínculos variados, tendería a prestar asesorías, brindar capacitaciones, propuestas, cursos, etc. Así como a mantener un contacto más estrecho con la sociedad, brindándole diversos apoyos con lo que la interacción alumno-institución-comunidad se fortalecería; la institución estaría cumpliendo el aspecto humanista, los alumnos se beneficiarían al aplicar los conocimientos obtenidos en su vida estudiantil, apoyando a la sociedad, a la vez que estarían llevando a la práctica y fomentando los valores humanos, ambas partes estarían impactando de manera social al entorno lo que sería bien visto por la sociedad en general, la universidad incrementaría su prestigio e imagen, mientras que la comunidad sería la que recibiría los diversos tipos de apoyos que le brindara la mancuerna institución-estudiantado.

La vinculación integra y articula las funciones básicas de una Institución de Educación Superior, como son la docencia, investigación y extensión con su contexto socioeconómico y cultural, por medio del desarrollo de proyectos que beneficien a las partes involucradas. Son múltiples las formas de vinculación; apoyo técnico y prestación de servicios por parte de la universidad; programas de capacitación; cooperación en la formación de recursos humanos; apoyo financiero a estudiantes que realizan investigación relacionada con la industria; cursos de educación continua; intercambios de personal, organización conjunta de seminarios; conferencias, coloquios, contactos personales; participación de consejos asesores, intercambio de publicaciones; consultoría especializada, programas de contratación de recién egresados, apoyo al establecimiento de cátedras, seminarios especiales, estímulo

---

<sup>1</sup> El M.C.E. Roberto García Ross es Profesor de la Licenciatura en Ciencias de la Educación, en la Universidad Valle del Grijalva, campus Tabasco, y del Colegio de Bachilleres de Tabasco, México. [rogaro-75@hotmail.com](mailto:rogaro-75@hotmail.com)

y premios a investigadores, profesores y estudiantes, accesos a instalaciones especiales, apoyo a investigación básica y transferencia de tecnología.

La vinculación de manera curricular enfatiza su papel como herramienta educativa, la cual proporciona elementos para la formación de recursos humanos y la actualización permanente de las funciones sustantivas institucionales, de los planes de estudio, los métodos de enseñanza–aprendizaje y los materiales educativos, buscando aprender a aprender y aplicar lo aprendido en el mundo laboral, como prioridades educativas alcanzables mediante proyectos.

La UVG, ubicada en el km 0+300 de la carretera Villahermosa-Teapa, en el municipio de Centro, Tabasco. Es una Institución educativa privada, inaugurada en 2011, pertenece a una red de universidades con presencia nacional y más de 30 campus. Oferta servicios educativos escolarizados de bachillerato y semiescolarizado en fines de semana para el nivel superior y posgrado.

La UVG campus Tabasco es una Institución de Educación Superior con diversas carreras en las áreas de ciencias sociales, ciencias experimentales, económicas y humanistas. Allí podemos encontrar ubicadas las carreras de Psicología y Ciencias de la Educación con terminal en Psicología Educativa, parte fundamental del presente proyecto. La institución posee un sistema abierto, es decir, las actividades internas afectan de manera directa e indirecta al entorno; y a su vez el ambiente externo afecta en las actividades escolares. Impulsa valores y campañas de apoyo en beneficio de la sociedad, por lo que forma ciudadanos con ética para que se dirijan con un sentido humano en su vida personal y profesional. UVG tiene como misión promover servicios educativos que permitan al estudiante una formación profesional relevante y un desarrollo íntegro con visión humanista; sus valores de verdad, libertad, servicio y trascendencia.

### **Descripción del Método**

El presente proyecto va dirigido hacia aquellas escuelas primarias de educación básica rurales que en muchas ocasiones, por encontrarse alejados de los grandes centros urbanos, no reciben el recurso material y humano necesario para apoyar a estos institutos en la detección de niños con Necesidades Educativas Especiales (NEE) o los docentes no tienen la preparación para realizar la detección o aplicación de test que apoyen en su labor educativa y así procurar, a como lo marca el artículo 15 de la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, una integración y atención de niños con NEE que comprende entre otras, dificultades severas de aprendizaje, comportamiento, emocionales, discapacidad múltiple o severa y aptitudes sobresalientes, que le permita a las personas tener un desempeño académico equitativo, evitando así la desatención, deserción, rezago o discriminación.

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública (SEP), un alumno con NEE es quien presenta un desempeño escolar significativamente distinto en relación con sus compañeros de grupo, por lo que requiere que se incorporen a su proceso educativo, mayores o distintos recursos con el fin de lograr su participación y aprendizaje, y alcanzar así los propósitos educativos. Las NEE pueden ser de índole visual, auditiva, intelectual, motora, entre otras y pueden ser temporales o permanentes con diversos niveles de gravedad que pueden estar asociadas o no a una discapacidad o aptitud sobresaliente.

Este proyecto propone detectar en la escuela primaria rural Edelmira Hernández Díaz, a los alumnos que sufran de alguna Necesidad Educativa Especial (NEE) en su paso por su educación básica, mediante la realización de test, observación, entrevistas, etc.; por parte de docentes y alumnos del noveno cuatrimestre de las carreras de Psicología y Ciencias de la Educación con Terminal en Psicología Educativa de la Universidad Valle del Grijalva (UVG) campus Tabasco. Los resultados serán presentados ante directivos y supervisores de los planteles escolares para su correcta canalización. La etapa académica propensa a esta detección es durante la educación básica, ya que los niños muestran un mayor grado de comunicación, interacción, actividad o en su defecto, menor grado; por lo que con la convivencia diaria con sus compañeros y profesores se muestran estas NEE, cuando en la mayoría de los casos no son detectados en casa por la propia familia del niño; ante la falta de recursos y preparación académica o apatía del docente no se logra la detección que persigue el presente proyecto y presentar los datos obtenidos ante las autoridades educativas correspondientes para la debida aplicación de estrategias para el ámbito pedagógico.

La UVG a través de sus docentes y alumnos implementará este proyecto en colaboración de las autoridades educativas y de supervisión de la escuela primaria Edelmira Hernández Díaz. La observación participante será básicamente la técnica a emplear para percibir directamente la realidad de los hechos aunada a la entrevista estructurada a los docentes y no estructurada para los padres de familia o tutores legales. El universo de la escuela primaria lo componen 283 niños, la muestra a tomar serán los niños en los que sus docentes regulares tienen la presunción de padecer alguna NEE a los cuales se observará y aplicaran los test correspondientes.

El proyecto se desarrollará en la escuela primaria Edelmira Hernández Díaz con clave escolar 27DPR0347V, ubicada en la R/a Zapotal 2ª sección del municipio de Comalcalco, Tabasco; las personas directamente destinatarias

son los niños que lleguen a ser detectados por presentar NEE durante su estadía en la educación primaria, comprendidos entre el primer y sexto grado, en un rango entre los 6 y 12 años de edad. Indirectamente los beneficiarios son los padres de familia y docentes de la primaria Edelmira Hernández Díaz quienes podrán junto con las autoridades educativas canalizar o aplicar las estrategias educativas según se requiera.

Esta institución durante el presente ciclo escolar (2017-2018) atiende a una población de 283 niños en un turno único, de los cuales 152 son hombres y 131 son mujeres; provenientes en su mayoría de comunidades cercanas tales como Zapotal 1y 2ª sección, Occidente 2ª sección y Potreritos, estas dos últimas pertenecientes al municipio tabasqueño de Paraíso. La mayoría de los niños provienen de familias con escasos recursos económicos y problemas familiares.

#### *Actividades*

- Previa reunión con el director de la escuela primaria o supervisor, se realizaron entrevistas a los docentes para determinar si han observado situaciones particulares de aprendizaje en sus alumnos, sus habilidades o forma de interactuar con sus compañeros.
- Posteriormente se aplicará una evaluación diagnóstica y observación directa a los niños indicados por los docentes.
- Realizar entrevista a los padres de familia o tutores legales que accedan a la misma, para conocer los antecedentes de los niños, si tuvieron problemas de algún tipo durante la gestación prenatal, o después de nacido si el niño, conforme al transcurso del tiempo, tuvo algún problema para comunicarse, moverse, ver u oír.
- Toda recopilación información que sirva de evidencia deberá de ser corroborada y conservada para su análisis (dibujos, textos, etc.) y presentación.
- Aplicar test para la valoración psicopedagógica con el fin de recabar información que oriente las acciones que los docentes deberán de tomar en beneficio de los alumnos con NEE.

#### **Comentarios finales**

Hoy en día, viviendo en una sociedad del conocimiento, las instituciones deben formar ciudadanos comprometidos con su entorno personal donde se localiza su institución; orientados en acciones que los integran a la sociedad al igual que a la misma institución y cumplan con la exigencia curricular de los universitarios. Carlos Coppa (2013) cita en su texto La vinculación con el medio social como categoría para la evaluación y acreditación universitaria que “Una universidad no está simplemente situada en un medio social: de hecho, todas las interacciones que constituyen ese medio impactan, de una u otra manera, en su dinámica institucional. De allí que se haya comenzado a pensar que la construcción de espacios de ciudadanía y responsabilidad cívica no pueden ser ajenos al devenir universitario”.

Cabe aclarar que las NEE pueden ser detectadas en las instituciones de educación básica, sin embargo la falta de apoyo en cuanto a sus recursos materiales, humanos y la preparación de su personal trae como consecuencia que los niños puedan pasar desapercibidos en su vida académica básica, incluso hasta llegar a su educación media superior donde pueda ser detectado y canalizado por un centro psicopedagógico que los coadyuve a solventar sus necesidades psicopedagógicas.

Hoy en día, es fundamental que los alumnos egresados de cualquier instituto de educación superior, demuestren el conocimiento adquirido y construyan el propio en base de la práctica, demostrando sus competencias y habilidades para vincularlos social y laboralmente.

De forma no curricular la vinculación considera los servicios profesionales que ofrecen las Instituciones de Educación Superior como son transferencia de tecnología, realización de proyectos de investigación mediante un contrato con las empresas. Para que se presente la vinculación, debe haber apertura a la búsqueda de convenios institucionales, por ejemplo con organizaciones que reciban a los estudiantes en la realización de su práctica profesional o del servicio social, pero al mismo tiempo debe existir el compromiso recíproco de la universidad con el convenio y las partes vinculadas. Dicha apertura debe ser iniciada por la universidad, muchas empresas no han tenido la oportunidad de recibir becarios, no se les ha solicitado o tienen entre su política el no recibir personal para que preste su servicio social o práctica profesional.

Mediante la vinculación institucional las universidades mejoran su imagen y proyección ante la sociedad, en el mercado académico; los alumnos tendrán una proyección social en los servicios y actividades que se llevan a cabo para lograr una mejora en la vida de la gente; laboralmente hablando, la posibilidad de una rápida inserción laboral se vería incrementada, al brindar sus servicios sociales en empresas que hayan registrado convenio con la universidad; el intercambio de experiencias y conocimientos tanto de docentes, administrativos y alumnos de otras instituciones mejoraría las actividades de cada individuo participante.

### *Recomendaciones*

En cada institución educativa es necesaria la apertura de un centro psicopedagógico, en la cual su función primordial será la detección temprana de las necesidades educativas especiales, ante tal vacío, las instituciones de educación superior en sus carreras de psicología o educación con terminal en psicología educativa, hagan suya esa labor de vinculación social que coadyuve a otras instituciones educativas en el aspecto de detección para que la institución correspondiente proceda a una intervención psicopedagógica.

Para lo anteriormente plasmado, tiene que darse una vinculación institucional, es decir, para la gestión del proyecto la institución de educación superior a través de su Rectoría, Dirección Académica o Departamento de Vinculación, tramite ante la Secretaría de Educación de Tabasco, la autorización para llevar a cabo el proyecto de detección de necesidades educativas especiales en escuelas de educación básica.

Es de suma importancia que las NEE sean detectadas desde la educación básica, una vez hecho lo anterior, llevar a cabo una intervención por parte de las instancias profesionales correspondientes con el objeto apoyarlas en su necesidad y desarrollo educativo.

El detectar a una persona con NEE a tiempo conlleva a que incremente su formación académica, una mayor interacción en su contexto escolar y de vida.

Del personal participante (coordinadores o alumnos) en el proyecto ninguno será contratado o recibirá alguna compensación económica o en especie, ya que como el fin de este proyecto es el aspecto social, no tendrá fines de lucro. Los alumnos contemplados para este proyecto y a punto de finalizar su pregrado, deberán mostrar en el campo su conocimiento adquirido durante toda su vida académica profesional en la UVG, vinculándolos socialmente y preparándolos para lo que pueden enfrentarse en su vida laboral.

Para los futuros profesionistas universitarios, académicamente será una experiencia que complementará años de estudio, que perciban la realidad más allá de lo que es un aula, un libro o ambiente digital, que podría ser tomado como servicio social por la institución universitaria y que le daría los créditos correspondientes; socialmente, los estudiantes estarían en contacto con las personas en las que demostrarían su lado humano, aplicando sus competencias genéricas y profesionales en un trabajo de socialización.

Los equipos de trabajo podrá estar integrado por un coordinador, por profesionista y profesionales de las carreras de Psicología y Educación con amplia experiencia en el campo, quienes guiaran y supervisaran a los estudiantes del noveno cuatrimestre de las carreras de Psicología y Ciencias de la educación con terminal en Psicología Educativa que realizaran las entrevistas y aplicaran los test a los niños.

El equipo coordinador deberá de presentar la información resultante, así como propondrá estrategias pedagógicas a los docentes regulares para poder intervenir ante la detección de un niño con NEE en su grupo. Toda información será manejada bajo discreción y proporcionada ante la autoridad del plantel escolar para su uso académico interno. No se realizará una difusión directa del proyecto ante la comunidad, debido a los aspectos emocionales que aglomeran, sino que se dialogará directamente con las personas involucradas y explicarles el proceso que se lleva a cabo.

### **Referencias**

Alcántar, V. M. y Arcos, J. L. (2004). La vinculación como instrumento de imagen y posicionamiento de las instituciones de educación superior. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6 (1). Consultado el día 20 de noviembre de 2016 en: <http://redie.uabc.mx/vol6no1/contenido-enriquez.html>

Araujo Corona, G. (2012). *Funciones del Director y Satisfacción Laboral del Personal Docente en Educación Básica Primaria*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Rafael Urdaneta, Maracaibo, Venezuela.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2015). *Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad*. México: Autor

Campos, G. y Sánchez Daza, G. (2005). La vinculación universitaria: ese oscuro objeto del deseo *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7 (2). Consultado el día 20 de noviembre de 2016 en: <http://redie.uabc.mx/vol7no2/contenido-campos.html>

Colmenárez de Saavedra, L. (2004). Construcción Teórica de la Vinculación Universidad Sector Productivo. *Compendium* 13 (Vol. 7) pp. 5-24. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88001301>

Coppa, C. (2013). La vinculación con el medio social como categoría para la evaluación y acreditación universitaria. *Anuario de la Facultad de Ciencias Económicas del Rosario*, 9, 90.

D'Este, P., Castro, E., & Molas-Gallart, J. (2009). Documento de base para un "Manual de Indicadores de Vinculación de la universidad con el entorno socioeconómico": un marco para la discusión. Argentina: INGENIO CSIC-UPV

- Gould Bei, G. (2002). *La Administración de la Vinculación: cómo hacer qué*. México: SEP.
- López, S. (2011). *La vinculación con las empresas. Una nueva función de las instituciones de educación superior en México*. México: ANUIES
- Malagón Plata, L. (2006). *Educación y Educadores. La Vinculación Universidad-Sociedad desde una perspectiva social*, 9 (2), 79-93.
- Martínez Aguirre, L. (2012). *Sistemas de Educación Especial*. México: Red Tercer Milenio.
- Rosales, A., & Contreras, R. (2008). *Entorno a las Universidades Emprendedoras: Educación, Vinculación, Desarrollo y reformulaciones*. México: ANUIES-UAEM.
- Secretaría de Educación Pública (2010). *Guía de Observación para la Detección de Necesidades Educativas Especiales, con o sin Discapacidad en niños de Educación Básica*. México: Autor.
- Tosi, H. (2009). *Theories of Organization*. USA: SAGE Publications.
- Zayas, R., López, S., Romero, M., Mazo, I. & Zayas, I. (2011). *Aprendizaje y vinculación entre universidades y sectores productivos*. *Revista mexicana de agronegocios*, 28.



# Educación mediada por las TICS en las Instituciones de Educación Superior (IES)

M.A. María Elena García Ulín<sup>1</sup>, M.V. Angélica del Carmen Lizardo Pérez<sup>2</sup>  
M. ARQ. Francisco Javier Martínez Romero<sup>3</sup>, M.C.E. Irene Ochoa Valenzuela<sup>4</sup>

## Resumen

Las TICS se han utilizado en los diversos sectores productivos, encontrando aplicación en el ámbito de la educación. La falta de personas calificadas que puedan instruir a las personas en tópicos de ciencia, tecnología, investigación y desarrollo en las universidades de los países emergentes, ha propiciado el uso intensivo de las TICS a través del surgimiento de la educación ONLINE, a Distancia o Virtual.

La Educación Virtual es una nueva forma de enseñanza que se vale de las TICS. Favorece la educación de personas a las cuales les resulta muy difícil asistir a los centros educativos tradicionales por diversas razones: la ubicación geográfica, la disponibilidad de tiempo, la disponibilidad de recursos económicos, a través del empleo de las TICS, la información se puede mantener actualizada.

## Palabras clave

TICS, Instituciones de Educación Superior, Online, Virtual.

## Introducción

Actualmente nos encontramos en la era del conocimiento, es decir contamos con un gran cúmulo de información que hemos heredado de la era anterior, y ahora nos toca generar nuestro propio conocimiento que dejaremos como legado a la siguiente generación.

Generar el conocimiento requiere una base sólida de habilidades, aptitudes y también de herramientas y tecnología que pueda facilitar el aprendizaje significativo de una manera rápida y veraz, puesto que estamos viviendo en un ambiente global con intensa mutabilidad y debemos responder a los cambios con la mayor rapidez posible, ya que quien tiene el conocimiento tiene el poder.

Para ello han surgido algunos recursos como las TICS cuyo concepto se define a continuación:

“Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos, tales como: computadoras, teléfonos móviles, televisores, reproductores portátiles de audio y video o consolas de juego.”<sup>[1]</sup>

Pero las TICS se han utilizado en los diversos sectores productivos, encontrando aplicación en el ámbito de la educación. La falta de personas calificadas que puedan instruir a las personas en tópicos de ciencia, tecnología, investigación y desarrollo en las universidades de los países emergentes, ha propiciado el uso intensivo de las TICS a través del surgimiento de la educación ONLINE, a Distancia o Virtual.

La Educación Virtual es una nueva forma de enseñanza que se vale de las TICS. Favorece la educación de personas a las cuales les resulta muy difícil asistir a los centros educativos tradicionales por diversas razones: la ubicación geográfica, la disponibilidad de tiempo, la disponibilidad de recursos económicos, a través del empleo de las TICS, la información se puede mantener actualizada.

## Descripción del Método

*¿Por qué estudiar en una modalidad ONLINE?*

“Existe una relación directa entre la educación y el desarrollo”.<sup>[2]</sup>

Debido a que en los países emergentes existen limitaciones económicas, la educación se ha convertido en una mercancía, por lo que las personas que pertenecen a este grupo de países tienen menos oportunidades de consolidar un capital humano, convirtiéndose en un grave problema la falta de personal calificado que se dedique a generar tecnología y que practique la investigación y el desarrollo en las organizaciones e instituciones educativas.

En la praxis las personas se enfrentan a una serie de desafíos, teniendo que poner en la balanza aquellos conocimientos que han adquirido y de aquellos que aún necesitan adquirir.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
• Se puede adaptar el estudio al ritmo personal	• El acceso desigual de la población.
• La distancia al centro educativo no es un problema	• Los posibles fallos técnicos en las TICS que pueden interrumpir el proceso educativo
• Se favorece la meditación en las respuestas de los Alumnos	• La falta de estandarización en estas TICS
• Mejora la calidad del aprendizaje	• La falta de programas en castellano
• Se mejora el aprendizaje significativo	• No existe el mismo contacto entre profesores y alumnos que en la educación tradicional
• Ahorro de tiempo y de dinero al evitar los traslados de los Alumnos y los Docentes	• Se requiere mayor esfuerzo de responsabilidad y disciplina por parte del estudiante
• El Estudiante es el protagonista y el responsable de su proceso educativo	• Puede ser lenta y desmotivadora
• El Estudiante recibe una instrucción personalizada	• No todo se puede aprender mediante el empleo de estas TICS.
• Se aumenta la oferta de formación tanto en especialidades como en el número de Alumnos que de otra manera no optarían a ésta	
• Los Docentes emplean el tiempo que antes utilizaban en preparar y dar las clases en investigar, innovar,	
• Se fomenta el uso de las nuevas TICS.	

*Tabla 1. Cuadro de Ventajas y Desventajas de la Modalidad Ejecutiva (Online-Virtual).  
Elaboración propia.*

En la **Tabla 1** se esquematizan las ventajas y desventajas de la Modalidad (Online/Virtual). Este tipo de modalidad tiene un elevado coste económico, siendo limitados los recursos económicos disponibles. La falta de medios para el desarrollo de las nuevas TICS en las instituciones educativas genera falta de motivación entre los Docentes dispuestos a utilizar estas técnicas metodológicas modernas.

Existe un cierto nivel de rechazo por parte de los Docentes que emplean los sistemas tradicionales en la educación en el empleo de estas nuevas TICS. Es por ello por lo que para garantizar la utilización adecuada de estas nuevas TICS en los centros educativos; es preciso disponer de recursos financieros, tener apoyo a nivel estatal e internacional.

La Teoría del Capital Humano desde sus orígenes hasta nuestros días sigue siendo una visión conceptual influyente en el marco de la globalización, puesto que concibe a la educación como una inversión que genera utilidad en el futuro y que favorece de diversas formas al crecimiento económico y al incrementarse éste se genera el desarrollo económico de un país. <sup>[3]</sup>

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

Las TICS representan actualmente un elemento primordial para la construcción del conocimiento, pero se requiere que las instituciones educativas intensifiquen su uso y aplicación, puesto que la educación en todas sus modalidades, se relaciona con la economía y el desarrollo; representa la conformación del Capital Humano y éste a su vez se convierte en el Capital intelectual de las organizaciones e instituciones educativas de un país, generando mayor valor, incrementando el crecimiento económico y auspiciando a su vez el desarrollo económico de los países emergentes.

#### Propuestas

- Favorecer los programas de cooperación nacional e internacional
- Desarrollar nuevas metodologías
- Capacitar, sensibilizar y especializar a los Docentes en el uso y utilización de las TICS
- Capacitar, sensibilizar y especializar a los Estudiantes en el uso y utilización de las TICS
- Elaborar programas educativos a nivel nacional sobre el uso de las TICS

- Colaborar con instituciones y organizaciones en el desarrollo de las TICS
- La construcción de una infraestructura tecnológica en los centros educativos y las organizaciones
- La integración de la tecnología en la instrucción Docente
- Promover una interacción y un soporte adecuado a los usuarios de estas TICS

### Referencias Bibliográficas

- <sup>[1]</sup> Villalobos, G. & Pedroza, R. (2009, julio-diciembre). Perspectiva de la teoría del capital humano acerca de la relación entre educación y desarrollo económico. En *Tiempo de Educar* (10)20, 273-306. Recuperada de <http://www.redalyc.org/articulo.Oa?id=31112987002>.
- <sup>[2]</sup> Rebai, F. (2006). Programas de desvinculación asistida por la empresa. En *Invenio* (9)17, 119-132. Recuperada de <http://www.redalyc.org/articulo.Oa?id=87791709>.
- <sup>[3]</sup> ¿QUÉ SON LAS TICS? (2013). PORTAL DE LA UNAM. Recuperado el 29 Enero 2018, de: <http://tutorial.cch.unam.mx/bloque4/lasTIC>

# Estrategias de Aprendizaje de los Alumnos de nuevo ingreso a la Lic. en Arquitectura en la División Académica de Ingeniería y Arquitectura de la UJAT

M.A. María Elena García Ulín<sup>1</sup>, M.ARQ. Juan Edilberto Sánchez Falconi<sup>2</sup>  
M. ARQ. Margarita del Carmen Noguera Miceli<sup>3</sup>, M.V. Angélica del Carmen Lizardo Pérez<sup>4</sup>

## Resumen

Las Escuelas de Educación Superior y en especial las Universidades, se enfrentan a retos educativos sin precedentes en el contexto de la globalización, es importante llevar a cabo en el marco de la curricula flexible basado en competencias, estudios sobre el comportamiento académico de los estudiantes universitarios de la Licenciatura en Arquitectura de la UJAT, para identificar sus Estrategias de Aprendizaje y cómo influyen en su desempeño escolar, proporcionar información para identificar y atender los factores que intervienen en el alto o bajo rendimiento educativo.

Con el fin de que los profesores se concienticen sobre las distintas formas de aprender de sus alumnos al combinar y diversificar las actividades individuales y grupales de sus estudiantes y así contribuir a la mejora continua del proceso enseñanza-aprendizaje.

## Palabras clave

Estrategias de Aprendizaje, Educación Superior, Arquitectura

## Introducción

Actualmente a nivel internacional están ocurriendo una serie de cambios en las concepciones y estrategias de los sistemas educacionales. Las diversas instituciones educativas se encuentran en un proceso de transición de la “transmisión a la construcción de conocimientos”, y desde este enfoque se considera que una *comunidad de aprendizaje* infunde una nueva *cultura de aprendizaje* impulsada por *estrategias* que ayudan a los aprendices a establecer metas posibles y a regular su propio comportamiento para lograr dichas metas.

De esta manera, las nuevas tendencias en educación prestan cada vez mayor atención a los procesos de aprendizaje como respuesta a la demanda social de formar personas con competencia para aprender eficazmente. No son pocas las investigaciones que se han dedicado a la búsqueda de alternativas para hacer el proceso de enseñanza aprendizaje más eficiente ya sea de forma conjunta y por separado, todas las variables que se cree pueden afectar el aprendizaje de los estudiantes y con ello contribuir a que los proyectos educativos de formación puedan perfeccionarse y lograr un producto de mayor calidad y pertinencia social. Una de ellas que cobra mayor relevancia con el paso del tiempo, es el estudio de los llamados *estilos y Estrategias de Aprendizaje*.

Las *Estrategias de Aprendizaje* comprenden todo el conjunto de procesos, acciones y actividades que los *Estudiantes* pueden desplegar intencionalmente para apoyar y mejorar su aprendizaje; es decir, están conformadas por aquellos conocimientos y procedimientos que los estudiantes van dominando a lo largo de su actividad e historia escolar y que les permiten enfrentar su aprendizaje de manera eficaz.<sup>[1]</sup>

Los *Estudiantes*, con su parte de responsabilidad en el aprendizaje, han generado interés en la *investigación educativa* de las áreas de *Ingeniería y Arquitectura* en los últimos años, centrados en los procesos de aprendizaje en el ámbito universitario y en los determinantes cognitivos y motivacionales del mismo.

Así, la mayoría de los estudios e investigaciones psicopedagógicas se centran principalmente en el estudio de las dificultades con que se encuentran los *Estudiantes*, los cuales han contribuido a perfeccionar las teorías sobre el *proceso de enseñanza aprendizaje*, pero en el ámbito universitario en los últimos años se han encontrado altos índices de deserción, reprobación y rezago, lo que ha llevado a la necesidad de realizar estudios desde el inicio de su ingreso a la universidad con el fin de mitigar y detectar estos riesgos y, para de esta manera contribuir a la mejora los proceso de enseñanza-aprendizaje desde sus inicios a la vida universitaria.

## Descripción del Método

### *Problemáticas detectadas*

En la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco no existe ningún estudio que aborde a los estudiantes de Arquitectura y que evalúe sus procesos de aprendizaje, por lo cual tampoco hay un modelo que nos brinde una visión acerca de sus estudiantes.

Las *Estrategias de Aprendizaje* son basamento del desarrollo de habilidades intelectuales plantea que no sólo contribuyen a eficientar la actividad intelectual del *Estudiante* sino también su actividad emocional y axiológica. <sup>[2]</sup>

Desde los años ochenta se han llevado a cabo numerosos estudios que han mostrado el abordaje de las *Estrategias de Aprendizaje* en distintas poblaciones y con variados instrumentos. <sup>[3]</sup>

Tan importante, como aprender contenidos conceptuales fundamentales lo es aprender procedimientos y estrategias para manejar la información. El *aprendizaje estratégico* es una necesidad en la sociedad de la información y del conocimiento.

Relacionan el fracaso escolar a la *falta de Estrategias de Aprendizaje*, entienden que las mismas facilitan el procesamiento de información e incrementan el rendimiento en la tarea, Puesto que las funciones cognitivas implicadas en la ejecución de *Estrategias de Aprendizaje* son, selección, comprensión, memoria, integración y monitoreo cognoscitivo, es decir, procesos básicos que garantizarían un procesamiento profundo y eficaz de la información. <sup>[4]</sup>

Se resumen las características de las *Estrategias de Aprendizaje* al definir las como procesos de toma de decisiones, en los cuales el estudiante elige y recupera los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada demanda u objetivo. Un alumno emplea una estrategia cuando es capaz de ajustar su comportamiento (lo que piensa y hace) a las exigencias de una actividad encomendada por el profesor y en las circunstancias en las que esa tarea se produce. <sup>[5]</sup>

En la última década se ha abordado el estudio de las *Estrategias de Aprendizaje* con intensidad y aunque estos poseen diversos matices, en la mayoría de los casos se concuerda en que éstas subyacen en la asimilación de cualquier contenido específico, lo que le otorga un peso importante a su formación como condición necesaria para un proceso de enseñanza aprendizaje que tribute a un profesional con pertinencia y calidad, como exige el momento actual.

Es por esto por lo que el presente estudio se ha planteado como un primer acercamiento al estudio de las características que poseen los estudiantes de nuevo ingreso de Arquitectura de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura de la UJAT.

Así se planteó el problema de la siguiente manera:

*¿Cuáles son las Estrategias de Aprendizaje utilizadas por los estudiantes de nuevo ingreso en la escuela de Arquitectura de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura?*

Este estudio corresponde con un trabajo exploratorio preliminar que pretende llevar a cabo los primeros análisis de las *Estrategias de Aprendizaje* de los alumnos de nuevo ingreso a la licenciatura en Arquitectura, por la preocupación por develar en una primera instancia las prácticas que se concretan en estos ámbitos y poder derivar en acciones que favorezcan mejores procesos de formación.

### *Planteamiento de objetivos del caso de estudio*

Los objetivos de investigación perseguidos con esta experiencia son los siguientes:

- *Objetivo general:* Diagnosticar cuáles son las *Estrategias de Aprendizaje* que han utilizado los estudiantes de nuevo ingreso a la escuela de Arquitectura de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura.
- *Objetivos específicos:*
  - Identificar las *Estrategias de Aprendizaje* de los *Estudiantes de nuevo ingreso* en la escuela de Arquitectura de la División Académica de ingeniería y arquitectura.
  - Analizar las similitudes y diferencias con que ingresan los *Estudiantes* y cuantas *estrategias* conocen y han usado en su *proceso de aprendizaje*.
  - Identificar y analizar las estrategias más recurrentes y posibles similitudes y diferencias entre algunos estudiantes de nuevo ingreso a Arquitectura y reflexionar sobre la práctica docente.
  - Llevar a cabo un diagnóstico de las *Estrategias de Aprendizaje* de los *Estudiantes* mediante el Cuestionario simplificado de Escalas de *Estrategias de Aprendizaje* (ACRA).

### Descripción de la Hipótesis del Trabajo

#### Hipótesis de Investigación

El tipo de investigación que se ha desarrollado en este trabajo es de carácter *exploratorio correlacional*; *exploratorio* en cuanto que se pretende identificar conceptos, es decir, se pretende recolectar datos sobre diversos aspectos (variables) dimensiones o componentes del fenómeno a investigar en este caso las *Estrategias de Aprendizaje* de un grupo de *Estudiantes de Arquitectura*. También es un estudio correlacional, porque pretende responder si existen asociaciones entre las variables objeto de estudio, entre las dimensiones de las *Estrategias de Aprendizaje*.

#### Población

La población corresponde con el alumnado de nuevo ingreso que cursa el primer ciclo de la Licenciatura en Arquitectura del ciclo escolar febrero-agosto del 2016, forman dos grupos con un total de 48 alumnos, misma que fue proporcionada por la Oficina de Servicios Escolares (2016), la población total de nuevo ingreso de estudiantes de Arquitectura en ese periodo es: N = 48 alumnos. Así, considerando un error de muestreo de 5%, que es el aceptado para las ciencias sociales se tiene que el tamaño total de la muestra es como se muestra en la **Tabla 1**:

Tamaño muestral para un universo de 48 con una p de 0.5						
Nivel de Confianza	d [error máximo de estimación]					
	10.0%	9.0%	8.0%	7.0%	6.0%	5.0%
90%	28	30	33	36	38	41
<b>95%</b>	32	34	36	39	41	<b>43</b>
97%	34	36	38	40	42	44
99%	37	39	41	42	43	45

**Tabla 1.** Tamaños muestrales para un universo de 48 con una p (probabilidad de ocurrencia) de 0.5.

Al hacer el muestreo probabilístico se obtiene un total de 43 alumnos, por lo que se decide aplicarlo al total que lo integra para tener un mayor tamaño de muestreo.

#### El instrumento y el procedimiento

Para identificar las Estrategias de Aprendizaje de los estudiantes se utilizó el cuestionario simplificado y adaptado al contexto de Escala de Estrategias de Aprendizaje ACRA. [6] Los ítems se responden de acuerdo a la experiencia previa del alumno, con un Si ò un NO, según si hace uso o no con lo que se le enuncia. Dicho cuestionario está integrado por las siguientes dimensiones:

- Dimensión Cognitiva, con 4 reactivos
- Dimensión Autorreguladora, con 4 reactivos
- Dimensión de Administración de Recursos, con 4 reactivos

#### Aplicación del instrumento y análisis estadístico.

El cuestionario fue administrado durante la semana del Curso de Inducción a la Universidad 2016, se aplicó de manera confidencial. Posteriormente, se hizo el conteo y determinaron el número de respuestas SI-NO. el análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 22.0.

En primer lugar, para describir de manera global los datos sobre las preferencias de Estrategias de Aprendizaje de los estudiantes de arquitectura de la UJAT, se utilizó la tabla de distribución de frecuencias para representar el número de datos en determinada categoría; la frecuencia relativa para representar el tanto por ciento o porcentaje de acuerdo con la frecuencia de datos; la media aritmética; así como las gráficas de barras.

Para el análisis e interpretación de las Estrategias de Aprendizaje, se realizó una evaluación cuantitativa para analizar la realidad objetiva y extraer los significados a partir de las relaciones de los datos más significativos manifestados por los *Estudiantes* mediante el cuestionario aplicado.

Con base en la información recabada y su análisis correspondiente, se estará en posibilidades de responder la pregunta general y lograr el objetivo general planteado al inicio del trabajo.

### Resultados obtenidos

Total de respuestas afirmativas	Total de respuestas esperadas
<b>191</b>	<b>576</b>
<b>100% PUNTAJE REAL</b>	PUNTAJE ESPERADO
INDICE DE EFECTIVIDAD DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DEL JOVEN	
<b>0.331597222</b>	

Tabla 2. Resultados del Cuestionario ACRA

Se puede en primera instancia aproximarnos a la idea de que los Estudiantes no han sido formados en su bachillerato bajo un esquema por *competencias*, lo que reduce drásticamente las opciones de aprehensión del aprendizaje y los condiciona, más que volverlos proactivos en su propio desempeño lo que abre una brecha en el tipo de alumno que se requiere para afrontar los estudios y llevarlo por un camino que posibilite el término de los estudios en tiempo y forma.

Se presentan deficiencias que deberán ser analizadas y tomadas en cuenta en el diseño de las actividades intra y extraescolares para asegurar y dar seguimiento puntual al logro de los objetivos de aprendizaje de las diferentes asignaturas en lo particular y del perfil de egreso en lo general.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

El objetivo primordial en la elaboración de este estudio ha sido conocer las *Estrategias de Aprendizaje* de los *Estudiantes* de la licenciatura en arquitectura, con un mayor interés ante la ausencia casi total de datos referidos a los *Estudiantes* de nuevo ingreso.

Todo ello para detectar posibles errores e introducir modificaciones en el proceso educativo y conseguir un aprendizaje más efectivo que se adapte a los nuevos desafíos del modelo basado en competencias y favorecer la posibilidad de que se conviertan en estudiantes exitosos.

Se puede señalar en general que los estudiantes terminan la etapa de su educación media superior sin alcanzar los objetivos previstos y en consecuencia sin obtener las herramientas de estudio que les permita enfrentar con éxito los estudios universitarios, ya que no les fueron fomentadas mediante la diversificación de actividades de apoyo para el estudio o simplemente son desconocidas por ellos esas formas de trabajar en pro de un aprendizaje significativo.

Acorde con este análisis, hay un número considerable de estudiantes que no parecen disponer de Estrategias de Aprendizaje que les permitan recordar, organizar, administrar y organizar su tiempo de estudio

Nuestra población de estudio, son jóvenes en riesgo de estudiar y llevar con éxito su carrera, pero al saber estos resultados se está en la posibilidad de atenderlos y dotarlos de las herramientas de aprendizaje para lograr su autonomía en su aprendizaje, y lograr reducir el rezago, abandono y alto nivel de reprobación que actualmente existe en la licenciatura.

Este trabajo también deberá completarse en el futuro haciendo más estudios a profundidad haciendo la correspondiente comparación de *Estrategias de Aprendizaje* de los *Estudiantes* en los cursos utilizados en la muestra, con el fin de poder articular planteamientos de mejora desde el primer curso a los siguientes y a efectuar el seguimiento a lo largo de la vida del alumno.

#### Propuestas

- Implementar un *programa de entrenamiento* centrado en las *estrategias menos consolidadas*.
- Educar estas *estrategias* de manera significativa para su mantenimiento a largo plazo.
- Acompañar a los *Estudiantes* en el desarrollo de su autonomía personal.
- Fomentar la participación del *Docente* en la promoción de las *Estrategias de Aprendizaje*.

### Referencias Bibliográficas

- <sup>[1]</sup> Birzea, C. La Pedagogía del éxito. Ed. Gedisa 2004. 1º Ed. España.
- <sup>[2]</sup> Quesada Castillo, R. ¿Por qué formar profesores en Estrategias de Aprendizaje? México, 1993.
- <sup>[3]</sup> Butti, F. Representaciones Sociales de los Maestros y Fracaso Escolar. Hacia una Propuesta Metodológica. Instituto de Ciencias de la Educación -2005, UNNE.
- <sup>[4]</sup> Butti, F. Representaciones Sociales de los Maestros y Fracaso Escolar. Hacia una Propuesta Metodológica. Instituto de Ciencias de la Educación -2005, UNNE.
- <sup>[5]</sup> Monereo, C. et al. Estrategias de Enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela. Graó. Barcelona.,1994.
- <sup>[6]</sup> Roman S., J.M. y Gallego, S. 1998. Manual de las Escalas de Estrategias de Aprendizaje. ACRA. TEA Ediciones. España.



# ESTUDIO INVERSO DE UNA CADENA CINEMÁTICA UTILIZANDO LOS MÉTODOS DENAVIT-HARTENBERG

Dr. José Antonio Garrido Natarén<sup>1</sup>, José Antonio Hernandez Reyes<sup>2</sup>,  
Felipe Gimel Aragón Pardo<sup>3</sup>

**Resumen**—Un brazo manipulador, es una cadena cinemática abierta con  $N$  Grados de Libertad (GDL) cuyos eslabones están unidos por articulaciones de tipo revoluta o prismático. La metodología Denavit-Hartenberg (DH) permite establecer la ubicación del sistema de referencia de cada elemento a partir del sistema de referencia del eslabón precedente, el cual es determinado por la forma de los eslabones ( $a_x$  y  $d_x$ ) y por los ángulos y distancias de las articulaciones revolutas y prismáticas que los unen ( $\theta_z$  y  $d_z$ ). El estudio de una cadena cinemática consiste en la elaboración de una tabla (DH) con todos los valores de las articulaciones que caracteriza el brazo manipulador. Se presenta el estudio de un método que permite generar la cadena cinemática a partir de la tabla DH.

**Palabras clave**—Robótica, Denavit-Hartenberg, cinemática directa, DynaMat.

## Introducción

Un brazo manipulador, es una cadena cinemática abierta compuesta de eslabones conectados por articulaciones. Cada articulación de tipo revoluta o prismático presenta un solo grado de libertad (GDL) por lo que un brazo manipulador de  $N$  articulaciones presenta  $N$  Grados de Libertad (GDL). Las articulaciones revolutas permiten un movimiento rotatorio y las articulaciones prismáticas permiten un movimiento lineal.

Un brazo manipulador de  $n$  articulaciones numeradas de  $1$  a  $n$  posee  $n+1$  eslabones numerados de  $0$  a  $n$ . El eslabón  $0$  es la base del manipulador generalmente fija (bancada). La articulación  $i$  conecta los eslabones  $i$  con  $i-1$ . Cuando la articulación  $i$  es accionada el eslabón  $i$  se mueve. Un eslabón tiene 2 características geométricas: longitud y torsión, las cuales definen la posición relativa en el espacio entre los 2 ejes que conectan al eslabón  $i$  con los eslabones  $i-1$  e  $i+1$ . Una articulación es descrita por 2 parámetros: la distancia de la articulación  $i$  a la siguiente articulación  $i+1$  a lo largo del eje de la articulación  $i$  y el ángulo del eje de la articulación  $i$  con el eje de la siguiente articulación  $i+1$ . Un sistema de referencia  $(i,j,k)$  es asociado a cada eslabón. Un sistema de referencia  $i$  es asociado a al eslabón  $i$ . El eje  $z_i$  del sistema de referencia  $i$  está alineado con el eje de la articulación. El eje de una articulación rotativa es el eje de rotación y el eje de una articulación prismática es la línea de desplazamiento. La descripción de la posición del efector final en el espacio requiere de 6 parámetros: la posición  $P(x,y,z)$  y la orientación  $S(i,j,k)$ .

El estudio de la Cinemática Directa de un brazo de robot consiste en determinar la posición y orientación (sistema de referencia) del elemento terminal a partir de la longitud y torsión de los eslabones y de los ángulos de las articulaciones revolutas y las distancias de las articulaciones prismáticas que los unen. Cada eslabón mantiene un sistema de referencia relativo al precedente. El estudio se realiza siguiendo la metodología propuesta por Jacques Denavit y Richard Hartenberg. La metodología DH permite encontrar la orientación y posición del elemento final de una cadena cinemática abierta a través de la tabla de parámetros; el programa DynaMat que permite reconstruir la cadena cinemática a partir de la tabla DH.

## Metodología D-H

En 1955 Jacques Denavit y Richard Hartenberg [1] introdujeron una convención con el propósito de estandarizar la ubicación de los sistemas de referencia de los eslabones de un brazo manipulador. La metodología Denavit-Hartenberg (D-H) permite establecer la ubicación del sistema de referencia del eslabón  $N+1$  a partir del sistema de referencia del eslabón  $N$  con tan solo 4 parámetros (figura 1):

- 1) El ángulo  $\theta_i$  entre articulaciones, como el ángulo desde  $X_{i-1}$  hasta  $X_i$  girando alrededor de  $Z_{i-1}$ .

<sup>1</sup> El Dr. José Antonio Garrido Natarén es Profesor de robótica del Instituto Tecnológico de Veracruz, México  
[jgarrido@dynadata.com](mailto:jgarrido@dynadata.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> José Antonio Hernandez Reyes es Profesor de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Veracruz, México  
[jantoniohr@gmail.com](mailto:jantoniohr@gmail.com)

<sup>3</sup> Felipe Gimel Aragón Pardo es estudiante de la carrera de ingeniería mecatrónica del Instituto Tecnológico de Veracruz, México

- 2) La *distancia  $d_i$  entre articulaciones*, como la distancia desde el sistema  $O_{i-1}$  hasta la intersección de las normales común entre  $Z_{i-1}$  y  $Z_i$ , a lo largo de  $Z_{i-1}$ .
- 3) La *longitud  $a_i$  del eslabón* como la longitud de la normal común, es decir, es la distancia de  $Z_{i-1}$  a  $Z_i$  medida a lo largo de  $X_i$ .
- 4) La *torsión  $\alpha_i$  del eslabón*. Como el ángulo que hay que rotar  $Z_{i-1}$  para llegar a  $Z_i$ , rotando alrededor de  $X_i$ .

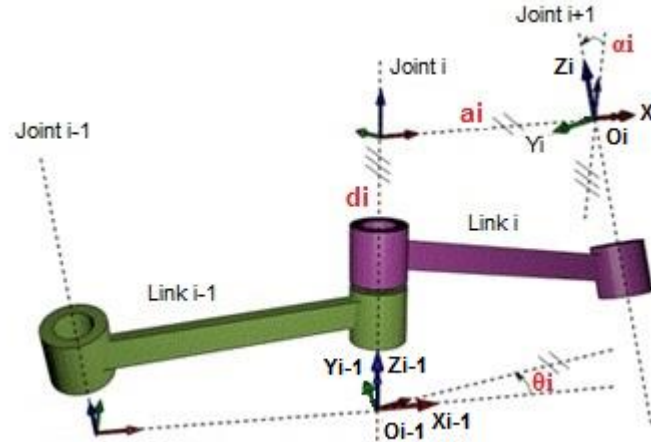


Figura 1. Los 4 parámetros de DH.

ESLABON	$\theta_i$	$d_i$	$a_i$	$\alpha_i$
E1				
E2				
E3				

Tabla 1. Los parámetros de la metodología D-H Clásica para 3 eslabones

Cada parámetro se aplica al sistema de referencia de la articulación N de forma consecutiva para obtener el sistema de referencia del eslabón N+1. Como los 4 parámetros combinan rotación con desplazamiento se requiere utilizar una matriz de coordenadas homogéneas que permita reagrupar las 4 transformaciones geométricas en una sola operación matricial, dando como resultado la matriz de transformación generalizada D-H para una articulación:

$$\begin{matrix}
 \begin{bmatrix} C\theta_i & -S\theta_i & 0 & 0 \\ S\theta_i & C\theta_i & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & C\alpha_i & -S\alpha_i & 0 \\ 0 & S\alpha_i & C\alpha_i & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & a_i \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} & = & \begin{bmatrix} C\theta_i & -C\alpha_i S\theta_i & S\alpha_i S\theta_i & a_i C\theta_i \\ S\theta_i & C\alpha_i C\theta_i & -S\alpha_i C\theta_i & a_i S\theta_i \\ 0 & S\alpha_i & C\alpha_i & d_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 \text{ROTACION } Z_i & \text{DESPLAZAMIENTO } Z_i & \text{ROTACION } X_i & \text{DESPLAZAMIENTO } X_i & & \text{MATRIZ GENERALIZADA D-H}
 \end{matrix}$$

Figura 2. La matriz de transformación generalizada D-H.

La matriz de transformación generalizada D-H se aplica uno a uno a todos los sistemas de referencia de la cadena cinemática para obtener el sistema de referencia del elemento terminal.

### Caso de estudio: caracterización de un robot esférico utilizando la metodología D-H

Un brazo articulado de tipo esférico presenta una configuración de tipo Revoluta-Revoluta-Prismático (RRP). Un robot de configuración esférica posee 1 primera articulación revoluta  $\varphi$  que le permite girar alrededor del ecuador (coordenada acimutal o azimut); 1 segunda articulación revoluta  $\Theta$  que le permite girar alrededor de los polos (coordenada polar o colatitud) y 1 articulación prismática  $Y$  (coordenada radial) que le proporcionan los 3 GDL necesarios para alcanzar un punto en el espacio.

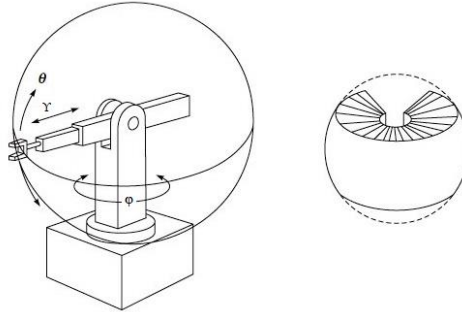


Figura 3. El robot esférico y su espacio de trabajo

Los 16 pasos D-H

- **Paso 1.** Numerar los eslabones comenzando con 1 (primer eslabón móvil de la cadena) y acabando con  $n$  (último eslabón móvil). Se numerará como eslabón 0 a la base fija del robot.
- **Paso 2.** Numerar cada articulación comenzando por 1.
- **Paso 3.** Localizar el eje de cada articulación. Si esta es rotativa, el eje será su propio eje de giro. Si es prismática, será el eje a lo largo del cual se produce el desplazamiento.
- **Paso 4.** Para los  $i$  eslabones de 0 a  $n-1$ , situar el eje  $Z_i$ , sobre el eje de la articulación  $i+1$ .
- **Paso 5.** Situar el origen del sistema de la base ( $S_0$ ) en cualquier punto del eje  $Z_0$ . Los ejes  $X_0$  e  $Y_0$  se situaran de modo que formen un sistema dextrógiro con  $Z_0$ .
- **Paso 6.** Situar el sistema ( $S_i$ ) de 1 a  $n-1$ , (solidario al eslabón  $i$ ) en la intersección del eje  $Z_i$  con la línea normal común a  $Z_{i-1}$  y  $Z_i$ . Si ambos ejes se cortasen se situaría ( $S_i$ ) en el punto de corte. Si fuesen paralelos ( $S_i$ ) se situaría en la articulación  $i+1$ .
- **Paso 7.** Situar  $X_i$  en la línea normal común a  $Z_{i-1}$  y  $Z_i$ .
- **Paso 8.** Situar  $Y_i$  de modo que forme un sistema dextrógiro con  $X_i$  y  $Z_i$ .
- **Paso 9.** Situar el sistema ( $S_n$ ) en el extremo del robot de modo que  $Z_n$  coincida con la dirección de  $Z_{n-1}$  y  $X_n$  sea normal a  $Z_{n-1}$  y  $Z_n$ .
- **Paso 10.** Obtener  $\theta_i$  como el ángulo que hay que girar en torno a  $Z_{i-1}$  para que  $X_{i-1}$  y  $X_i$  queden paralelos.
- **Paso 11.** Obtener  $d_i$  como la distancia, medida a lo largo de  $Z_{i-1}$ , que habría que desplazar ( $S_{i-1}$ ) para que  $X_i$  y  $X_{i-1}$  quedasen alineados.
- **Paso 12.** Obtener  $a_i$  como la distancia medida a lo largo de  $X_i$  (que ahora coincidiría con  $X_{i-1}$ ) que habría que desplazar el nuevo ( $S_{i-1}$ ) para que su origen coincidiese con ( $S_i$ ).
- **Paso 13.** Obtener  $\alpha_i$  como el ángulo que habría que girar en torno a  $X_i$  (que ahora coincidiría con  $X_{i-1}$ ), para que el nuevo ( $S_{i-1}$ ) coincidiese totalmente con ( $S_i$ ).
- **Paso 14.** Obtener las matrices de transformación  $i-1A_i$ .
- **Paso 15.** Obtener la matriz de transformación que relaciona el sistema de la base con el del extremo del robot  $T = 0A_i, 1A_2... n-1A_n$ .
- **Paso 16.** La matriz  $T$  define la orientación (submatriz de rotación) y posición (submatriz de traslación) del extremo referido a la base en función de las  $n$  coordenadas articulares. La posición del efector final puede ser obtenido multiplicando el Matriz  $T$  por el punto de origen del robot.

$$P = T \cdot P_0$$

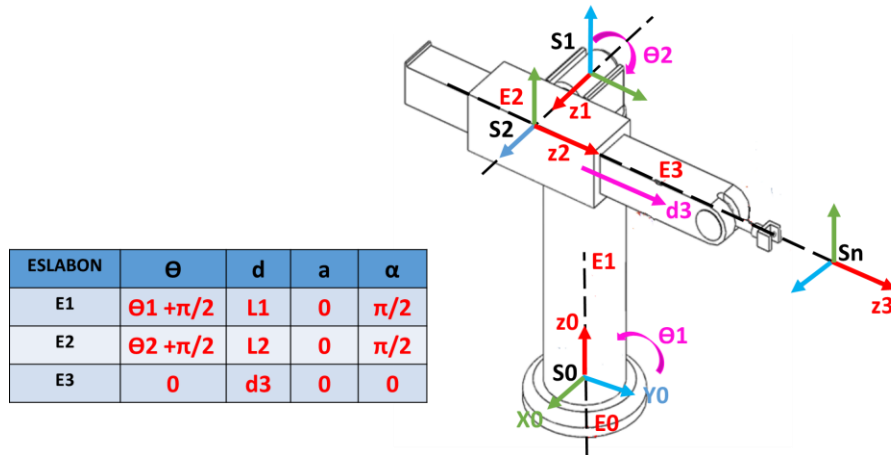


Figura 4. Parámetros de las articulaciones de un robot esférico

La aplicación de la matriz de transformación generalizada D-H a cada uno a todos los sistemas de referencia de la cadena cinemática para obtener el sistema de referencia del elemento terminal es una tarea tediosa que generalmente se realiza utilizando un programa de multiplicación matricial poco interactivo. Garrido et al [4] y [5] han presentado alternativas de solución.

#### Simulación de la caracterización utilizando DynaMat:

La aplicación DynaMat permite capturar los valores  $\theta_i$ ,  $d_i$ ,  $a_i$  y  $\alpha_i$  de manera libre. Visualiza la matriz de transformación  $A_i$  obtenida con esos valores y muestra la matriz  $T$  resultante del producto de todas las matrices  $A_i$ .

La aplicación DynaMat también permite la visualización de la matriz del punto de origen de la cadena cinemática  $P0$  así como del elemento terminal  $PN$  en coordenadas homogéneas:

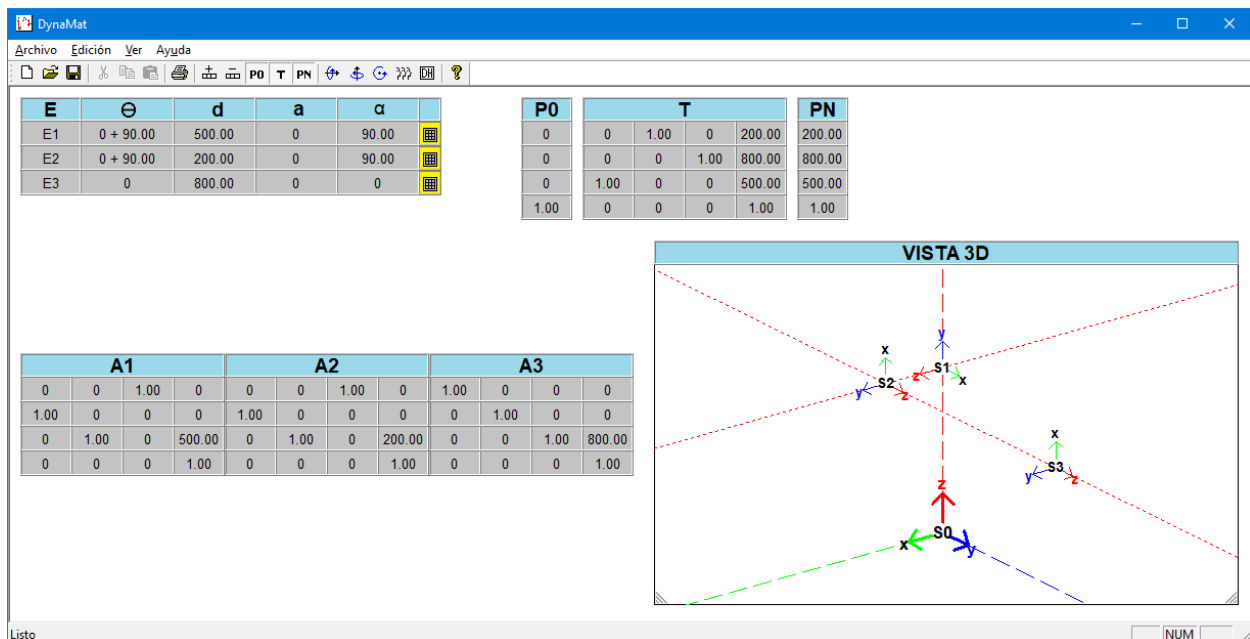


Figura 5. Interfaz del programa DynaMat

Todas las operaciones se realizan de manera interactiva y la visualización de resultados es directa.

La selección de los 4 valores de cada articulación se realiza libremente y uno a uno:

E	$\Theta$	d	a	$\alpha$	
E1	0 + 90.00	500.00	0	90.00	
E2	0 + 90.00	200.00	0	90.00	
E3	0	800.00	0	0	

Figura 6. Tabla de captura de los 4 parámetros DH

La captura del valor de  $\theta_i$ , se realiza a través de la interfaz siguiente:

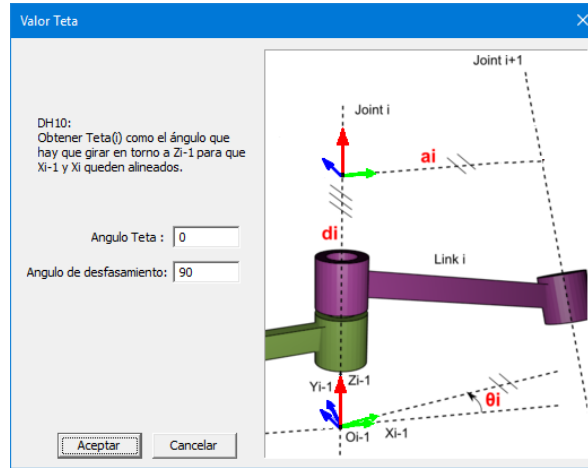


Figura 7. Interfaz de captura del valor de  $\theta_i$

Esta interfaz permite capturar el valor del ángulo así como un valor fijo de desfaseamiento.

La captura del valor de  $d_i$ , se realiza a través de la interfaz siguiente:

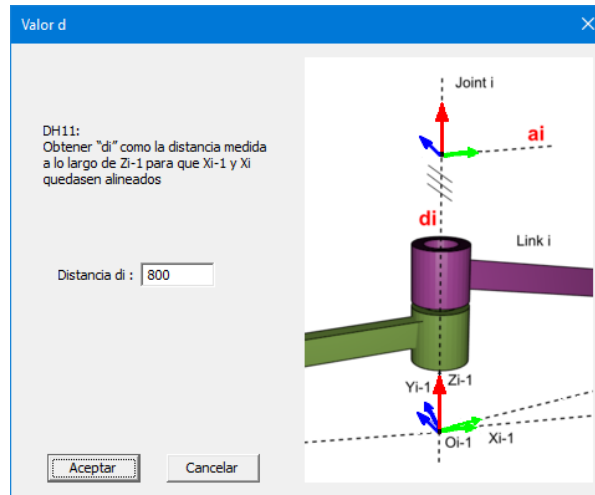


Figura 8. Interfaz de captura del valor de  $d_i$

La captura del valor de  $a_i$ , se realiza a través de la interfaz siguiente:

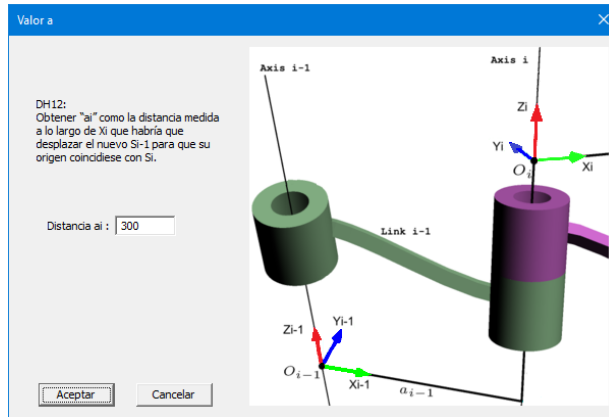


Figura 9. Interfaz de captura del valor de  $a_i$

La captura del valor de  $\alpha_i$  se realiza a través de la interfaz siguiente:

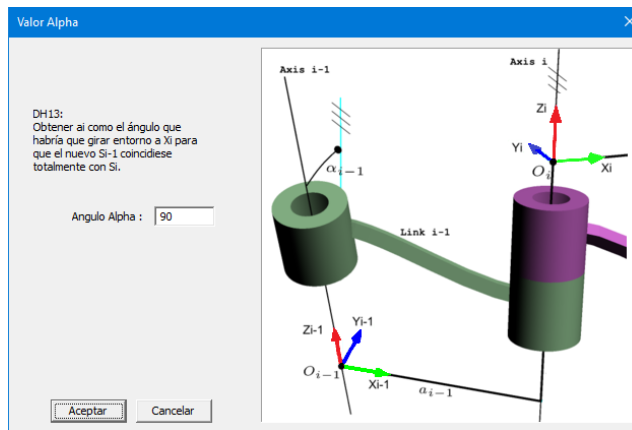


Figura 10. Interfaz de captura del valor de  $\alpha_i$

La visualización de las matrices  $A_i$  es directa:

A1				A2				A3			
0	0	1.00	0	0	0	1.00	0	1.00	0	0	0
1.00	0	0	0	1.00	0	0	0	0	1.00	0	0
0	1.00	0	500.00	0	1.00	0	200.00	0	0	1.00	800.00
0	0	0	1.00	0	0	0	1.00	0	0	0	1.00

Figura 11. Visualización en línea de las matrices  $A_i$

La visualización de las matrices del punto del origen del sistema  $P_0$ , de la matriz generalizada de transformación DH para esta cadena cinemática  $T$  y de la posición calculada del elemento terminal  $P_N$  es directa:

P0	T				PN
0	0	1.00	0	200.00	200.00
0	0	0	1.00	800.00	800.00
0	1.00	0	0	500.00	500.00
1.00	0	0	0	1.00	1.00

Figura 12. Visualización en línea de las matrices  $P_0$ ,  $T$  y  $P_N$

Cualquier modificación de los valores  $\theta_i$ ,  $d_i$ ,  $a_i$  y  $\alpha_i$  se muestra en tiempo real.

### Generación de la cadena cinemática a partir de la tabla DH

La aplicación DynaMat genera en tiempo real la cadena cinemática a partir de los valores de la tabla DH. Esto desarrolla la creatividad y la comprensión de la metodología Denavit-Hartenberg.

El sistema de referencia  $S_i$  se genera aplicando la matriz de transformadas homogéneas al sistema precedente.

$$S_i = A_i \cdot S_{i-1}$$

Una ventana permite visualizar desde cualquier ángulo la cadena cinemática con los sistemas de referencia:

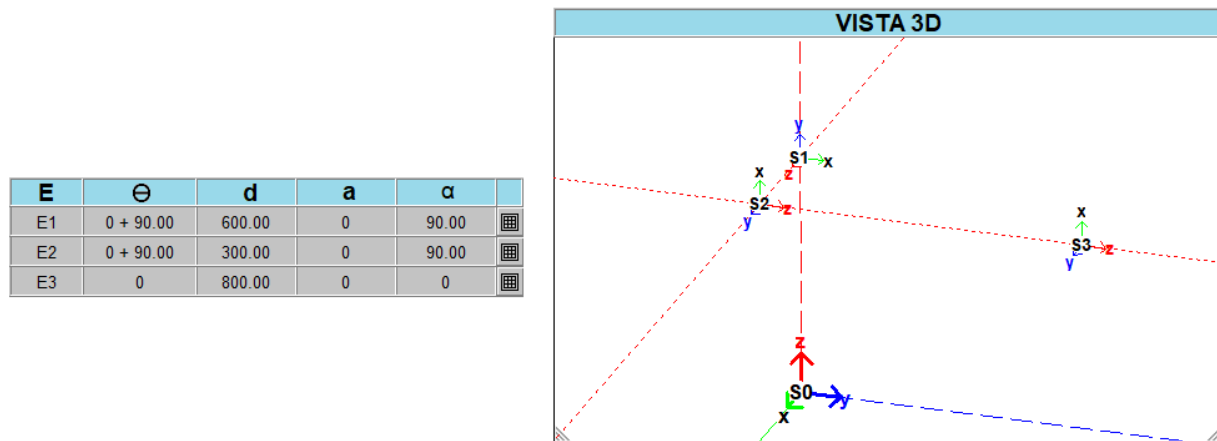


Figura 13. Cadena cinemática generada

El sistema permite observar la línea perpendicular común entre 2 ejes.

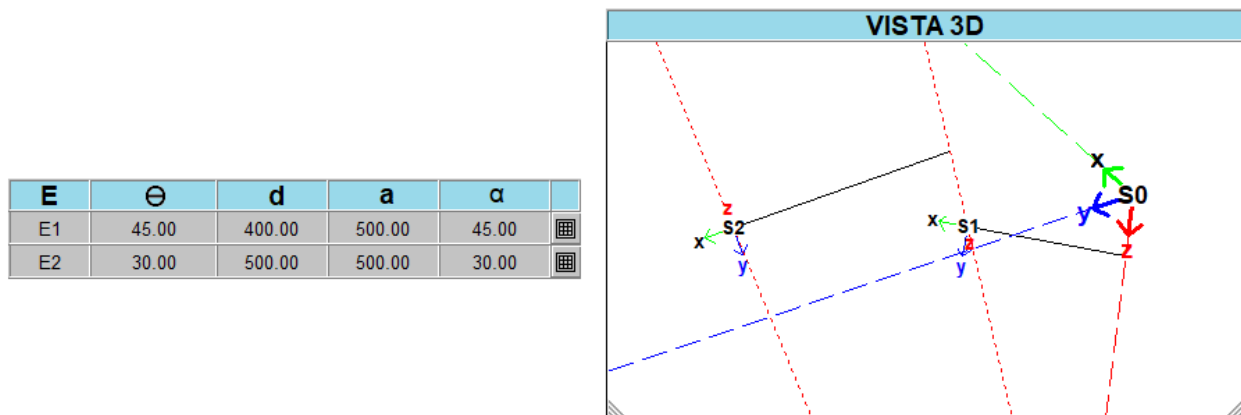


Figura 14. Cálculo de líneas perpendiculares entre ejes

Las funciones de acercamiento y de posicionamiento del ángulo del observador ofrecen una vista en detalle cada una de las articulaciones.

### Conclusiones

La metodología Denavit-Hartenberg (D-H) aplica la transformación de coordenadas del desplazamiento seguida de la transformación de la forma; lo cual es difícil de interpretar si no se cuenta con una herramienta que interactivamente permita observar el comportamiento de la cadena cinemática con diversos valores.

PARAMETRO D-H	DESCRIPCION
Ejes de las articulaciones	$Z_{i-1}$ para cada articulación $i$
Angulo ( $\theta_i$ )	Angulo entre el eje $X_{i-1}$ y $X_i$ alrededor del eje $Z_{i-1}$
Desplazamiento ( $d_i$ )	Distancia del origen del sistema $i-1$ a la intersección del eje $Z_{i-1}$ con el eje $X_i$ a lo largo del eje $Z_{i-1}$
Longitud del eslabón ( $a_i$ )	Distancia entre $O_i$ a la intersección de $Z_{i-1}$ y el eje $X_i$ a lo largo de $X_i$
Angulo de torsión ( $\alpha_i$ )	Angulo de $Z_{i-1}$ a $Z_i$ sobre el eje $x_i$

Tabla 2. Interpretación de los parámetros de la metodología Denavit-Hartenberg (D-H)

El sistema DynaMat permite construir la cadena cinemática caracterizada en una tabla DH presentando las articulaciones y eslabones en un ambiente 3D.

El sistema es un complemento de la metodología Denavit-Hartenberg pues permite verificar la integridad de la tabla DH la cual es obtenida siguiendo los 16 pasos. El sistema DynaMat permite probar fácilmente nuevas configuraciones.

### Comentarios Finales

Se presentó un sistema que permite construir la cadena cinemática representada por una tabla de parámetros extraídos según la metodología Denavith-Hartenberg. El sistema permite analizar, caracterizar y simular rápidamente una cadena cinemática. La interactividad de la plataforma permite modificar dinámicamente los parámetros para observar diversos comportamientos del caso estudiado. Se considera conveniente extender el estudio a la realización de animaciones variando los parámetros dinámicos de las articulaciones revolutas y prismáticas.

### Referencias

- [1] J.Denavit, R.S.Hartenberg, A kinematic notation for lower-pair mechanisms based on matrices, Transactions ASME Journal of Applied Mechanics, 1955:23, 215–221.
- [2] John J Craig, Introduction to Robotics: mechanics and control, Pearson Education, India, 2001: ISBN 8131718360.
- [3] R.Paul, Robot manipulators: mathematics, programming, and control: the computer control of robot manipulators, Cambridge, MA: MIT Press, 1981: ISBN 978-0-262-16082-7.
- [4] Jose A. Garrido Natarén “Estudio de la cinemática directa de una articulación de 3GDL (RRR) utilizando la metodología Denavit-Hartenberg”. Academia Journals Noviembre 2016.
- [5] Jose A. Garrido Natarén “Estudio de una cadena cinemática utilizando los métodos Denavit-Hartenberg y Craig modificado”. Academia Journals Marzo 2017.
- [6] A. Chennakesava Reddy. Difference between Denavit-Hartenberg (D-H) classical and modified conventions for forward kinematics of robots with case study” JNTUH College of Engineering Kukatpally, Hyderabad.
- [7] Miguel Torres Torriti. “Manipuladores Robóticos. Cinemática directa y el procedimiento de Denavit-Hartenberg”. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- [8] T.Yoshikawa, Foundations of Robotics: analysis and control, Cambridge, MA: MIT Press, 1998: SBN026224028-9.
- [9] Viorel Stoian. “A Faster Method for Robot Kinematic Modelling” University of Craiova, Faculty of Computers, Automation and Electronics, Automation, Electronics and Mechatronics Department, Craiova, Roumania.
- [10] Peter Corke . “Denavit-Hartenberg notation for common robots”. March 2014.
- [11] Antonio Barrientos et al. FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA. Universidad Politécnica de Madrid. McGraw Hill.1997.
- [12] Mark W. Spong, Seth Hutchinson, and M. Vidyasagar. “Robot Dynamics and Control”. John Wiley & Sons 2004.
- [13] C. Bellevaux, J. Garrido. “Designing with Volumes”. 3eme Journées Scientifiques et Techniques de la Production Automatisée de la ADEPA. 1981 Toulouse Francia.



### **Notas Biográficas**

El **Dr. José Antonio Garrido Natarén** es profesor del Instituto Tecnológico de Veracruz. Realizó su doctorado en matemáticas aplicadas en la École Nationale Supérieure de Techniques Avancées ENSTA en Paris Francia con el tema "MGIT un modelador geométrico tridimensional". Fue CEO fundador de la compañía DYNADATA S.A. dedicada al desarrollo de sistemas de concepción asistida por computadora CAD.

El **MC. José Antonio Hernández Reyes** es profesor del Instituto Tecnológico de Veracruz. Realizó su maestría en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico CENIDET en Cuernavaca Morelos, con el tema "Estimación de la constante de tiempo de rotor para el control por campo orientado de un motor de inducción mediante una nueva red neuronal artificial recurrente". En su trayectoria de profesor ha impartido las materias de: Control, Inteligencia Artificial, Sistemas programables y Microcontroladores.

# Implementación de estrategias de Enseñanza-Aprendizaje para la detección de conflictos cognitivos en Educación Superior

Mtra. Ivonne Adriana Gaytán Bertruy y Dr. Angel Morales Velueta

**Resumen.-** Este artículo esta enfocado en una investigación sobre la detección de conflictos cognitivos a los alumnos de la Licenciatura en Derecho de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, que obstaculizan su desempeño académico, y el desarrollo de las competencias laborales. El proceso de construcción de conocimiento es una ardua labor académica por lo que se requiere identificar aspectos y factores que provocan independientemente el bajo desempeño escolar de los futuros operadores jurídicos; los procesos autoregulatorios que generan un conflicto cognitivo e inhiben sus metas profesionales y sus actuaciones para el ejercicio profesional.

Es por ello, que en la metodología de la enseñanza del programa de estudios de Métodos alternos de solución de Conflictos se proponen estrategias de enseñanza-aprendizaje que favorezcan el rompimiento de paradigmas socio-cognitivas y culturales, en los cuales al aplicar herramientas didácticas específicas permiten que se reconozcan los temores, miedos o angustias sobre el futuro profesional del estudiante o sobre su desempeño dentro de las actividades áulicas, favoreciendo una catarsis cognitiva para fortalecer nuevos paradigmas socio-cognitivos y cumplan con sus expectativas profesionales.

**Palabras Claves.-** Recursos Didácticos, conflictos cognitivos, competencias profesionales, Estrategias.

## Introducción

En la actualidad, se percibe de los futuros profesionales del Derecho de la División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, conflictos cognitivos durante el desempeño de las actividades del proceso enseñanza-aprendizaje y que obstaculizan el trabajo de los nuevos contenidos a aprender, correspondiendo esto a uno de los factores fundamentales que influyen para el progreso de los alumnos. De manera particular, en el programa de estudios de métodos alternos de solución de conflictos, los alumnos deberán desarrollar competencias, que permitan generar habilidades socio-afectivas dentro de los modelos de intervención mediática. Para ello, se establecieron dentro de la metodología de la enseñanza; estrategias de enseñanza-aprendizaje, que permita promover en ellos la realidad de la que viven, el manejo de sus emociones; para que relacionen lo que ya saben con la nueva información, convirtiendo así a nuestros alumnos en individuos independientes y con competencias laborales acordes a la nueva realidad y al objetivo del programa de estudio.

Esta investigación tiene un enfoque humanista, propiciando con estrategias de enseñanza un proceso de la catarsis cognitiva siendo posible bajo ciertas condiciones: proporcionando experiencias apropiadas de auto estructuración, usando técnicas de modelos de intervención sistemáticos, y que exista en los sujetos un cierto nivel cognitivo disposicional.

Este Estudio tiene por objeto implementar en la metodología de la enseñanza de los programas de Estudio de la Licenciatura en Derecho de la División Académica de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, estrategias en el proceso enseñanza-aprendizaje que correspondan a habilidades socio-afectivas para la gestión de los conflictos cognitivos que inhiban la formación de las competencias del mediador en base al objetivo del curso de Medios Alternos de solución de conflictos.

## Metodo

Considerando la relevancia de los problemas académicos, económicos y conductuales los cuales generan los conflictos cognitivos y socio culturales del estudiante, dentro del contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje, y reflexionando sobre los problemas que presentan en el desempeño áulico, se realiza un diagnostico de las experiencias aplicadas por el profesor implementando un modelo de intervención consistente en actividades académicas con signos de autoridad que permitan manejar los conflictos en el aula, con estrategias que favorezcan el fortalecimiento socio-afectivo del alumno de manera intrapersonal. Se estructuraron tareas y nuevas instrucciones, fomentando una difusión de nuevos valores profesionales y culturales, intercambiando con ello conocimientos para hacer referencia en la forma que deberían de comportarse de manera individual y en grupo de los mediados y como aplicarlos en la profesión jurídica.

Dichas actividades cotidianas generan nuevos conflictos socio-cognitivos sobre la posición profesional que deben modificar. Esto se establece dentro de una planeación didáctica, en la cual se le da la oportunidad a los estudiantes de probar, preguntar y de crear un significado propio del futuro profesional, a través de actividades físicas y mentales, y de interacciones con sus compañeros en el desarrollo de la generación de nuevos conflictos cognitivos.

Este modelo de intervención en Educación Superior, lo que ha permeado en su implementación es la falta de promoción y difusión en otros profesores, aunque existe apoyo académico y administrativo de la universidad, consideran irrelevante, romper esquemas o comportamientos condicionados ya que solo se ubican en el aprendizaje teórico del cumplimiento del contenido temático del programa de estudio, no en la modificación de paradigmas o esquemas mentales que fortalezcan su futuro desempeño profesional, por lo que no genera obligatoriedad a los profesores de educación superior ya que no hay una verificación de una planeación didáctica determinada, utilizando evaluaciones diagnósticas tradicionales, o aquellos académicos que no han adquirido actualizaciones en herramientas didácticas, que permitan favorecer el rompimiento de procesos autoregulatorios del estudiante-mediado, ya que desconocen otros modelos de intervención cognitiva que favorezca el desempeño del alumno.

### **Materiales**

Para la mejor comprensión de los conflictos cognitivos del Estudiante de Educación Superior se establece en la metodología de la enseñanza del profesor las estrategias del modelo de intervención socio-afectivo en el cual durante el encuadre de la clase, se le explica las actividades, criterios de evaluación y los valores que se trabajaran durante el curso, durante el primer mes, se entra en la fase diagnóstica, en la que el alumno debe identificar de manera intrapersonal el nivel de control de emociones, se trabaja con las actividades, que son las emociones y sentimiento, e identificar en su vida alguna apego, basándose en ello en los criterios de los contenidos de la asignatura basada en las características que debe tener un mediador: Empatía, tolerancia, Paciencia, comunicación, escucha activa, discrecionalidad y confidencialidad.

En la segunda etapa, se entra a la fase de interrelacional del yo, el alumno, identificara que aspectos estructurales de su vida, han generado temores o miedos que no propicien el desarrollo de las competencias profesionales.

y la tercera etapa, es la fase del compromiso, al identificar, sus apegos, o conflictos que permean en el desempeño profesional, realizan un compromiso semestral, para trabajar en ello, basándose a su elección, en cualquier clase de modelo de intervención mediática, que favorezca ese cumplimiento.

Los materiales que se aplican son de test denominados ¿quien soy yo?, ¿emoción o sentimiento? o reflexiones sobre los conflictos congestivos desde una perspectiva estructural y humanista, e identificando los procesos autoregulatorios que impiden su desempeño escolar.

### **Resultados**

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, se pudo visualizar una mejor identificación de los conflictos cognitivos y los apegos para trabajar sus procesos autoregulatorios con el enfoque de competencia laboral que se desarrollan en los contenidos actitudinales y procedimentales del programa de estudios de medios Alternos de Solución de conflictos, así como la elaboración de plan de vida profesional, fortalecimiento de valores, y empatía con sus compañeros de clase, desde la perspectiva de identificación estructural comprometiéndose de manera semestral a trabajar con sus miedos o apegos que inhiban su desempeño profesional en el aula.

### **Referencias Bibliográficas**

Caceres Nieto, Enrique (2013) "Dispraxis Jurídica, modelos mentales y constructivismo jurídico complejo" III-UNAM. Mexico

Caceres Nieto, Enrique (2010) "Lenguaje y Derecho" III-UNAM. Mexico

Félix Núñez, París (2010) "El papel del profesor como agente de mediación cognitiva. Aplicación práctica de la investigación-acción y de la reflexión, en el aula de francés como lengua extranjera.

<http://www.udg.edu/portals/3/didactiques2010/guiacdi/ACABADES%20FINALS/380.pdf>

Martin, Serrano, Manuel (1985): "Mediación cognitiva y estructural". Gustavo Gili, Barcelona, España. [http://eprints.ucm.es/13166/1/Martin\\_Serrano\\_\(1985\)\\_Mediacion\\_cognitiva\\_y\\_estructural.pdf](http://eprints.ucm.es/13166/1/Martin_Serrano_(1985)_Mediacion_cognitiva_y_estructural.pdf).

# REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE BÚSQUEDA EN EL ÁREA DE ALMACÉN EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE BALEROS Y RETENES

Josimar Gil Pérez<sup>1</sup>, M.C. Laura Martínez Hernández<sup>2</sup>, Carlos Alberto Solano Amador<sup>3</sup>,  
M.C.E. María Cristina Martínez Orencio<sup>4</sup>, M.E. César Roberto Vázquez Trujillo<sup>5</sup>

**Resumen---** Los almacenes son centros que están estructurados y planificados para llevar a cabo funciones de almacenamiento tales como: conservación, control y expedición de mercancías y productos, recepción, custodia, etc. El almacén es el encargado de regular el flujo de existencias, un almacén mal clasificado genera un obstáculo para cualquier industria o negocio, tal es el caso de una empresa comercializadora baleros y retenes, en donde se identificaba un problema en el área de almacén, teniendo como consecuencia que los empleados desconocieran las existencias reales, la combinación de productos y tiempo perdido en surtir una orden de compra. Una vez implementadas las técnicas de ingeniería industrial se logró reducir el tiempo de búsqueda de piezas con lo que se impactó positivamente en el orden del almacén y la correcta ubicación de las piezas.

Palabras clave—Almacén, Reducción, Búsqueda, Reducción de tiempos

## Introducción

Sólo aquellas compañías que quieran permanecer en el nuevo orden económico deberán tener capacidad de respuesta, de cara a la competencia avasallante. Pues en su mayoría, las empresas con las que compiten cumplen en cuanto a requerimientos de rapidez en tiempos de entrega, desarrollo e innovación de nuevos productos o servicios. Bajo estas circunstancias, las empresas que quieran ser competitivas se ven en la imperiosa necesidad de implementar nuevas metodologías para mejorar sus ganancias, disminuir tiempos y recuperar mercado. Algunas lo han encontrado en Lean Sigma, una herramienta eficaz para conquistar nuevos mercados que, además de aplicarse a procesos de manufactura, funciona en los procesos administrativos o de servicio. (Barrio, 2003)

Existe la creencia de que la manufactura esbelta o lean manufacturing aplica sólo al ámbito de la manufactura del producto, sin embargo, es a través del concepto Lean Sigma como se ha ampliado esta visión hacia el término operaciones esbeltas, en donde procesos administrativos o de servicio pueden ser mejorados con los mismos esquemas de optimización que los procesos productivos. (George, 2002)

Un sistema de tan elevada exigencia puede acarrear muy buenos beneficios a la organización, siempre y cuando su implementación, así como su seguimiento, sean adecuados y evaluados periódicamente.

Se toman las herramientas otorgadas por Lean Sigma, para la resolución de problemas, variaciones y satisfacción de los clientes, se encuentra que dichas claves (o herramientas) son aplicables a la industria de los servicios ya que:

- Disminuye defectos, hasta hacerlos casi desaparecer en un periodo estimado.
- Mecanismos para contener lo alcanzado.
- Fija objetivos de rendimiento para todos los sectores.
- Aumenta el valor para el cliente, ya que se sacan a la luz aquellos defectos causados por malos procesos y/o desarrollos.
- Aumenta la velocidad de las mejoras, ya que se promueve el aprendizaje interdisciplinar.

<sup>1</sup> Josimar Gil Pérez es estudiante de octavo semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz [josimargil@hotmail.com](mailto:josimargil@hotmail.com)

<sup>2</sup> M.C. Laura Martínez Hernández es docente de la academia de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. [lau\\_mtz@yahoo.com.mx](mailto:lau_mtz@yahoo.com.mx) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> Carlos Alberto Solano Amador es estudiante de octavo semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz [Csolano2904@gmail.com](mailto:Csolano2904@gmail.com)

<sup>4</sup> M.C.E. María Cristina Martínez Orencio es docente de la academia de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. [marycrismtz2@gmail.com](mailto:marycrismtz2@gmail.com)

<sup>5</sup> M.E. César Roberto Vázquez Trujillo es docente de la academia de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. [cesarrvt@gmail.com](mailto:cesarrvt@gmail.com)

- Mejora la habilidad para realizar cambios estratégicos.

Lean Sigma transforma o convierte la variación en una medida del éxito del servicio que las organizaciones brindan al mercado. Con ello, la empresa de servicios (al igual que una empresa de producción) puede ver si aquello que está ofreciendo cumple con los requisitos que el cliente espera, o no.

Hablando de la empresa comercializadora de baleros y retenes, se identificaba un problema en el área de almacén, el tiempo de respuesta por parte del almacenista era mayor a 4 minutos, ya que los empleados desconocían las existencias reales, la combinación de productos y perdían tiempo en surtir una orden de compra, todo esto era provocado por la falta de organización, clasificación, codificación, señalización limpieza y comunicación dentro del almacén de esta empresa.

Una vez implementadas las herramientas de ingeniería industrial así como la ayuda de técnicas y metodologías se pudo dar solución a esa causa raíz, lo que provocó el aumento del nivel sigma de la empresa y la reducción de tiempos de búsqueda.

### **Descripción y desarrollo de la metodología**

Para llevar a cabo el proyecto se realizaron las siguientes actividades.

#### **1. Identificación el problema**

Lo primero que se realizó para llevar a cabo el proyecto, fue conocer la problemática que existía en el almacén de la comercializadora de baleros y retenes; y se detectó la falta de organización, localización, señalización y codificación de todas las existencias almacenadas, que provocaba tiempo de búsqueda excesivo cuando los clientes estaban dispuestos a esperar (telefónicamente o presencialmente) máximo cuatro minutos. Cabe hacer mención que el tiempo límite permitido se estimó con base en los requisitos del cliente a través de entrevista y observación directa.

#### **2. Planteamiento de las alternativas de solución**

Dentro del equipo de trabajo, se desarrolló el pensamiento creativo para concebir una serie de ideas de mejora que puedan dar solución al problema identificado. Para ello, se aplicó la técnica lluvia de ideas, donde se propusieron veinte ideas de mejora para reducir el tiempo de búsqueda de un producto en el almacén. A continuación se presenta el resultado de las ideas.

1. Implementación del método de clasificación ABC.
2. Implementación del método de clasificación tecnológica de grupos.
3. Implementación de la metodología 5's.
4. Diseño de un layout del área de almacén.
5. Implementación de tarjetas Kanban.
6. Realizar el inventario general de las existencias en almacén.
7. Diseño de una base de datos electrónica (hoja de cálculo Excel).
8. Comprar un software de búsqueda de productos.
9. Diseñar un dispositivo Poka-Yoke para disminuir los tiempos de búsqueda.
10. Capacitar al almacenista sobre las existencias del almacén.
11. Clasificar los pasillos por colores.
12. Capacitación a los trabajadores sobre temas de manejo de estrés.
13. Desarrollar una cultura de manejo del estrés laboral.
14. Generación de una cultura de limpieza y orden.
15. Implementación de un buzón de quejas y sugerencias para los trabajadores.
16. Implementación de un cronograma de limpieza para el almacén.
17. Implementar un programa de indicadores de desempeño por empleado y proceso.
18. Capacitar al recepcionista sobre como indicar ubicaciones al almacenista.
19. Diseño de un tablero didáctico para búsqueda rápida.
20. Dividir al almacén en áreas específicas para cada producto.

### 3. Elección de una alternativa

Para elegir la idea de mejora más óptima y que impactará los tiempos de búsqueda, se evaluaron las veinte ideas en una tabla a través de los siguientes criterios: *tiempo, impacto, costo y factibilidad del proyecto*. Utilizando la siguiente ponderación:

- 0 - Impacto nulo.
- 1 - Impacto bajo.
- 2 - Impacto suficiente.
- 3 - Impacto bueno.
- 4 - Impacto excelente.

A continuación, se presenta la evaluación en la Ilustración 1.

Ideas de Mejora	Criterio de evaluación				TOTAL (Promo)
	Tiempo	Impacto	Costo	Factibilidad	
Implementación del método de clasificación ABC.	2	4	3	2	2.75
Implementación del método de clasificación tecnología de grupos.	3	4	3	2	3
Implementación de la metodología 5's.	3	3	4	3	3.25
Diseño del layout del área de almacén.	4	3	4	3	3.5
Implementación de tarjetas Kanban.	3	4	4	4	3.75
Realizar el inventario general de las existencias en almacén.	3	2	1	2	2
Diseño de una base de datos electrónica (hoja de cálculo Excel)	3	3	4	4	3.5
Comprar un software de búsqueda de productos.	2	4	1	1	2
Diseñar un dispositivo Poka-Yoke para disminuir los tiempos de búsqueda.	3	2	2	2	2.25
Capacitar al almacenista sobre las existencias del almacén.	3	3	4	4	3.5
Clasificar los pasillos por colores.	3	1	4	2	2.5
Capacitar a los trabajadores sobre temas de manejo de estrés.	4	1	4	1	2.5
Desarrollar una cultura de manejo del estrés laboral.	4	1	4	1	2.5
Generación de una cultura de limpieza y orden.	1	2	4	1	2
Implementación de un buzón de quejas y sugerencias para los trabajadores.	4	1	4	1	2.5
Implementación de un cronograma de limpieza para el almacén.	4	2	4	2	3
Implementar un programa de indicadores de desempeño por empleado y proceso.	1	3	3	1	2
Capacitar al recepcionista sobre como indicar ubicaciones al almacenista.	3	3	4	3	3.25
Diseño de un tablero didáctico para búsqueda rápida.	3	4	3	3	3.25
Dividir el almacén en áreas específicas para cada producto.	2	3	4	2	2.75

Ilustración 1 Evaluación de alternativas

Con base a los resultados observados, el equipo determinó que las mejores soluciones para disminuir el tiempo de búsqueda de un producto en el almacén, se pueden agrupar en una sola metodología de ingeniería industrial. Como lo es la idea 3: *Implementación de la metodología 5's*, ya que implementando esta mejora se incluyeron las ideas 5, 10, 11, 12, 16 y 18 para lograr el objetivo deseado. Algunas de las ideas de mejora que complementaron la metodología 5's son:

- Implementación de tarjetas Kanban.
- Capacitación al almacenista sobre las existencias del almacén.
- Clasificación de los pasillos por colores.
- Capacitación a los trabajadores sobre temas de manejo de estrés.
- Implementación de un cronograma de limpieza para el almacén.
- Capacitación al recepcionista sobre como indicar ubicaciones al almacenista.

#### 4. Desarrollo de la solución

Siguiendo la metodología de las 5's, el desarrollo fue el siguiente:

##### 1. Seiri (Clasificar)

Se utilizó el siguiente criterio: *Clasificar el material necesario e innecesario para almacenar*. Por ejemplo, el necesario consta de estantes, productos, herramientas, etc. Y el innecesario eran cajas, bolsas plásticas, envases, etc. Esto fue indispensable para aplicar el siguiente paso y trabajar sólo con lo necesario.

##### 2. Seiton (Ordenar)

En primer lugar, se clasificaron los productos en 6 familias diferentes (baleros, retenes, chumaceras, bandas, crucetas y mazas); posteriormente se les asignó el espacio adecuado para cada familia por pasillos, los cuales fueron identificados por los siguientes colores: *amarillo, verde, azul, rojo, naranja y gris*. El espacio se repartió de acuerdo a la cantidad de existencias y el espacio disponible. Adicional a esto, para la identificación de los productos de las seis familias, se implementaron tarjetas Kanban que contenían *nombre del producto, código y medida*.

##### 3. Seiso (Limpiar)

Este paso consistió en la limpieza de estantes, anaqueles, repisas, cajas, herramientas y suelo del almacén.

##### 4. Seiketsu (Estandarizar)

Para que la empresa siga manteniendo en funcionamiento las técnicas de mejora implementadas, se diseñó una hoja de verificación para que se realicen revisiones periódicas sobre la limpieza dentro del almacén. El resultado de la propuesta se muestra en la Ilustración 2.

HOJA DE VERIFICACIÓN			
Inspección no.: _____		Fecha: _____	
LIMPIEZA		Área: Almacén	
¿Están limpios los estantes? ¿Está limpio el mueble? ¿Están limpias las cajas? ¿Está despejada y limpia el área para llegada de mercancía? ¿Está limpia la herramienta? ¿Hay basura sin tirar?	SI      TOTAL	NO      	OBSERVACIONES
			Revisó: _____

Ilustración 2 Hoja de Verificación

##### 5. Shitsuke (Disciplina)

El equipo propuso un cronograma de actividades mensual, para mantener el orden y limpieza dentro del almacén de la empresa asignando tareas específicas para los encargados de almacén, esto trajo como consecuencia la conservación de las mejoras implementadas. El resultado de esta propuesta se muestra en la Ilustración 3.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		
Área: Almacén		
Actividades	Responsable	Períodos
Limpiar estantes	Trabajador	1 limpieza / quincena
Limpiar cajas	Trabajador	1 limpieza / quincena
Limpiar herramienta	Trabajador	Cada que se utilice
Barrer	Trabajador	2 veces / semana
Sacar la basura	Gerente	1 vez / semana
Verificar el estado de las Kanban	Gerente	1 revisión / quincena
Acomodar la mercancía nueva	Trabajador	1 vez / semana
Actualizar el inventario	Gerente	1 conteo / mes
Estandarizar	Gerente	1 verificación / quincena
Aplica a todo el mes de: _____		

Ilustración 3 Cronograma de Actividades





## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Los resultados obtenidos de la implementación de ideas de mejora en el almacén de la comercializadora de baleros y retenes, se muestran en la Ilustración 6. En donde se puede observar que los cambios realizados impactaron positivamente.

ANTES	DESPUÉS
Total de observaciones: <b>66 obs</b>	Total de observaciones: <b>63 obs</b>
Tiempo de búsqueda promedio: <b>4.8 min</b>	Tiempo de búsqueda promedio: <b>3.32 min</b>
Total de observaciones con defecto: <b>44 obs</b>	Total de observaciones con defecto: <b>10 obs</b>
Total de productos vendidos: <b>59 productos</b>	Total de productos vendidos: <b>58 productos</b>

Ilustración 6 Comparación de resultados

### Conclusiones

Una vez observados los resultados, se identificó un gran tiempo de respuesta al cliente. Sin embargo, no era problema del personal sino que era el tiempo de búsqueda mayor a cuatro minutos, provocado por la falta de organización, limpieza y comunicación dentro del almacén de la empresa comercializadora de baleros y retenes.

Concluyendo así que, la implementación de técnicas de mejora como la metodología 5's y tarjetas Kanban, fueron de gran utilidad para erradicar la problemática desarrollada en la empresa, así como las hojas de verificación y el cronograma de actividades que fueron fundamentales para generar cultura de orden y limpieza dentro de sus instalaciones, específicamente para el área de almacén.

### Recomendaciones

La mejor solución para evitar que el tiempo de búsqueda de un producto dentro del almacén sea menor o igual a cuatro minutos es comprar un software de control y búsqueda de productos.

Se recomienda que el propietario de la empresa mantenga la actitud de compromiso con el proyecto mostrada desde un principio, así como la constante retroalimentación con sus empleados a cerca del conocimiento de cómo cuidar, leer e interpretar las tarjetas Kanban. Las cuales les facilitan la búsqueda, principalmente al almacenista.

Seguir fortaleciendo con el área de ingeniería industrial los resultados de la empresa para incrementar la productividad y calidad, y así ofrecer un mejor servicio al cliente.

## Referencias

- Barrio, J. F. (2003). *seis sigma segunda edición*.  
Gasca, A. (2015). *Herramientas de Calidad*. México.  
George, M. L. (2002). *Lean Six Sigma para el servicio* .

# DETECCIÓN DE PROBLEMÁTICA EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE BALEROS Y RETENES UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Josimar Gil Pérez<sup>1</sup>, M.C. Laura Martínez Hernández<sup>2</sup>, José Humberto Aguilar Mariles<sup>3</sup>,  
M.C.E. María Cristina Martínez Orencio<sup>4</sup>, M.E. Ana María Alvarado Lassmann<sup>5</sup>

**Resumen**— Un problema es aquella circunstancia que genera un obstáculo en el curso normal de las actividades. Tal es el caso de una empresa comercializadora de baleros y retenes para servicio automotriz, en donde se identificaba un problema en el área de almacén, el cuál provocaba en los empleados el desconocimiento de las existencias reales, la combinación de productos y tiempo perdido en surtir una orden de compra. Con la complementación de las herramientas de ingeniería industrial se encontró que el problema era la falta de clasificación, codificación y señalización de todos los productos dentro del almacén, dando como resultado un tiempo de búsqueda mayor a 4 minutos.

**Palabras clave**—Problema, Herramientas, Ingeniería Industrial, Almacén.

## Introducción

El principal objetivo de la mayoría de las organizaciones empresariales es conseguir un rédito de inversión, es decir, un beneficio. Este beneficio es la diferencia entre los ingresos procedentes de la venta de un producto o servicio y el costo de producirlos y venderlos. El principal objetivo del ingeniero industrial consiste en ampliar ese margen tanto como sea posible, incrementando los ingresos generados por venta o reduciendo costos. (Vaughn, 1988)

Cuando se trata de encontrar un problema, las personas que trabajan en la empresa no saben cuál es, sólo conocen las consecuencias del mismo. Si lo conocieran no contratarían a Ingenieros Industriales. (Flores Ávila, 2018)

Los problemas son la materia prima de los Ingenieros Industriales, es por eso que deben ser perfectamente capaces de encontrarlos y solucionarlos. (Hernández Jiménez, 2017)

No se pueden optimizar los procesos si no se empieza con la detección de los problemas. Eso significa que tiene que haber un buen flujo de comunicación entre departamentos y empleados de la empresa, de modo que cuanta más información y mejor procesada se tenga, mayor capacidad para mejorar los procesos. Muchas veces, la ausencia de datos y la falta de sinergias entre departamentos tienen que ver con la falta de la tecnología adecuada o la falta de un análisis adecuado. La ingeniería industrial ofrece diversas herramientas para su detección y posteriormente, su solución. (EAE, 2014)

El camino hacia la Calidad exige vencer obstáculos que se irán presentando eventualmente. Estos obstáculos traducidos en problemas se deben resolver conforme se presentan, evitando con esto las variaciones de los procesos. Para esto es necesario basarse en hechos y no dejarse guiar solamente por el sentido común, la experiencia o la audacia, ya que esto ocasiona que al no obtenerse los resultados deseados, se deslinden responsabilidades. De ahí la importancia de utilizar datos estadísticos de los hechos reales y objetivos. Por otro lado, surge la necesidad de aplicar herramientas de resolución de problemas adecuadas y de fácil comprensión.

Las herramientas y técnicas cuantitativas y cualitativas son las siguientes: Recolección de datos, Lluvia de ideas, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Flujo, Matriz de Relación, Diagrama de comportamiento, Diagrama de Gantt, Entrevistas, y Check Lists. (Horovitz, 1991)

## Descripción y desarrollo de la metodología

Para llevar a cabo el proyecto se realizaron las siguientes actividades.

---

<sup>1</sup> Josimar Gil Pérez es estudiante de octavo semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz [josimargil@hotmail.com](mailto:josimargil@hotmail.com)

<sup>2</sup> M.C. Laura Martínez Hernández es docente de la academia de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. [lau\\_mtz@yahoo.com.mx](mailto:lau_mtz@yahoo.com.mx) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> José Humberto Aguilar Mariles es estudiante de octavo semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz [H.mariles7@gmail.com](mailto:H.mariles7@gmail.com)

<sup>4</sup> M.C.E. María Cristina Martínez Orencio es docente de la academia de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. [marycrismtz2@gmail.com](mailto:marycrismtz2@gmail.com)

<sup>5</sup> M.E. Ana María Alvarado Lassmann es docente de la academia de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. [lassmann@prodigy.net.mx](mailto:lassmann@prodigy.net.mx)

### 1. Identificar el área de oportunidad

En la comercializadora de baleros y retenes, se observó que el tiempo de atención al cliente era demasiado y que en la mayoría de las situaciones los clientes se retiraban sin adquirir el producto, o si era atención por teléfono, colgaban. Dada esta situación, se planteó que los clientes están dispuestos a esperar máximo cuatro minutos en la atención (ya sea en mostrador o vía telefónica) dado que la competencia puede lograr un tiempo de atención de hasta tres minutos. Lo anterior fue determinado con base en la observación directa y la entrevista a clientes.

### 2. Conocer la VOC

La Voz del Cliente se determinó mediante una entrevista directa con el propietario de la empresa, el cuál mencionó algunos problemas de los cuales él cree que son lo que provoca tiempos de búsqueda en almacén mayor a cuatro minutos. Los problemas identificados por el propietario fueron: *falta de capacitación a los empleados, existencia de material no identificado y la falta de orden en el almacén.*

### 3. Delimitar el proceso

A través del uso de un diagrama SIPOC (Ilustración 1), se representa el proceso y las partes interesadas dentro del mismo. El proceso inicia cuando el recepcionista indica la orden de búsqueda al almacenista y termina cuando el almacenista entrega el producto o da alguna razón al recepcionista.

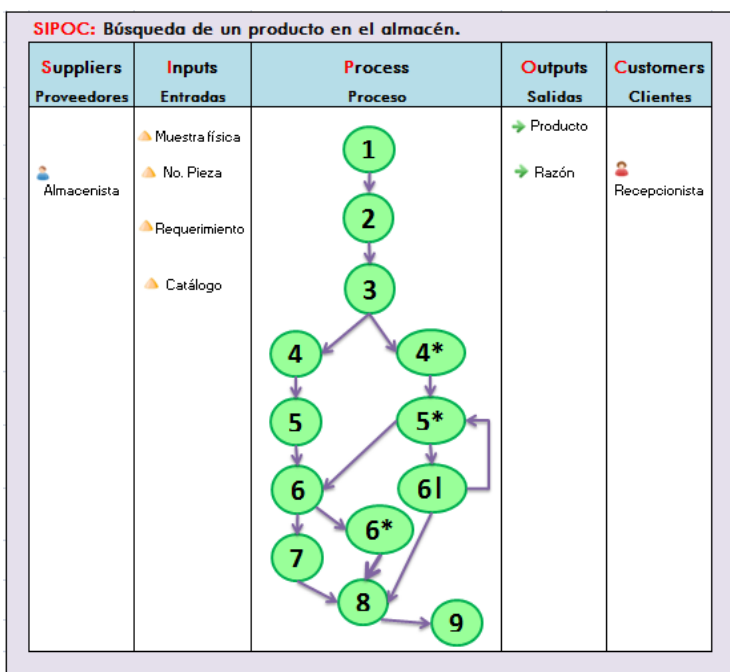


Ilustración 1 SIPOC del proceso

El proceso es el siguiente:

- 1.- Recepcionista llama al almacenista.
- 2.- El recepcionista le indica al almacenista el producto a buscar.
- 3.- El almacenista se dirige a buscar el producto.
- 4.- Si conoce la ubicación.
- 4\*.- No conoce la ubicación.
- 5.- Se dirige al estante.
- 5\*.- Busca en el estante que cree correcto.
- 6.- El producto está en existencia.
- 6\*.- El producto no está en existencia.
- 6|- Si no encuentra el producto, sigue buscando (se cicla).
- 7.- Toma el producto.
- 8.- Regresa al mostrador.
- 9.- Entrega el producto o entrega la razón.

### 4. Determinar qué medir

Para determinar el indicador a estudiar, fue necesario conocer y mapear el proceso, lo cual se desarrolló en el paso 3 de la metodología. Posterior a ello se desarrollaron dos definiciones operacionales las cuales fueron *qué medir* y *cómo medir*. Obteniendo así, el CTQ's (Critical to quality) del proyecto.

- **Qué medir:** Tiempo que tarda el almacenista en buscar un producto.
- **Cómo medir:** Tomar tiempo con un cronómetro desde que el recepcionista le indica al almacenista qué va a buscar, hasta que el almacenista da la razón al recepcionista.
- **CTQ's:** Tiempo de búsqueda de un producto.

### 5. Desarrollar un plan de medición

Antes de iniciar con las mediciones y así encontrar el problema en la empresa, se desarrolló un plan de medición, el cual se observa en la Ilustración 2, tomando en cuenta: *la medición del desempeño, definición operacional, fuente y ubicación de los datos, tamaño de la muestra, quién reunirá la información y cómo se reunirá la información.*



A continuación se presenta la exhibición de la información recolectada en un gráfico por puntos (Gráfico 1), en él se puede observar la pieza buscada y el tiempo (minutos) que tarda en el proceso de búsqueda de un producto, así como el límite (4 minutos) que el cliente está dispuesto a esperar en el mostrador.

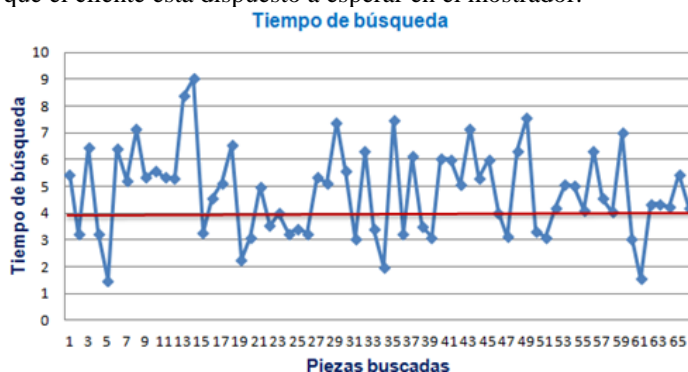


Gráfico 1 Resultados obtenidos de la medición

Una vez observadas la tabla de resultados y el gráfico, el equipo de trabajo pudo notar que el problema existente dentro del almacén era la falta de orden y ubicación de los productos, lo cual generaba tiempos superiores a cuatro minutos en un 66.67% de todas las búsquedas realizadas, lo que provocaba como efecto colateral que el 10.6% de los productos no se vendieran por esta situación y que en otros casos se reportará como *inexistencia de producto* cuando en realidad el producto se encontraba *perdido* en el almacén.

### 7. Determinar las causas raíz

Para poder determinar la causa raíz de por qué tarda más de cuatro minutos en buscar el almacenista un producto dentro del almacén de la comercializadora de baleros y retenes, el equipo de trabajo junto con el propietario y los trabajadores, realizaron una tormenta de 30 ideas para encontrar la posible causa raíz. Los resultados de esta técnica se presentan a través de un diagrama de Ishikawa, el cual se muestra en la Ilustración 4.

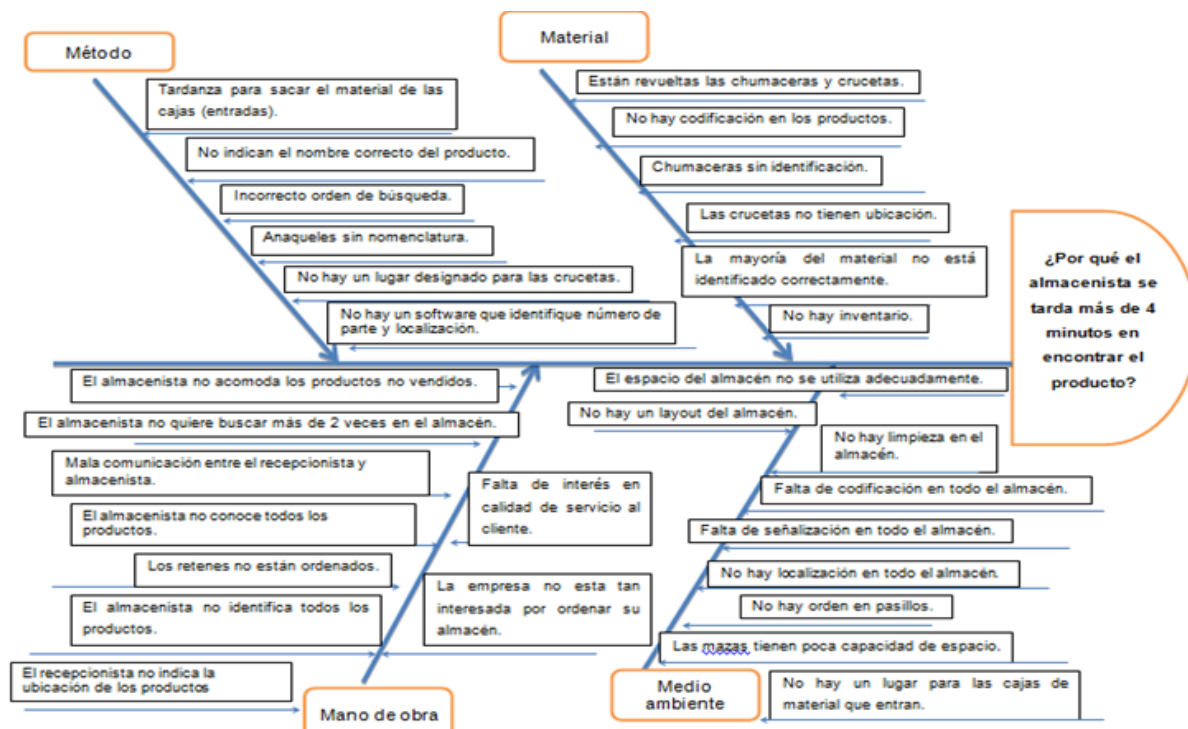


Ilustración 4 Posibles causas raíz del problema

Después de haber plasmado la tormenta de ideas en el diagrama de Ishikawa, se prosigue a hacer una evaluación para descartar todas aquellas ideas que no son las que originan la problemática y enfocarse solamente en las que si la originan, y así poder llegar a la definición del problema de almacén con el que cuenta esta empresa.

Para ello se estableció una ponderación, la cual quedó de la siguiente manera:

1. *Significativa para el proceso de búsqueda.*
2. *Es provocada por una causa significativa.*
3. *No significativa para el proceso de búsqueda.*

La evaluación de las causas será por medio de una tabla evaluativa considerando la ponderación ya establecida, la cual fue realizada en conjunto por el propietario de la empresa y los integrantes del equipo de trabajo. Los resultados de esta evaluación se muestran en la Ilustración 5.

ACTIVIDAD	1	2	3
Tardanza para sacar el material de las cajas (entradas).			x
No indican el nombre correcto del producto.		x	
Incorrecto orden de búsqueda.		x	
Anaqueles sin nomenclatura.		x	
No hay un lugar designado para las crucetas.		x	
No hay un software que identifique número de parte y localización.	x		
Chismaceras sin identificación.		x	
Las crucetas no tienen ubicación.		x	
No hay codificación en algunos productos.	x		
Están revueltas las chismaceras y crucetas.		x	
La mayoría del material no está identificado correctamente.		x	
No hay inventario.	x		
El almacenista no acomoda los productos no vendidos.			x
El almacenista no quiere buscar más de 2 veces en el almacén.		x	
Mala comunicación entre el recepcionista y almacenista.			x
El almacenista no conoce todos los productos.		x	
Los retenes no están ordenados.		x	
El almacenista no identifica todos los productos		x	
El recepcionista no indica la ubicación de los productos		x	
La empresa no esta tan interesada por ordenar su almacén			x
Falta de interés en calidad de servicio al cliente		x	
El espacio del almacén no se utiliza adecuadamente			x
No hay un layout del almacén.	x		
No hay limpieza en el almacén.			x
Falta de codificación en todo el almacén.	x		
Falta de señalización en todo el almacén.	x		
No hay localización en todo el almacén.	x		
No hay orden en pasillos.		x	
Las masas tienen poca capacidad de espacio.		x	
No hay un lugar para las cajas de material que entran.			x

Ilustración 5 Evaluación de las posibles causas raíz

Una vez evaluadas las posibles ideas que generan tiempo de búsqueda mayor a cuatro minutos, ya se puede definir el problema que existe en el almacén de la comercializadora de baleros y retenes

### 8. Definir el problema

Después de validar lo anterior, el equipo de trabajo determina que las causas potenciales son: *La falta de organización, localización, señalización y codificación de todas las existencias almacenadas en la empresa dedicada a la comercializadora de baleros y retenes.*

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En base al criterio *significativa para el proceso de búsqueda*, el equipo de trabajo determinó que las causas raíz de que el tiempo del proceso de búsqueda de un producto en el almacén de la comercializadora de baleros y retenes sea mayor a 4 minutos, fueron:

- No hay un layout del almacén.
- Falta de codificación en todo el almacén.
- Falta de señalización en todo el almacén.
- No hay localización en todo el almacén.
- No hay inventario.
- La mayoría del material no está identificado correctamente.
- No hay codificación en los productos.
- No hay un software que identifique número de parte y localización.

Cabe mencionar, que todas estas causas raíz en conjunto generan la falta de organización, localización, señalización y codificación de todas las existencias almacenadas.

### *Conclusiones*

Derivado de lo anterior, se concluye que es necesaria la aplicación de herramientas de ingeniería industrial para erradicar la problemática y disminuir el tiempo de atención al cliente, no sólo en la empresa bajo estudio sino en cualquiera.

Cabe mencionar que la previa idea que tenía el gerente de la empresa sobre la falta de capacitación a los empleados, las existencias de material y la falta de orden dentro del almacén, eran acertadas pero era necesario desarrollar este estudio para comprobar la problemática y así, encontrar las verdaderas causas raíz por medio de la aplicación de algunas herramientas de ingeniería industrial.

### *Recomendaciones*

Se recomienda aplicar y/o implementar alguna técnica, metodología o herramienta de ingeniería industrial que pudiera dar solución a la problemática que es la falta de organización, localización, señalización y codificación del inventario de existencias almacenadas en la empresa dedicada a la comercializadora de baleros y retenes, y así, disminuir el tiempo de búsqueda, contar con un almacén ordenado y limpio, ofrecer un mejor servicio, evitar la pérdida de clientes por falta de cumplimiento de órdenes y principalmente, aumentar el nivel de ventas.

## Referencias

- EAE. (2014). EAE Business School. E.U.  
Flores Ávila, L. C. (Enero de 2018). Administración de la Mejora Continua.  
Hernández Jiménez, J. (30 de Agosto de 2017). Sistemas de Manufactura.  
Horovitz, J. (1991). *La Calidad en el Servicio*. Madrid, España: McGraw Hill.  
Kume, H. (1992). *Herramientas estadísticas para el mejoramiento de la calidad*. Colombia: Grupo Editorial Norma.  
Vaughn, R. C. (1988). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Estados Unidos: Reverté.

# ANÁLISIS DEL PERFIL ACADÉMICO Y GÉNERO DE LOS FUNCIONARIOS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DE MUNICIPIOS DE LA REGIÓN SIERRA MARISCAL DEL ESTADO DE CHIAPAS

Dr. Luis Magín Gómez Chávez<sup>1</sup>, Dr. José Antonio Aranda Zúñiga<sup>2</sup>, Mtro. Caralampio Faustino Culebro Lessieur<sup>3</sup>,  
Mtra. Guadalupe del Carmen Culebro Lessieur<sup>4</sup> y Mtra. Bellanira Arias Cruz<sup>5</sup>.

## RESUMEN

**Los funcionarios en la administración pública municipal son de gran importancia como generadores de eficiencia y eficacia en el desarrollo de sus funciones y que redundan en beneficio de la población; el análisis realizado con respecto a las variables del perfil académico y género de los funcionarios en los gobiernos municipales del período 2015-2018 y específicamente en municipios de la región XI Sierra Mariscal del Estado de Chiapas, muestran que los requisitos señalados en la Ley Orgánica Municipal del Estado de Chiapas no son cumplidos, por lo que es necesario establecer sanciones administrativas para hacer cumplirlas; en lo que se refiere al género también se determina que la participación de la mujer, es poca, considerando su calidad de funcionaria en la administración pública de los municipios analizados.**

**PALABRAS CLAVES.** Municipio, Perfil Académico, Género, Autoridades Municipales, Funcionarios y Empleados,

## INTRODUCCION

El Ayuntamiento es considerado el gobierno más cercano a la ciudadanía y se constituye como el elemento para alcanzar la eficiencia y la eficacia en la administración pública municipal; conceptualizando eficacia según Acosta (2005) como el logro efectivo de los objetivos y eficiencia de acuerdo con Acosta (2005) como el logro efectivo de los objetivos con la cantidad mínima de recursos. Asimismo, según el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de organización política y administrativa, el municipio libre. Por otro lado Chávez y Méndez (2013) consideran que el municipio tiene 3 elementos fundamentales: a) Territorio: es el espacio físico determinado jurídicamente por límites geográficos, demarcaciones y colindancias, en el cual se asienta una población y en donde se dan acciones y relaciones originadas diariamente por la actividad de la misma población y el gobierno municipal. b) Población: constituye uno de los elementos fundamentales del municipio y como nos dice el doctor Reynaldo Robles (citado por Chávez y Méndez, 2013) es el conjunto de personas asentadas en el territorio municipal que tienen relaciones de vecindad, de proximidad, de intereses comunes, de ayuda mutua, de colaboración, de solidaridad y de integración. La población es el conjunto de individuos que viven en el territorio del municipio, establecidos en asentamientos humanos de diversa magnitud (ciudad, cabecera municipal, agencia, ranchería, villa, entre otros) y conforman una comunidad viva, con su compleja y propia red de relaciones sociales, económicas, políticas y culturales. c) Gobierno: se materializa en el Ayuntamiento, también denominado Concejo o Municipalidad, entre otros nombres, es un cuerpo de servidores públicos electos popularmente o designados según sea el caso, que tienen como fin satisfacer, en el ámbito de su competencia, las necesidades colectivas de la población asentada en su circunscripción territorial.

---

<sup>1</sup> Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Administrativas, Campus VIII, de la Universidad Autónoma de Chiapas; lumago1966@hotmail.com.

<sup>2</sup> Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Administrativas, Campus VIII, de la Universidad Autónoma de Chiapas; aranzu1233@hotmail.com.

<sup>3</sup> Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Administrativas, Campus VIII, de la Universidad Autónoma de Chiapas; faustino202@hotmail.com.

<sup>4</sup> Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Sociales, Campus III, de la Universidad Autónoma de Chiapas;gclessieur@hotmail.com

<sup>5</sup> Profesora de Asignatura de la Escuela de Administración y Contaduría, Campus VII, de la Universidad Autónoma de Chiapas.bellanira.ac@gmail.com



El recurso humano, es un elemento básico para el funcionamiento del gobierno municipal y se clasifican de acuerdo con Acosta (2005) de la manera siguiente: 1. Autoridades municipales: son las personas responsables, políticamente y administrativamente, ante la comunidad, por haber sido electos mediante el voto directo y secreto. Comprende al Presidente Municipal, Síndicos y Regidores. 2. Funcionarios: son las personas que ocupan los mandos superiores y medios de la administración. Su principal función es la de instrumentar, operar y hacer que se cumplan las decisiones tomadas por el Presidente Municipal o el Honorable Ayuntamiento. Comprende al Secretario Municipal, Tesorero Municipal, Director de Obras Públicas, Director de Área, Administrador de Área, Oficial Mayor, Contralor Municipal, entre otros. 3. Empleados: son las personas con las que dispone la administración municipal para apoyar y auxiliar a las autoridades municipales y funcionarios. Ellos realizan las tareas físicas de los programas municipales. Comprende a la Secretaria, Auxiliar, Chofer, Asistente, Trabajador (a) Social, entre otros.

Para el caso del Estado de Chiapas existe, la Ley Orgánica Municipal de Chiapas, en la cual se señala el perfil académico que deben reunir los funcionarios del gobierno municipal, los cuales se transcriben a continuación:

Artículo 59. Para ser Secretario Municipal de un Ayuntamiento se requiere:

Fracción III. Haber concluido la instrucción primaria tratándose de municipios que no excedan de 40,000 habitantes; la instrucción secundaria en caso de que excedan de 40,000 habitantes y ser pasante o profesional cuando la población exceda de 80,000 habitantes.

Artículo 62. Para ser Tesorero Municipal de un Ayuntamiento se requiere de los mismos requisitos que para ser Secretario Municipal; con excepción del requisito de formación profesional que será en alguna de las áreas económico-administrativos.

Artículo 65. Para ser Director de Obras Públicas Municipales de un Ayuntamiento se requiere de los mismos requisitos que para ser Secretario Municipal; con excepción del requisito de formación profesional que será en alguna de las áreas de la construcción.

Artículo 72 Ter. El titular de la Secretaría de Planeación Municipal o su equivalente, será nombrado por el Ayuntamiento a propuesta del Presidente Municipal, quien ejercerá el mando directo sobre dicho titular. Para ser Secretario de Planeación Municipal o su equivalente deberá contar con carrera universitaria terminada, preferentemente en las ramas de administración pública, economía, sociología o afín, preferentemente con especialidad en planeación estratégica o tener dos años de haber trabajado en materia de planeación gubernamental o municipal.

En el caso del Contralor Municipal, el artículo 71 y 72 de la Ley Orgánica Municipal únicamente señalan las funciones y de quien depende jerárquicamente.

### MARCO CONTEXTUAL

El Gobierno del Estado de Chiapas para un mejor control administrativo, dividió a los 122 municipios en 15 regiones socioeconómicas, por lo que la presente investigación se desarrolló en la región XI Sierra Mariscal y aun cuando se encuentra integrada por 10 municipios, solamente 5 de ellos fueron los investigados de los cuales se mencionan sus datos generales

Mapa N. 1 Municipios que integran la región XI Sierra Mariscal.



Fuente: [www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/.../Desarrollo-Regional/...regionales/SIERR](http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/.../Desarrollo-Regional/...regionales/SIERR).

1. Motozintla. Se ubica en la región socioeconómica XI Sierra Mariscal y es considerada cabecera de la Región. Limita al norte con Siltepec y El Porvenir; al este con Mazapa de Madero y la República de Guatemala; al sur con Tapachula y Tuzantán y al oeste con Huixtla y Escuintla. Con una superficie territorial de 583.92 km<sup>2</sup> ocupa el 0.78% del territorio estatal y su población es de 72,967 habitantes. El gobierno municipal por el período 2015-2018 está representado por el Partido Chiapas Unido.

2. Frontera Comalapa. Se ubica en la región socioeconómica XI Sierra Mariscal. Limita al norte con La Trinitaria; al este con la República de Guatemala, al sur con Amatenango de la Frontera y Bella Vista; y al oeste con Chicomuselo y Socoltenango. Con una superficie territorial de 764.04 km<sup>2</sup> ocupa el 1.02% del territorio estatal. El gobierno municipal por el período 2015-2018 está representado por el Partido Revolucionario Institucional. Su población es de 73,436 habitantes.

3. Amatenango de la Frontera. Se ubica en la región socioeconómica XI Sierra Mariscal. Limita al norte con Frontera Comalapa, al este con la República de Guatemala, al sur con Mazapa de Madero y al oeste con Bejucal de Ocampo y Bella Vista. Con una superficie territorial de 253.42 km<sup>2</sup> ocupa el 0.34% del territorio estatal. El gobierno municipal por el período 2015-2018 está representado por el Partido Revolucionario Institucional. Su población de 30,732 habitantes.

4. Chicomuselo. Se ubica en la región socioeconómica XI Sierra Mariscal. Limita al norte con La Concordia y Socoltenango; al este con Frontera Comalapa; al sur con Bella Vista y Siltepec y al oeste con Ángel Albino Corzo. Cuenta con una superficie territorial de 995.75 km<sup>2</sup> ocupa el 1.33% del territorio estatal. El gobierno municipal por el período 2015-2018 está representado por el Partido Verde Ecologista de México. Su población es de 34,744 habitantes.

5. Mazapa de Madero. Se ubica en la región socioeconómica XI Sierra Mariscal. Limita al norte con Bejucal de Ocampo y Amatenango de la Frontera; al este y al sur con Motozintla y La República de Guatemala y al oeste con Motozintla y El Porvenir. Con una superficie territorial de 110.23 km<sup>2</sup> ocupa el 0.15% del territorio estatal. El gobierno municipal por el período 2015-2018 está representado por el Partido Verde Ecologista de México. Su población es de 7,769 habitantes.

## RESULTADOS

Para llevar a cabo la investigación se elaboró oficio dirigido al Presidente Municipal solicitándole la información requerida de las variables del perfil académico y género de los funcionarios del período 2015-2018. A continuación presentamos la información recopilada:

**Cuadro N. 1 Grado y profesión de los funcionarios municipales**  
**Secretario Municipal**

Municipio	Grado	Profesión
Motozintla	Licenciatura	Licenciado en Derecho
Frontera Comalapa	Bachillerato	
Chicomuselo	Licenciatura	Licenciado en Educación
Amatenango de la Frontera	Licenciatura	Licenciado en Derecho
Mazapa de Madero	Licenciatura	Licenciado en Informática Administrativa

**Fuente: Encuesta aplicada**

**Cuadro N. 2 Grado y profesión de los funcionarios municipales.**

**Tesorero Municipal**

Municipio	Grado	Profesión
Motozintla	Licenciatura	Ingeniero en Sistemas Computacionales
Frontera Comalapa	Licenciatura	Licenciado en Contaduría
Chicomuselo	Licenciatura	Licenciado en Educación
Amatenango de la Frontera	Secundaria	
Mazapa de Madero	Licenciatura	Ingeniero Agrónomo

**Fuente: Encuesta aplicada**

**Cuadro N. 3 Grado y profesión de los funcionarios municipales.**

**Director de Obras Públicas**

Municipio	Grado	Profesión
Motozintla.	Bachillerato	
Frontera Comalapa	Licenciatura	Ingeniero Civil
Chicomuselo	Licenciatura	Ingeniero Civil
Amatenango de la Frontera	Licenciatura	Ingeniero Civil
Mazapa de Madero	Licenciatura	Ingeniero Civil

**Fuente: Encuesta aplicada**

**Cuadro N. 4 Grado y profesión de los funcionarios municipales.**

**Contralor Municipal**

Municipio	Grado	Profesión
Motozintla	Licenciatura	Licenciado en Derecho
Frontera Comalapa	Licenciatura	Licenciado en Educación
Chicomuselo	Licenciatura	Licenciatura en Contaduría
Amatenango de la Frontera	Licenciatura	Ingeniero Civil
Mazapa de Madero	Licenciatura	Licenciado en Contaduría

**Fuente: Encuesta aplicada**

**Cuadro N. 5 Grado y profesión de los funcionarios municipales.**

**Secretario de Planeación Municipal**

Municipio	Grado	Profesión
Motuzintla	Licenciatura	Licenciado en Derecho
Frontera Comalapa		
Chicomuselo	Licenciatura	Arquitecta
Amatenango de la Frontera	Secundaria	
Mazapa de Madero	Bachillerato	

**Fuente: Encuesta aplicada**

- ❖ El Gobierno Municipal de Frontera Comalapa no tiene en su organigrama área de Planeación Municipal.

**Cuadro N. 6 Nivel de estudio de los funcionarios municipales.**

Funcionarios Municipales.	Nivel de Estudio				Total
	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Licenciatura	
Secretario(a) Municipal			1	4	5
Tesorero (a)Municipal		1		4	5
Director(a) de Obras Públicas			1	4	5
Contralor(a) Municipal.				5	5
Secretario(a) de Planeación		1	1	2	4
Total		2	3	19	24

**Fuente: Encuesta aplicada**

**Cuadro N. 7 Género de los funcionarios municipales.**

Funcionario Municipal.	Género		
	Masculino	Femenino	Total
Secretario(a) Municipal	5		5
Tesorero(a) Municipal	5		5
Director(a) de Obras Públicas.	5		5
Contralor(a) Municipal	5		5
Secretario(a) de Planeación	3	1	4
Total	23	1	24

**Fuente: Encuesta aplicada**

## CONCLUSIONES

Del análisis realizado de los funcionarios de los gobiernos municipales se llegó a las siguientes conclusiones:

El 79.16% tienen estudios de Licenciatura y el restante 20.84% restante se divide de la manera siguiente: 12.5% tiene estudios de bachillerato y 8.34% cuenta con estudios de secundaria. En la Secretaría Municipal el 80% tiene estudios de Licenciatura cumpliendo con lo que señala la Ley orgánica municipal ya que no pide un perfil específico. En Tesorería Municipal el 80% tienen estudios universitarios pero sólo el 20% cumple con el perfil que señala la Ley Orgánica Municipal, que establece formación profesional en área económico-administrativo. En la Dirección de Obras públicas 80% tienen estudios universitarios y son acordes a lo que señala la Ley Orgánica Municipal. En la Contraloría Municipal el 100% tienen estudios superiores. En la Secretaría de Planeación el 50% tienen estudios universitarios cumpliendo con la Ley respectiva. Será necesario que, a través del Congreso del Estado vía Órgano Superior de Fiscalización se haga cumplir a las autoridades municipales para que, en la selección y contratación de funcionarios, se cumpla con el perfil señalado por la Ley Orgánica Municipal y con ello la administración pública municipal cuente con funcionarios eficaces y eficientes. En lo referente al género de los funcionarios municipales, de los 24 funcionarios analizados, el 95.83% son del género masculino y el 4.17% son de género femenino, por lo que se requiere una mayor incorporación de mujeres en calidad de funcionarias municipales siempre y cuando cumplan con los requisitos que señala la mencionada Ley Orgánica Municipal.

## FUENTES CONSULTADAS

Acosta Arévalo, José Octavio (2005). Manual del Presidente y la Presidenta Municipal. Editorial Centro de Servicios Municipales "Heriberto Jara" A.C.

Chávez Jiménez, Pedro y Méndez Daza, Elvira (2013). Reglamentación Municipal. Editorial Trillas.

Ley Orgánica Municipal del Estado de Chiapas. Disponible en: <http://congresochiapas.gob.mx/legislaturalxvi/trabajolegislativo/legislacion-vigente>.

Perfiles Municipales. Disponible en: <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/Inicio>

Planes de Desarrollo Regional Sierra Mariscal. Disponible en: [www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/.../Desarrollo-Regional/...regionales/SIERR](http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/.../Desarrollo-Regional/...regionales/SIERR).

# PROPUESTA DE MEJORA A LA RED DE SERVICIOS INTEGRADOS DE LA ESCUELA NICANOR GONZALEZ MENDOZA PLANTEL PARRILLA

Ricardo Gómez Crespo<sup>1</sup>, Isaías Hernández Rivera<sup>2</sup>, Hugo de la O León<sup>3</sup>,  
Jorge A. Ceballos García<sup>4</sup> y Eduardo Hernández López<sup>5</sup>

**Resumen**— Este trabajo analizó la red de datos cableada e inalámbrica de la escuela NGM. La red actual carece de documentación, lo cual denota una falta de análisis, planificación y diseño, la cual además fue implementada sin apearse a los estándares para cableado estructurado. La propuesta de mejora se basa en principios de ingeniería estructurada tales como Jerarquía, Resistencia y Flexibilidad. El diseño plasmado en la propuesta da organización a la red dándole una jerarquía de tres niveles. Este diseño jerárquico busca organizar la red y mantener el tráfico local a nivel local, evitando su paso a capas superiores cuando es innecesario. Se disponen los dispositivos activos de red de tal modo que brinden redundancia física para lograr la resistencia o capacidad de recuperación.

**Palabras clave**— Análisis, Red, Jerarquía, Resistencia, Flexibilidad

## Introducción

Este proyecto de investigación, es un análisis y una propuesta de mejora a una red de datos de servicios integrados.

En el primer capítulo se abordan las generalidades, aquí se documentaron antecedentes de tecnologías y conceptos utilizados en este proyecto, posteriormente se define el problema que se afrontó como objeto de este proyecto y se hizo la delimitación de la investigación. Dentro de este capítulo también encontraremos los objetivos de la investigación, su justificación y por último la metodología utilizada durante la investigación.

El segundo capítulo contiene el marco teórico, constituido por el marco referencial, donde se documentaron trabajos relacionados a esta investigación, seguido a este encontraremos el marco conceptual en el que se definen los conceptos más importantes utilizados en este proyecto de investigación. Posteriormente está el marco tecnológico en donde definimos las herramientas tecnológicas tanto lógicas como físicas utilizadas. Por último en este capítulo está el marco legal en el que se citó la licencia del principal software que utilizamos en esta investigación.

El tercer capítulo de este proyecto es la aplicación de la metodología y desarrollo, en este capítulo está el desarrollo de cada uno de los puntos de la metodología, por ejemplo analizar si la red cableada e inalámbrica está en las mejores condiciones de uso, analizar y encontrar cuales podrían ser los posibles fallos de la red, comprobar si el diseño actual de la red ha sido realizado de tal modo que permita el crecimiento de la red sin comprometer sus prestaciones, proponer un modelo de red jerárquico,

El cuarto capítulo es precisamente el de resultados, en este capítulo se encuentran la propuesta de diseño obtenida como resultado de la aplicación de cada una de las fases de la metodología, aquí se muestra en la topología física y lógica lograda, las mejoras.

El capítulo número cinco, contiene las conclusiones y trabajos futuros, aquí se redactan los resultados de los objetivos planteados y la redacción de los posibles futuros proyectos a consecuencia de este.

## Descripción del Método

### *Planteamiento del problema.*

La red de datos del colegio Nicanor González Mendoza deja ver diversos problemas a nivel físico:

1) Mal estado en general, los tendidos de cable en los laboratorios tienen canaletas quebradas que dejan expuestos los cables UTP<sup>6</sup>, las PC's de los laboratorios cuentan con UPS<sup>7</sup> que ya no cumplen con su función de dar alimentación

<sup>1</sup> Ricardo Gómez Crespo es Profesor Investigador en Informática y Sistemas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Cunduacán, Tabasco, México [rgcrespo1974@gmail.com](mailto:rgcrespo1974@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Isaías Hernández Rivera es Profesor Investigador en Informática y Sistemas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Cunduacán, Tabasco, México [isaias.hernandez@ujat.mx](mailto:isaias.hernandez@ujat.mx)

<sup>3</sup> Hugo de la O León es Profesor Investigador en Informática y Sistemas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Cunduacán, Tabasco, México [hugo.delao@ujat.mx](mailto:hugo.delao@ujat.mx)

<sup>4</sup> Jorge Alberto Ceballos García es Profesor Investigador en Informática y Sistemas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Cunduacán, Tabasco, México [jorge.ceballos@ujat.mx](mailto:jorge.ceballos@ujat.mx)

<sup>5</sup> Eduardo López Hernández es Alumno en Informática y Sistemas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Cunduacán, Tabasco, México

<sup>6</sup>UTP (Unshielded Twisted Pair) Par Trenzado no Apantallado.

<sup>7</sup>UPS (Uninterruptible Power System) Sistema de Alimentación Ininterrumpida.

ininterrumpida a las PC's que se conectan a ellos, dado que las baterías de los UPS ya no funcionan. Los racks en los cuartos de cableado no están debidamente fijados al piso, les hacen falta organizadores verticales para los cables, no cuentan con sistema de tierra física (Requisitos del rack, 2016), los cables UTP no cuentan con identificación mediante etiquetas en sus extremos, así mismo algunos cables no son conducidos mediante canaletas sobre la pared, sino que están tirados en el piso y están completamente torcidos o quebrados (David López, 2015).

2) En el caso de la red inalámbrica existen muchos inconvenientes también, pues quien funge como administrador de la red se queja diciendo que no tiene manera de autenticar a la planta de maestros para el acceso a las 3 redes inalámbricas con que cuentan los edificios de la escuela secundaria y preparatoria; Comenta que cuando ha tratado de manejar una clave para las redes, tiene que informárselas a los maestros de uno en uno, y que este método es desgastante para él porque al poco tiempo los alumnos ya la averiguaron, lo cual no debe ocurrir, ya que los alumnos no tienen derecho a usar la red inalámbrica, y al conectarse a la red colapsan el ancho de banda de la misma. Hay tres redes inalámbricas en la escuela, estas tres redes son implementadas mediante nueve AP's<sup>8</sup> inalámbricos. Debido a que los AP's no fueron configurados en los canales más adecuados, y tampoco se les adecuó la potencia de transmisión, como consecuencia las señales que transmiten se interfieren mutuamente.

Todos estas carencias en la red denotan, que no fue planificada y diseñada para crecer sin ver comprometidas sus prestaciones, ni para facilitar la administración y comprensión de la misma.

#### *Material y tecnología utilizada.*

Para realizar el diseño de la propuesta se utilizó el siguiente programa y dispositivos de redes.

#### Simulador de redes (Packet Tracer) Ver. 7.0.

Este programa es uno de los simuladores de redes más completos. Desarrollado directamente por Cisco, es el recomendado por ejemplo para realizar pruebas con sus propios routers, switches, hubs, servidores. etc. Este programa es uno de los más sencillos de usar y permite, de forma gratuita, realizar todo tipo de virtualizaciones de redes. Este programa tiene su interfaz en inglés.

#### *Aplicación de la Metodología*

#### Analizar si la red cableada e inalámbrica está en las mejores condiciones de uso

De acuerdo con Consideraciones generales (2017) instalar un sistema de piso falso antiestático con una capacidad de carga de 500kg/m<sup>2</sup> y bajo el cual se localicen de manera ordenada los diferentes cables eléctricos y de comunicaciones es lo correcto. Se pudo constatar que no existe un cuarto de cableado acondicionado conforme a los estándares para los equipos activos de red.

También hacen falta los organizadores de cables horizontales y verticales en los racks. Hace falta también una charola donde se pueda ubicar el router de servicios integrados que actualmente descansa sobre uno de los switches.

Hay partes de la red en que el cableado no cuenta con las canaletas que los protejan y conduzcan sobre la pared. Hay tramos en que si existe canaleta montada sobre la pared pero en parte la canaleta está en buen estado y en parte hay canaleta dañada dejando expuestos los cables UTP. Del cableado UTP podemos decir que no cuenta con ningún tipo de etiqueta en sus dos extremos.

Los equipos que están en el rack de centro de cómputo cuenta con un regulador de voltaje/no-break cuya batería no sirve y por lo tanto no cumple su función de ser una fuente de energía ininterrumpida.

Todas la pc's de centro de cómputo cuentan con reguladores de voltaje/No-break, el problema radica en que las baterías de estas fuentes de energía ininterrumpidas ya no sirven por lo tanto estos no-breaks no cumplen con su función de brindar energía ininterrumpida a las pc's de centro de cómputo, en caso de que el suministro de energía eléctrica falle.

#### Analizar y encontrar cuales podrían ser los posibles fallos de la red

Se detectó que la red de datos cuenta con tres salidas a internet, pero de estas tres solamente dos trabajan, pues la tercera conexión no es capaz de dar la salida al internet, este fallo se ubica en la coordinación académica. En dicha coordinación académica existen 5 equipos de cómputo repartidos en 4 departamentos, a saber: coordinación académica, psicología/orientación, control escolar y dirección de asuntos estudiantiles. Debido al fallo el en router de

---

<sup>8</sup>AP (Access Point) Punto de Acceso.

servicios integrados huawei hg532e, estos 5 equipos de cómputo dentro de estos 4 departamentos tienen que hacer uso de tarjetas de red inalámbricas para conectarse a la red de datos, consideramos que los datos manejados en estos 4 departamentos de coordinación académica son datos sensibles y no deberían viajar por la red inalámbrica. De hecho existe conexión cableada a los equipos de coordinación académica la cual no se está usando debido al fallo en la línea analógica que sale a internet desde este departamento, lo cual resulta en una gran ineficiencia dado que se sigue pagando por el servicio de esta línea analógica sin que en realidad brinde el servicio de conexión a internet esperado.

Comprobar si el diseño actual de la red ha sido realizado de tal modo que permita el crecimiento de la red sin comprometer sus prestaciones

De las entrevistas realizadas con el encargado del centro del cómputo nos enteramos que la escuela no cuenta con la documentación correspondiente a un análisis y diseño de la red de datos actual, de lo cual se deduce que la red se implementó sin una planificación previa.

No existe redundancia física en la topología de la red actual, lo cual resta robustez o resiliencia a la red actual.

No existe balanceo de carga en la conmutación de capa 3 que realizan los routers debido a que la topología actual de la red, los tres routers de la escuela están trabajando sin conexión entre ellos, cada uno con una salida independiente al proveedor de servicios de internet.

Dos de los tres routers de la topología actual están trabajando con todos sus puertos LAN ocupados y otro ya ocupa 2 de sus 4 puertos LAN. Esto quiere decir que la flexibilidad y ejecutabilidad de la red está bastante limitada.

En cuanto al segmento inalámbrico se observa que los access-point utilizados no fueron configurados en los canales adecuados por lo tanto hay interferencia entre ellos, así mismo la potencia de los Access-points no ha sido debidamente regulada. Ver Figura 1

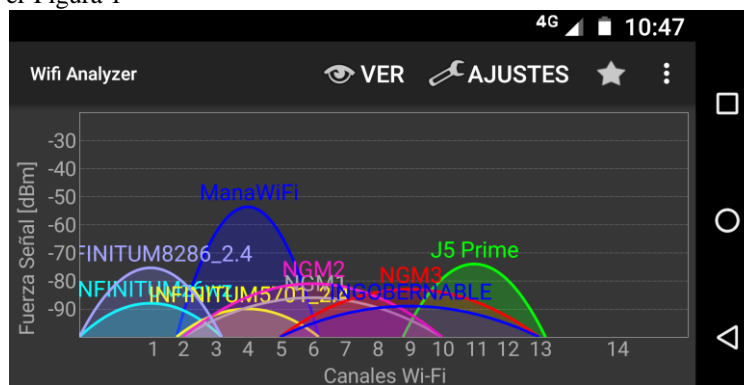


Figura 1 Se aprecian canales sobrepuestos

Por último está el tema de la autenticación de los usuarios a la red inalámbrica. Los alumnos no tienen permisos de acceso a dicha red, pero el personal académico y de administración sí tienen derecho a conectarse al segmento inalámbrico, esto impone un desafío al proceso de autenticación mediante direcciones mac-seguras que pueden realizar los Access-point pues sólo pueden almacenar hasta 50 direcciones mac-seguras, número superado por el personal académico y administrativo los cuales suman 55. Si dicho personal académico y administrativo tienen una PC y un SmartPhone con acceso a la red inalámbrica se estaría hablando de 110 direcciones mac-seguras de entrada que registrar en los Access-point, número que supera en más del doble las direcciones mac-seguras que pueden registrar los access-point.

#### Proponer un modelo de red jerárquico

Organización. Se propone un modelo de diseño de red jerárquico de tres capas. Ya que de acuerdo con Cisco, Inc. (2016) para optimizar el ancho de banda en una red empresarial, la red debe estar organizada para que el tráfico se mantenga en el nivel local y no se propague innecesariamente a otras partes de la red. Una modelo jerárquico de red en tres capas nos ayudará a organizar la red. Ver figura 2.



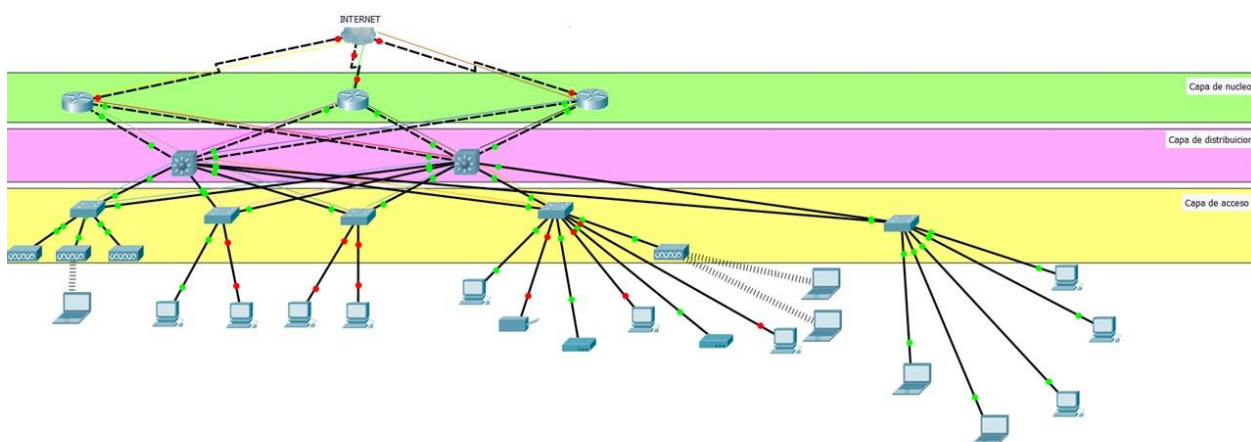


Figura 2. Diseño de red jerárquico de tres capas

La capa de acceso proporciona conectividad a los usuarios. La capa de distribución se utiliza para enviar el tráfico de una red local a otra. Por último, la capa de núcleo representa una capa troncal de alta velocidad entre las redes dispersas. El tráfico de los usuarios se inicia en la capa de acceso y pasa por las demás capas si se necesita utilizar la funcionalidad de esas capas. Una red bien diseñada no solo controla el tráfico, sino que además limita el tamaño de los dominios de fallas. Cuando se utilizan dispositivos de capa 3 en la capa de distribución, cada router funciona como gateway para un número limitado de usuarios de la capa de acceso.

Planeación de un esquema jerárquico de direccionamiento para la red. Se utilizó la dirección clase C 192.168.1.0 de rango privado. Mediante la técnica de Máscara de Subred de Longitud Variable se generaron las subredes necesarias. Usar esta técnica garantizó que las redes planeadas sean del tamaño más ajustado acorde a los requisitos de cada segmento de red, resultando en el menor desperdicio posible de ip asignadas dentro de cada subred.

192.168.1.0

Porción de red	porción de host
11000000.10101000.00000001.00000000	192.168.1.0/24
11000000.10101000.00000001.00000000	192.168.1.0/26
11000000.10101000.00000001.01000000	192.168.1.64/27
11000000.10101000.00000001.01100000	192.168.1.96/27
11000000.10101000.00000001.10000000	192.168.1.128/27
11000000.10101000.00000001.10100000	192.168.1.160/28
11000000.10101000.00000001.10110000	192.168.1.176/30
11000000.10101000.00000001.10110100	192.168.1.180/30
11000000.10101000.00000001.10111000	192.168.1.184/30
11000000.10101000.00000001.10111100	192.168.1.188/30/
11000000.10101000.00000001.11000000	192.168.1.192/30
11000000.10101000.00000001.11000100	192.168.1.196/30
11000000.10101000.00000001.11001000	192.168.1.200/30 no usadas/disponibles

Subred	Tamaño o Host Totales	Tamaño o Host Utilizables	H. Usados actualmente	Dir. IP sin usar	% Dir. usadas	% Dir. disponibles
0	64	62	42	20	68	32
1	32	30	20	10	67	33
2	32	30	19	11	63	37

3	32	30	10	20	33	67
4	16	14	7	7	50	50
5	4	2	2	0	100	0
6	4	2	2	0	100	0
7	4	2	2	0	100	0
8	4	2	2	0	100	0
9	4	2	2	0	100	0
10	4	2	2	0	100	0
No usadas (14)	4	2	0	28	0	100
			Σ110	Σ96		

Total del espacio de direccionamiento  $110 + 96 = 206$   
 Porcentaje de direcciones usadas  $110/206 = 0.53 = 53 \%$   
 Porcentaje de direcciones disponibles aun  $96/206 = 0.47 = 47 \%$

El direccionamiento fue planificado de tal manera, que permita un crecimiento del 47% es decir, existen disponibles 96 direcciones ip en caso de ser necesario añadir más hosts a la red.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Debido a que no existe documentación de la red actual, se realizó el análisis in situ, de toda la infraestructura de red actual. La topología física propuesta es la siguiente, vea Figura 3

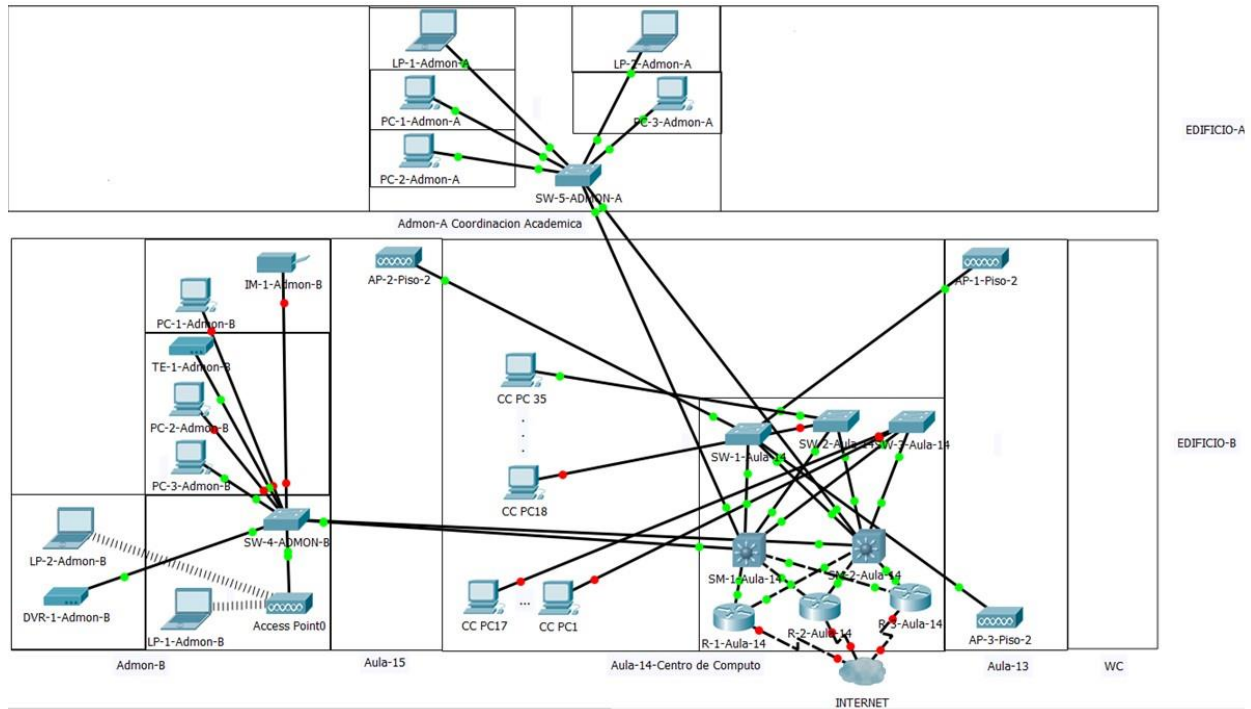


Figura 3. Topología física propuesta

La topología lógica de la propuesta es la siguiente, ver Figura 4.

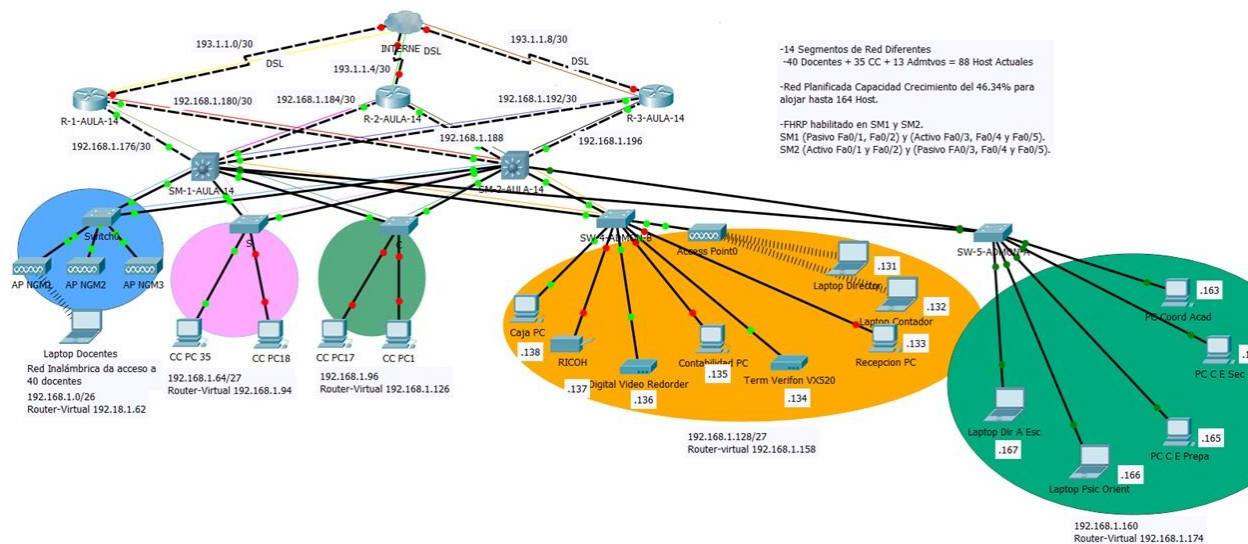


Figura 4. Topología lógica de la propuesta

### Conclusiones

La situación actual de la red analizada denota que careció de fase de planeación y diseño, así como de una debida documentación. La propuesta de diseño para esta red incluyó: **Mejora de la organización** mediante un **diseño jerárquico de tres capas** el cual a su vez gestionó los **dominios de falla** controlando el tráfico de datos limitando el tamaño de los dominios de falla, minimizando las posibilidades de interrupciones de los servicios de red mediante el uso de enlaces redundantes y equipos confiables de alta tecnología, incluyendo capa de distribución que hace más fácil y económico controlar el tamaño de un dominio de falla, y planificación por bloques de switch. Así como permitió la **escalabilidad** de la red mediante capa de acceso independiente que se puede expandir sin afectar las capas de distribución y núcleo, una planeación meticulosa del direccionamiento IPv4, que evitará la necesidad de volver a direccionar la red para admitir usuarios y servicios adicionales, la inclusión de switches de capa 3 para limitar los broadcast (difusión), así se filtra y reduce el tráfico al núcleo de la red, se implementaron enlaces redundantes en la red, desde los switches de capa 2 hacia los switches de capa 3, y de los switches de capa 3 hacia los routers, se incluyó en el diseño la conectividad inalámbrica la cual permitirá capacidades de movilidad y expansión y por último se incluye ruteo escalable mediante el protocolo EIGRP, el cual permite aislar las actualizaciones y minimiza el tamaño de la tabla de ruteo, así como tiempos de convergencia menores.

### Referencias

Consideraciones generales (2017). En *cableado estructurado y cuartos de equipo*. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/52592830/CABLEADO-ESTRUCTURADO-Y-CUARTOS-DE-EQUIPO>

Cisco, Inc. (2016). CCNA Routing & Switching 2016. Recuperado de <https://cisco.netacad.net>

David López, Iván. (2015). Sistema de cableado estructurado. En Byspel. Recuperado de <https://byspel.com/que-es-un-sistema-de-cableado-estructurado/>

Requisitos del rack (2016). En Oracle. Recuperado de [https://docs.oracle.com/cd/E73630\\_01/html/E73653/babjiccd.html#scrolltoc](https://docs.oracle.com/cd/E73630_01/html/E73653/babjiccd.html#scrolltoc)

# LA PERFUSIÓN CON LEPTINA MODIFICA MARCADORES DE APOPTOSIS MITOCONDRIAL EN UN MODELO DE ISQUEMIA-REPERFUSIÓN EN CORAZÓN DE RATA

Dra. Nancy Patricia Gómez-Crisóstomo, Dr. Eduardo Martínez-Abundis<sup>1</sup>, Q.F.B. María Fernanda Hernández-Landero, Q.F.B. Edna Berzabá-Evoli.

Laboratorio de Investigación en Enfermedades Metabólicas e Infecciosas. División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 1, lulimtz@yahoo.com.mx

**Resumen**—La leptina es una hormona inhibidora del apetito, pero también puede tener efectos dañinos sobre el corazón. En este trabajo utilizamos el modelo de isquemia-reperfusión (infarto) en corazón aislado de rata, para exponer esos corazones a una concentración alta de leptina; misma que puede encontrarse en personas obesas. Nuestros resultados preliminares muestran que la leptina aumentó el trabajo cardíaco, indujo el aumento del índice de las proteínas reguladoras de apoptosis Bax/Bcl2, indicando activación de apoptosis y no modificó la actividad de la Caspasa 3. En conclusión, la leptina puede estar exacerbando el daño cardíaco causado por el episodio de isquemia-reperfusión favoreciendo la activación de la apoptosis intrínseca y podría ser un factor clave para explicar la asociación entre la obesidad y enfermedades cardiovasculares.

**Palabras clave**—Enfermedad cardiovascular, Obesidad, daño mitocondrial, isquemia-reperfusión.

## Introducción

La obesidad es un problema de salud que crece de manera acelerada a nivel mundial y México es uno de los países más afectados ya que, de acuerdo a un reporte de la UNICEF, actualmente ocupa el primer lugar mundial en obesidad infantil y el segundo en obesidad en adultos ([www.unicef.org/mexico/spanish/17047.htm](http://www.unicef.org/mexico/spanish/17047.htm)). Adicionalmente, de acuerdo con datos oficiales, alrededor del 7% del presupuesto destinado a salud se utilizó en el tratamiento de trastornos asociados con la obesidad ([www.salud.df.gob.mx](http://www.salud.df.gob.mx)).

Además de ser un problema para la salud, la obesidad también es un factor de riesgo para desarrollar diferentes enfermedades como diabetes, hipertensión y enfermedades cardiovasculares. Está bien demostrada la asociación entre obesidad y prevalencia de enfermedades cardiovasculares (Poirier P, 2006), posiblemente debido a cambios en la deposición de la grasa corporal, modificaciones en el metabolismo y la lipotoxicidad, que podría inducir la muerte apoptótica de cardiomiocitos (Poirier P, 2006).

La leptina, una adipocina producto del gen Ob/Ob, es un factor regulador del apetito que es liberado por el tejido adiposo y, por lo tanto, su concentración en plasma suele estar en relación directa con la cantidad de grasa corporal. Suele encontrarse en rangos de concentración de 1-15 ng/ml en personas delgadas y hasta 100 ng/ml o más en personas con obesidad mórbida (Maffei M, 1995).

En el año 2003 Rajapurohitam y col., describieron un efecto pro-hipertrofico de la leptina sobre cardiomiocitos aislados de ratas neonatas (Rajapurohitam V, 2003). A pesar de que algunos otros reportes apoyan la idea de que la leptina posee efectos protectores sobre las células cardíacas, sobre todo en modelos de hipoxia/reoxigenación (McGaffin KR, 2011; Smith CC, 2006), nosotros y otros grupos hemos descrito previamente un efecto deletéreo (Martínez-Abundis, 2012; Purdham D, 2008; Abe Y, 2007). Adicionalmente, los niveles altos de leptina en sangre han sido propuestos como herramienta diagnóstica para los casos de infarto agudo al miocardio y accidente cerebrovascular (Schulze PC, 2005).

La mitocondria es un organelo de suma importancia para la vida de la célula debido a que es ahí donde se genera la mayor parte del ATP que se requiere para las funciones celulares. Actualmente se sabe que, además de ser un productor de energía, participa también de manera relevante en la regulación de la muerte celular (Duchen MR, 2004; Susin SA, 1998), ya que en su espacio intermembranal se encuentran contenidas diferentes proteínas pro-apoptóticas que, al ser liberadas, amplifican la señal apoptótica haciendo prácticamente irreversible la muerte de la célula (Ricci JE, 2003).

El citocromo c (cit c) es una proteína que funciona como un acarreador de electrones en la cadena respiratoria mitocondrial (CRM) y se encuentra confinado al espacio intermembranal. Bajo diversas circunstancias la permeabilidad de la membrana externa mitocondrial puede incrementarse, permitiendo la salida del cit c al citosol. Cuando se encuentra fuera de la mitocondria, el cit c se asocia a la proteína Apaf-1 y en presencia de ATP, reclutan a la pro-caspasa 9 formando el apoptosoma. Finalmente, de este complejo se libera la caspasa 9 activa que, a su vez,

puede activar a la caspasa 3 y continuar con la cascada apoptótica hacia la completa destrucción de la célula.

El siguiente paso en el desarrollo de esa línea de investigación es la demostración de un efecto deletéreo de la leptina sobre las mitocondrias de un corazón adulto, siendo más significativos los hallazgos que se realicen en el corazón completo.

### **Descripción del Método**

#### *Isquemia-reperfusión en corazón aislado y tratamiento con leptina*

Se utilizaron ratas Wistar macho de 400-450 g de peso que fueron adquiridas de la Unidad de Producción, Cuidado y Experimentación Animal (UPCEA), de la División Académica de Ciencias de la Salud, UJAT. Las ratas fueron anestesiadas mediante la aplicación intraperitoneal de pentobarbital sódico (60 mg/Kg) y 1000 U/Kg de heparina como anticoagulante. El protocolo de isquemia-reperfusión (IR) se desarrolló de acuerdo a lo reportado previamente (Martinez-Abundis E, 2009). Las ratas fueron sometidas a una toracotomía; los corazones extirpados rápidamente y colocados en un baño de solución Krebs-Henseleit helada (NaCl 118 mM, KCl 4.75 mM, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1.18 mM, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1.18 mM, CaCl<sub>2</sub> 5 mM, NaHCO<sub>3</sub> 25 mM, 5.5 mM glucosa y 100 µM de octanoato de sodio) fueron rápidamente montados, a través de la aorta, en un sistema de perfusión tipo Langendorf y perfundidos con solución Krebs-Henseleit a 37 °C, que fue bombeada a una velocidad de 12 ml/min, mientras fue burbujead con 95% de O<sub>2</sub> -5% CO<sub>2</sub> desde 20 minutos antes y durante todo el experimento. La solución fue adicionada de leptina 50 ng/ml y en el caso del péptido inhibidor de STAT3 (SIP) fue inyectado en la rata anestesiada 10 minutos antes de la toracotomía. El período de isquemia consistió en detener la bomba peristáltica durante 30 minutos después de una hora de perfusión y fue encendida nuevamente para mantener la perfusión durante una hora adicional.

#### *Aislamiento de mitocondrias y fracciones citosólicas*

Al final de los períodos de isquemia y perfusión, los corazones se lavaron con solución STE helada (sacarosa 250 mM, Tris-Na 10 mM, EDTA 1 mM) y se aislaron las mitocondrias por centrifugación diferencial. Los corazones se cortaron finamente con tijeras manteniéndolos todo el tiempo en un baño de hielo y los fragmentos obtenidos se lavaron con la misma solución para eliminar los restos de sangre. El tejido se incubó durante 10 minutos a 4 °C con 10 ml de la misma solución, suplementada con 1 mg de la enzima nagarsa por cada corazón. El tejido se centrifugó a 7500 rpm 10 minutos a 4 °C. El precipitado se homogeneizó en solución STE sin nagarsa con un homogeneizador tipo Potter. Posteriormente se centrifugó a 2500 rpm para eliminar los restos de tejidos y núcleos celulares y el sobrenadante a 10000 rpm durante 10 minutos para recuperar la fracción mitocondrial. El sobrenadante fue utilizado como fracción citosólica. Las mitocondrias fueron resuspendidas en la solución adicionada de 0.1% de albúmina sérica bovina (BSA), se incubaron durante 10 minutos a 4 °C y centrifugaron nuevamente a 10000 rpm durante 10 minutos para finalmente resuspenderse en la misma solución sin BSA.

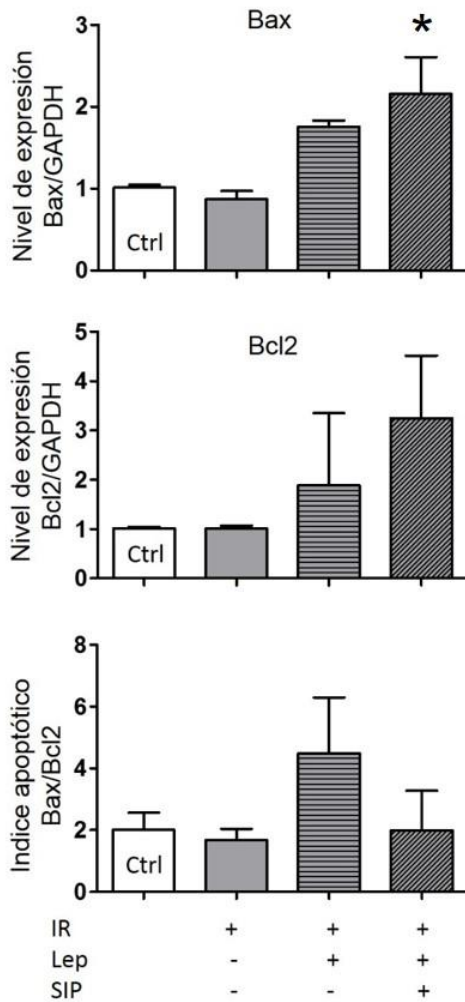
#### *Western blot para determinación de proteínas*

Se determinó la concentración de proteína en cada muestra y posteriormente fueron mezcladas con una solución de Tris-Na 190 mM, 0.1% de azul de bromofenol, 30% de glicerol y 100 mM de Ditiotreitól. Estas mezclas se incubaron a 95 °C durante 10 minutos se dejaron enfriar para finalmente guardarse a -20 °C hasta ser utilizadas. Las proteínas de las muestras se separaron por electroforesis en geles de acrilamida-bis acrilamida, usando como solución de corrida Tris-Na 25 mM, glicina 192 mM, SDS 0.1%. Los geles fueron transferidos a membranas de nitrocelulosa utilizando como solución de transferencia Tris-Na 25 mM, glicina 192 mM, 20 % de metanol, pH 8.3. Las membranas se incubaron en TPBS + 5% leche descremada durante 2 horas para bloquear el pegado inespecífico de los anticuerpos; posteriormente se incubaron toda la noche a 4 °C con anticuerpos primarios contra las proteínas de interés anti-Bax, anti-Bcl-2, anti-Caspasa 3, anti-Citocromo C y anti-GAPDH como control de carga. Las membranas se lavaron con TPBS y se incubarán con el respectivo anticuerpo secundario conjugado con peroxidasa en TPBS + 5% leche durante 2 horas, a temperatura ambiente. Finalmente, se revelaron usando sustrato quimioluminiscente de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

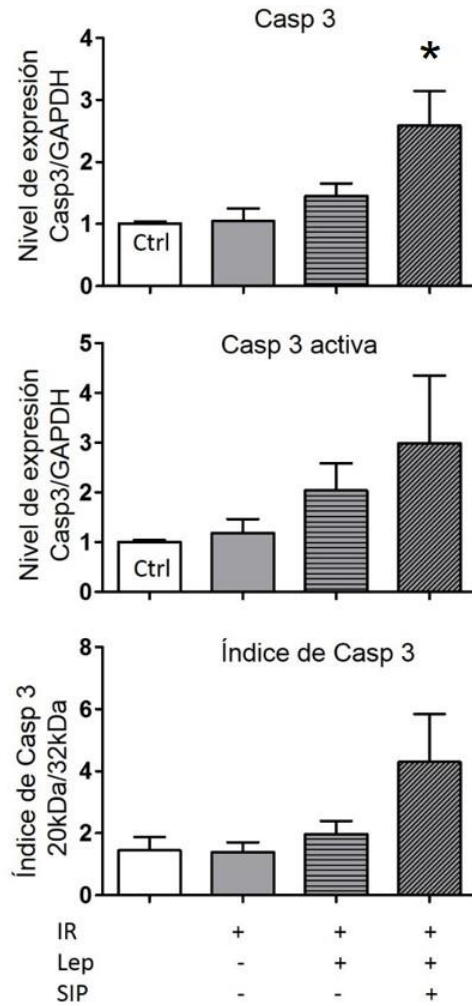
### **Resultados preliminares y discusión**

El modelo de isquemia-reperfusión es muy utilizado para estudiar los fenómenos que ocurren en los casos de infarto. De acuerdo a reportes previos, tanto nuestros como de otros grupos, la leptina podría ser la conexión que explique, al menos de forma parcial, la relación bien conocida entre la obesidad y las enfermedades cardiovasculares. En nuestros resultados preliminares, encontramos que la exposición previa de los corazones a una concentración alta de leptina, incrementó la expresión de la proteína pro-apoptótica Bax y, de manera simultánea, también aumentó la expresión de la proteína antiapoptótica Bcl-2 (Fig. 1) Ninguno de estos cambios se modificó con el uso de un inhibidor de STAT3, la principal vía intracelular que es activada por la leptina.

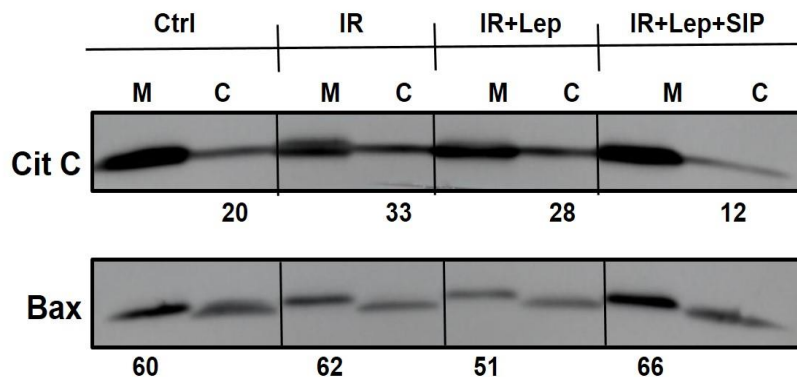
De manera interesante, al hacer un índice, que es una forma de analizar el balance pro-apoptótico, encontramos que con la leptina aumenta de manera importante este índice, indicando que el corazón es más propenso a sufrir apoptosis.



**Figura 1.** Análisis de la expresión de las proteínas reguladoras de apoptosis Bax y Bcl-2. Se determinó la expresión de Bax y Bcl-2 por western blot en homogeneizados de los corazones controles (Ctrl) e isquémicos-reperfundidos (IR), expuestos a leptina (Lep) y con SIP, un inhibidor de STAT3.  $*=p<0.05$ ;  $n=3$ .



**Figura 2.** Análisis de la expresión de Caspasa 3 y Caspasa 3 activa. Se determinó la expresión de la proteína Caspasa 3 por western blot en homogeneizados de los corazones controles (Ctrl) e isquémicos-reperfundidos (IR), expuestos a leptina (Lep) y con SIP, un inhibidor de STAT3.  $*=p<0.05$ ;  $n=3$ .



**Figura 3.** Determinación de Bax y Citocromo C. Se determinó la expresión de Bax y Cit C en mitocondrias (M) y citosoles (C) de corazones controles (Ctrl) e isquémicos-reperfundidos (IR), expuestos a leptina (Lep) y con SIP, un inhibidor de STAT3. Los números representan el porcentaje de contenido de la proteínas considerando M+C de cada grupo como el 100% de un experimento.

Un marcador común de la apoptosis es la activación de caspasas, un grupo de proteasas encargadas de dismantelar la célula que se activan precisamente por proteólisis, pasando de pesar 32 kDa a un péptido de 20 kDa (Fig. 2). Nuestros resultados muestran un ligero incremento tanto en la Caspasa 3 inactiva como en la activa y este incremento incluso fue mayor con el uso del inhibidor SIP; sin embargo, las diferencias no fueron significativas.

Bax es una proteína citosólica que, al participar en la cascada de apoptosis, migra a la mitocondria, donde induce, entre otras cosas, la liberación de Citocromo c, por lo que un incremento en la expresión de Bax solo sería relevante si ese aumento es acompañado por su movilización a la mitocondria. Nosotros preparamos fracciones mitocondriales y citosolicas para analizar esta posibilidad. Como se muestra en la figura 3, encontramos una mayor liberación de Cit c inducida por la IR, pero no fue mayor en la presencia de la leptina pero disminuyó notablemente con el uso del inhibidor de STAT3. Con respecto a la movilización de Bax, no aumento en la mitocondria por la IR, ni por la exposición a leptina, por lo que la migración de Bax podría no ser la causa de la liberación del Cit c. Es importante señalar que este resultado es solo de un experimento, por lo que es necesario hacer múltiples repeticiones para sacar conclusiones más importantes.

### Conclusiones

Nuestros resultados preliminares indican que la leptina aumento el índice apoptótico de Bax/Bcl-2 sin cambios considerables en la activación de Casp 3 ni en la movilización de Bax hacia la mitocondria; aunque si aumentó ligeramente la liberación de Cit c. Aparentemente, la exposición de un corazón a una concentración alta de leptina, podría empeorar el daño causado por un evento de isquemia-reperfundición.

### Limitaciones del estudio

Estos resultados deben ser tomados con las debidas consideraciones, ya que deben ser confirmados por nosotros y por otros grupos, además de que el número de repeticiones es aún muy pequeño.

### Agradecimientos

El Dr Eduardo Martínez Abundis fue apoyado parcialmente por el proyecto CONACYT No. CB-2013-222290-M.

### Referencias

- Abe Y., Ono K., Kawamura T., Wada H., Kita T., Shimatsu A., Hasegawa K. Leptin induces elongation of cardiac myocytes and causes eccentric left ventricular dilatation with compensation. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2007; 292: H2387-H2396.
- Duchen M.R. Roles of mitochondria in health and disease. *Diabetes.* 2004; 53: S96-S102.
- Maffei M., Halaas J., Ravussin E., Pratley R.E., Lee G.H., Zhang Y. et al. Leptin levels in human and rodent: measurement of plasma leptin and ob RNA in obese and weight-reduced subjects. *Nat Med* 1995; 1: 1155-1161.
- Martínez-Abundis E., Correa F., Pavón N., Zazueta C. Bax distribution into mitochondrial detergent-resistant microdomains is related to ceramide and cholesterol content in posts ischemic hearts. *FEBS J.* 2009 Oct;276(19):5579-88.
- Martínez-Abundis E., Rajapurohitam V., Haist J.V., Gan X.T., Karmazyn M. Theobesity-related peptide leptin sensitizes cardiac mitochondria to calcium-induced permeability transition pore opening and apoptosis. *PLoS One.* 2012;7(7):e41612.
- McGaffin K.R., Witham W.G., Yester K.A., Romano L.C., O'Doherty R.M., Mc Tiernan C.F., et al. Cardiac-specific leptin receptor deletion exacerbates ischaemic heart failure in mice. *Cardiovasc Res* 2011;89: 60-71.
- Poirier P., Giles T.D., Bray G.A., Hong Y., Stern Y.S., Pi-Sunyer F., Eckel R. Obesity and Cardiovascular Disease: Pathophysiology, Evaluation and Effect of Weight Loss *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2006;26:968-976.
- Purdham D., Rajapurohitam V., Zeidan A., Huang C., Gross G., Karmazyn M. A neutralizing leptin receptor antibody mitigates hypertrophy and hemodynamic dysfunction in the post infarcted rat heart. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2008; 295: H441-H446.

- Rajapurohitam V., Gan X.T., Kirshenbaum L.A., Karmazyn M. The obesity-associated peptide leptin induces hypertrophy in neonatal rat ventricular myocytes. *Circ Res* 2003; 93: 277-279.
- Ricci J.E., Waterhouse N., Green D.R. Mitochondrial functions during cell death, a complex dilemma. *Cell Death Differ.* 2003; 10: 488-492.
- Schulze P.C., Kratzsch J. Leptin as a new diagnostic tool in chronic heart failure. *Clin Chim Acta.* 2005 Dec;362(1-2):1-11.
- Smith C.C., Mocanu M.M., Davidson S.M., Wynne A.M., Simpkin J.C., Yellon D.M. Leptin, the obesity-associated hormone, exhibits direct cardioprotective effects. *Br J Pharmacol.* 2006 Sep;149(1):5-13.



# FACTORES DE APRENDIZAJE EN LAS METAS ACADÉMICAS DE LOS ALUMNOS DE UNA TELESECUNDARIA EN TABASCO, MÉXICO

M.C.E. Sulma Guadalupe Gómez Jiménez<sup>1</sup>, M.E.E. Blanca Carolina García Lázaro<sup>2</sup> y  
Dr. Roberto Rodríguez Bastarmérito<sup>3</sup>

**Resumen**— El presente estudio es el resultado de una investigación que concierne tres importantes metas académicas para alumnos de enseñanza a nivel secundaria: Metas de aprendizaje, metas de logro y metas de refuerzo social. Por ser un tema muy amplio, el estudio se delimitó enfocándose en un grupo de alumnos que pertenecen a un plantel de educación secundaria del Estado de Tabasco en México. Se hizo hincapié en la variable sexo y se puso especial interés en lo que los niños y niñas del plantel tienen como principales metas académicas en el momento que están estudiando.

**Palabras clave**—Factores, aprendizaje, logro, refuerzo social.

## Introducción

En el presente trabajo se pudo observar que factores como aula, vivienda, familia, maestros, amigos y todos los contextos en los que el alumno se desarrolla, tienen un profundo impacto en lo que éste finalmente seleccionará para su futuro. Uno de los más importantes es el salón de clases, ya que es un contexto complejo, donde interactúan numerosas variables que pueden llevar a una facilitación o a un aumento de la dificultad del proceso de aprendizaje de los estudiantes como indican Fernández & Alves (2012). Suele suceder que un acontecimiento relevante en un aula puede marcar perpetuamente lo que un alumno experimentará en su vida profesional. En el contexto escolar, las relaciones sociales que chicos y chicas tienen con profesores y compañeros, así como su grado de integración social en el aula, ejercen una poderosa influencia tanto en su interés y motivación por la escuela como en su ajuste personal y social (Erwin, 1998). Los profesores –como actores relevantes del espacio de convivencia que se genera en la escuela–, deben analizar los informes de investigación que indican problemas como el bajo rendimiento académico, o por el contrario, actitudes positivas como el gusto por las matemáticas de sus alumnos (Salum-Fares *et al*, 2011)

Matos & Lens (2016) señalan que a través de la Teoría de la Orientación de la Meta se busca explicar el comportamiento del logro de los alumnos. Mediante esta teoría se investiga la calidad del compromiso de los estudiantes y se trata de responder a la pregunta de por qué dichos alumnos se aproximan y se involucran en una situación académica específica. Es ese compromiso que los orientará vocacionalmente al camino adecuado y dará la pauta para que el individuo sea profesionalmente lo que debe ser.

Hablar de metas académicas resulta ser tan diverso, que es un tema por demás rico para seguir sesiendo estudiado. Esta investigación señala solamente una pequeña muestra de lo que los alumnos de enseñanza secundaria expresan acerca de los intereses que los motivan a estudiar.

## Descripción del Método

### Metodología

La metodología llevada a cabo en el presente trabajo es de tipo no experimental transversal con un enfoque mixto. Se desarrolló con una orientación predominantemente cuantitativa. La técnica de recolección de datos fue la aplicación de una encuesta elaborada con la técnica de Linkert con cinco niveles de respuesta que van de nunca, casi nunca, a veces, casi siempre y siempre. Esto con el objetivo de hacer un análisis de referencia de acuerdo a las respuestas de los estudiantes. Dentro de la misma encuesta se les solicitó que indicaran el lugar de ubicación de la escuela, su edad y sexo además del tipo de plantel de estudio (privado o público). En las respuestas cualitativas que algunos estudiantes comentaron después de la encuesta, la interpretación de los datos se organizó en un sistema de categorías para decidir similitudes y diferencias con otros datos.

<sup>1</sup> M.C.E. Sulma Guadalupe Gómez Jiménez es Profesora Investigadora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco [sulmagomez2002@hotmail.com](mailto:sulmagomez2002@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.E.E. Esp. Blanca Carolina García Lázaro es Docente en Educación Especial en la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (U.S.A.E.R.) N0. 58, SEP, Tabasco, México. [cary\\_1933@hotmail.com](mailto:cary_1933@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dr. Roberto Rodríguez Bastarmérito es Profesor Investigador en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco [roberto.rodriguez@ujat.mx](mailto:roberto.rodriguez@ujat.mx)

### Participantes

La población objeto de estudio de esta investigación es el universo de alumnos que cursan en la telesecundaria “Tomás Garrido Canabal” de la Localidad El Cedro del Municipio de Nacajuca, Tabasco, México: 249 en total de los cuales 135 son hombres y 144 son mujeres (Figura 1).



Figura 1. Centro Educativo

La muestra participante fue tomada al azar. Se les aplicó una encuesta a 20 alumnos y 20 alumnas de primero, segundo y tercer grado, cuya edad oscila entre los 12 y 16 años (Figura 2). El estudio se hizo en junio, el último mes del ciclo escolar 2016-2017.

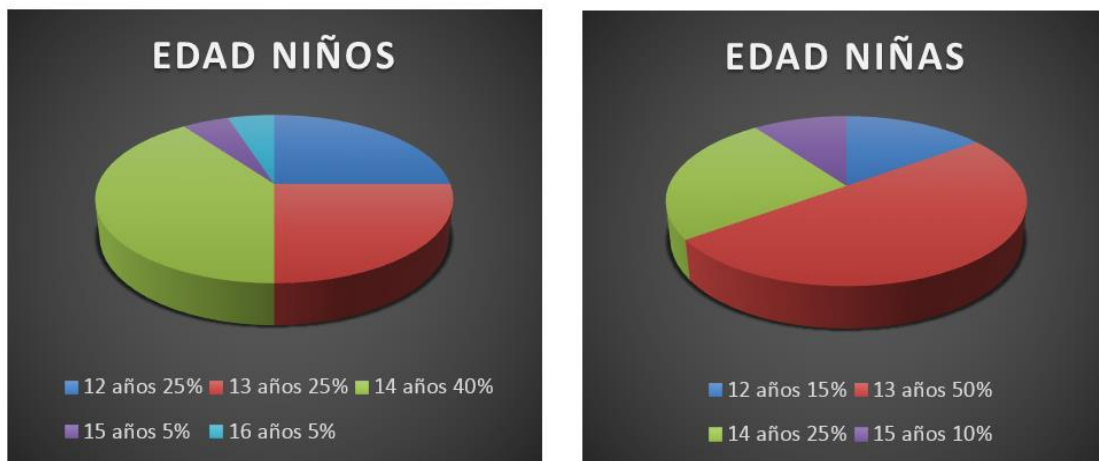


Figura 2. Edad y sexo de alumnos de la muestra

### Instrumentos

El instrumento de medida utilizado fue una encuesta impresa que incluye 20 ítems para medir la escala de metas académicas de los participantes. La escala está formada por tres factores:

- Factor I: Metas de aprendizaje
- Factor II: Metas de logro
- Factor III: Metas de refuerzo social

La confiabilidad del instrumento de investigación se calculó con la prueba t de Student con coeficiente Alfa del 0.05% y un 0.95% de confiabilidad.

Dentro de la misma encuesta se incluye un cuestionario sociodemográfico que incorpora las siguientes variables: Edad, sexo, tipo de centro (público o privado) y país.

### Procedimiento

Se eligió una escuela pública específica por la ubicación cercana a quienes encuestarían y a la accesibilidad del personal del plantel. Se trata de la Telesecundaria “Tomás Garrido Canabal” (Figura 2) que aunque es grande en área territorial, es pequeña en grupos pues cuenta con 4 grupos de primero, 3 de segundo y 4 de tercer grado. Cada grupo con una población de un promedio de 25 alumnos por grupo. A un mes de concluir el ciclo escolar 2016-2017 se visitó el plantel y después de solicitar permiso al director del Centro, se procedió a pasar por tres grupos, uno de primero, uno de segundo y uno de tercer grado. Se solicitó la participación de 20 alumnos y 20 alumnas en total de los tres grupos al azar. Cuando se encontraban en una clase regular, sentados en sus pupitres, se procedió a darle una encuesta impresa a algunos de ellos de los 3 grupos participantes, cuidando que en total fueran 20 niños y 20 niñas. Se les explicó cómo deberían contestar la encuesta y que si tenían alguna duda podían preguntar a la encuestadora para que lo ayudase. Se les aplicó la encuesta cuidando que contestaran todos los ítems según su propia experiencia y se les solicitó que indicaran su sexo y edad (Figura 2). Después de unos 20 minutos los alumnos entregaron individualmente las encuestas a la encuestadora. Posteriormente se hizo la interpretación de los datos adquiridos.

### Análisis estadístico

El análisis estadístico de la investigación se realizó haciendo comparaciones por sexo mediante prueba t de Student, dando los resultados que a continuación se darán. Los resultados son interpretados a continuación y se muestran en tablas y gráficas también (Figuras 3, 4 y 5).

#### Prueba T

[Conjunto\_de\_datos1] C:\Users\SONY\Documents\1 DOCTORADO FUNIBER\MATERIA 7 FP119-FA\SPPS Sulma.sav

	Sexo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Promedio	Niño	20	27.1500	6.58767	1.47305
	niña	20	27.1000	4.57568	1.02315

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Promedio	Se asumen varianzas iguales	3.090	.087	.028	38	.978	.05000	1.79352	-3.58079	3.68079
	No se asumen varianzas iguales			.028	33.872	.978	.05000	1.79352	-3.59538	3.69538

#### Gráfico

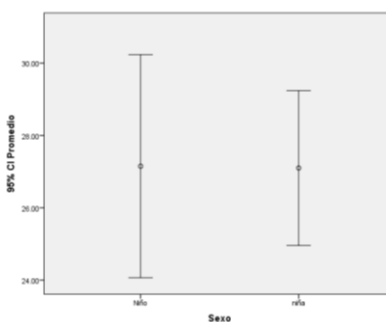


Figura 3. Prueba T de Student para el factor 1: Metas de Aprendizaje

**Prueba T**

[Conjunto\_de\_datos2]

**Estadísticas de grupo**

	Sexo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Promedio	Niño	20	27.2000	6.16100	1.37764
	Niña	20	27.1000	4.57568	1.02315

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
Promedio	Se asumen varianzas iguales	6.013	.019	.058	38	.954	.10000	1.71602	-3.37391	3.57391
	No se asumen varianzas iguales			.058	35.071	.954	.10000	1.71602	-3.39346	3.58346

**Gráfico**

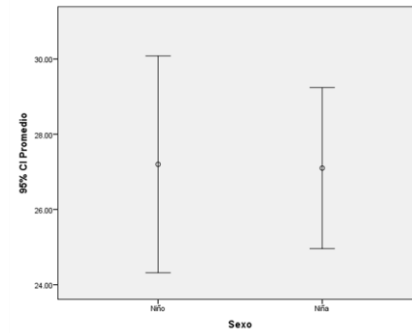


Figura 4. Prueba T de Student para el factor 2: Metas de Logro

**Prueba T**

[Conjunto\_de\_datos3]

**Estadísticas de grupo**

	Sexo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Promedio	Niño	20	13.9000	5.35969	1.19846
	Niña	20	28.2500	4.91908	1.09994

**Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
Promedio	Se asumen varianzas iguales	.028	.867	-8.821	38	.000	-14.35000	1.62671	-17.64310	-11.05690
	No se asumen varianzas iguales			-8.821	37.724	.000	-14.35000	1.62671	-17.64389	-11.05611

**Gráfico**

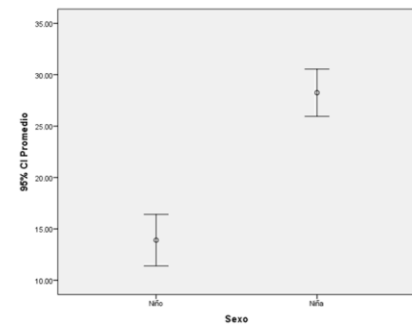


Figura 5. Prueba T de Student para el factor 3: Metas de Refuerzo Social

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Después de analizar el comportamiento de los alumnos en cuanto a los intereses que tienen respecto a su rol de estudiantes, se obtuvo la siguiente información dentro de los tres factores que se consideraron para el estudio:

- *Factor I: Metas de aprendizaje*

El primer factor tanto los niños como las niñas mantuvieron una media estándar de 27.1500 y 27.1000 respectivamente como se puede observar en las estadísticas de grupo (Figura 3). La gráfica muestra la similitud de resultados en este factor (Figura 3). La mayoría de niños y niñas encuentran este factor importante, mas no le dan una relevancia significativa dentro de sus prioridades como se pudo interpretar con las encuestas aplicadas.

- *Factor II: Metas de logro*

El segundo factor también arrojó resultados muy similares entre las respuestas de los niños y las niñas. La media se mantuvo entre 27.2000 y 27.1000 respectivamente, y eso se demuestra también en su referente gráfica (Figura 4). Alumnos de ambos sexos consideran que el factor de logros es medianamente importante para su futuro de acuerdo a las respuestas que se obtuvieron.

- *Factor III: Metas de refuerzo social*

El tercer factor emitió interesantes resultados. La media de los niños fue de 13.9000 y la de las niñas fue de 28.25000 como puede apreciarse en su referente gráfica (Figura 5). Puede notarse que el interés de las niñas sobresale por mucho del de los niños como se aprecia en la gráfica (Figura 5). Inglés *et al* (2016) afirman que el estatus sociométrico se considera a menudo como un reflejo de la competencia social de un niño o adolescente. Esta competencia se entiende como la capacidad de éstos para implicarse con éxito en interacciones sociales, relaciones y grupos.

La escuela en cuestión aunque se localiza en un poblado de un municipio, se encuentra más cerca de la ciudad capital del estado de Tabasco que de la capital del municipio al que pertenece. Varias niñas comentaron después de la encuesta que tienen miras de emigrar a Villahermosa cuando terminen sus estudios de secundaria o preparatoria. Esto da margen a que las niñas tengan más interés hacia la parte social que los niños, ya que estos segundos se mantuvieron en promedio muy similarmente a las otras dos metas del estudio.

En este estudio, el sexo no influye demasiado cuando se trata de las metas de aprendizaje o metas de logro en esta muestra poblacional. Sin embargo en los resultados arrojados en las encuestas, se puede observar que la inclinación de las niñas en las metas de refuerzo social superó por mucho al interés de los niños.

### *Discusión*

Este trabajo ha sido elaborado con el propósito de conocer los factores más relevantes que influyen en el aprendizaje de alumnos en una escuela Secundaria Pública en específico situada en la Localidad El Cedro del Municipio de Nacajuca, Tabasco, México. Por los resultados que se obtuvieron se presta a que otras investigaciones similares, pero en niveles educativos más avanzados puedan llevarse a cabo. Es muy probable que los resultados de esta investigación varíen si la población que se encueste sea otra, pues los intereses de los alumnos dependen de variables distintas en cada plantel y cada individuo.

### *Conclusiones*

Los alcances de este trabajo proporcionan datos interesantes que invitan a hacer estudios más profundos en los temas de Factores de Aprendizajes y Metas Académicas de los alumnos de educación secundaria tanto en Tabasco, como en todo México. Sin embargo queda la inquietud de saber cuál será el comportamiento de los estudiantes si estos se encuestaran en otra época del año o al inicio del mismo. También si este experimento se realiza en otros niveles educativos como la preparatoria e incluso la universidad se podría saber si los alumnos están estudiando lo que realmente quieren estudiar o para lo que ellos tienen vocación o si deben variar el destino de sus estudios si es que están cursando alguna carrera ajena a su inclinación.

En el caso particular de esta investigación se concluye que debido a la ubicación geográfica de la escuela, nivel socio-económico-cultural del alumnado, edades e intereses en general, éstos tienen un comportamiento estándar en cuanto a las metas de aprendizaje o de logro y la variable sexo no tiene gran influencia en estos factores. Empero, resalta significativamente el interés que las niñas tienen en ser aceptadas socialmente, ya que estas ven este factor de relevante importancia para ellas para sentirse exitosas y aceptadas en interacciones sociales y grupos en general en su futuro.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en los resultados adquiridos, y partir de ahí para el inicio de otras investigaciones afines. Las experiencias adquiridas en el

proceso de elaboración, además de las nuevas inquietudes y dudas fueron muy enriquecedoras de tal modo que surgen nuevos temas de investigación relacionados con el tópico medular de este trabajo. Además queda abierta la posibilidad de profundizarlo o hacer otros estudios análogos en diferentes centros y niveles de estudio. Resulta accesible la propuesta para que otros autores continúen las investigaciones de este tema.

### Referencias

Erwin, P. (1998). *Friendship in childhood and adolescence*. London: Routledge.

Fernandes, Débora Cecilio; Alves Silveira, Mariana; (2012). Evaluación de la motivación académica y la ansiedad escolar y posibles relaciones entre ellas. *Psico-USF*, Diciembre-Sin mes, 447-455.

Inglés Saura, Cándido Jose; Aparisi Sierra, David; García Fernández, José Manuel; Núñez Pérez, José Carlos; Martínez Monteagudo, María Carmen; (2016). Relación entre tipos sociométricos y metas académicas en una muestra de estudiantes españoles de educación secundaria. *Universitas Psychologica*, Enero-Marzo, 15-26.

Matos, Lennia; Lens, Willy; (2006). La Teoría de Orientación a la Meta, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de secundaria de Lima. *Persona*, Sin mes, 11-30.

Salum-Fares, Alberto; Marín Aguilar, Raúl; Reyes Anaya, Celia; (2011). Autoconcepto y Rendimiento Académico en Estudiantes de Escuelas Secundarias Públicas y Privadas de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, Enero-Junio, 207-229.

# EL USO DE LAS TICS EN EL DISEÑO DE MATERIALES EDUCATIVOS Y LA INSPECCIÓN DEL APRENDIZAJE EN MAESTROS UNIVERSITARIOS DE LA UJAT

M.C.E. Sulma Guadalupe Gómez Jiménez<sup>1</sup>, M.A.N. Evelin de los Ángeles Madrigal Soberano<sup>2</sup> y Dr. Emmanuel Munguía Balvanera<sup>3</sup>

**Resumen**— Este trabajo tiene como finalidad detectar las causas por las que muchos catedráticos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), División Académica de Ingeniería y Arquitectura (DAIA) no desarrollan actividades en clases utilizando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs). El trabajo de los profesores de Arquitectura será analizado durante dos periodos académicos de enero a julio de 2018 y agosto 2018 a enero 2019. La población objeto de estudio en esta investigación es el universo de catedráticos que dan clases en el Programa de Arquitectura y pertenecen a la Academia. Los resultados de este estudio contribuirán para mejorar la preparación de profesores hacia mundos virtuales ya que es una necesidad en la Educación Superior en el siglo XXI.

**Palabras clave**—TICS, Universidad, materiales, aprendizaje

## Introducción

En la actualidad las Universidades Mexicanas enfrentan el “boom” de la informática, y un gran número de profesores que fue formado con el modelo de educación tradicional nunca imaginó la existencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs). Las tecnologías, aunque siempre han estado presentes en todas las ramas de la existencia del ser humano nunca antes se habían desarrollado de manera tan diversa y rápida como en el presente, y eso es entre otros factores, lo que ha impactado fuertemente a los profesores de hoy en todos los niveles educativos. Por tal razón esos maestros se rehúsan a cambiar la tiza por la página web ya que los cambios siempre implican un reto (Procter, 2012).

Hoy en día, la era de la internacionalización y la globalización está obligando a profesores universitarios a mantenerse más preparados en el campo de la tecnología. Integrar a los profesores para que se actualicen en estas nuevas tecnologías es un desafío, especialmente para aquellos que temen a lo 'desconocido' y que se sienten cómodos enseñando con métodos tradicionales los cuales consideran válidos y únicos en su labor docente. Y en parte es razonable, pues esos métodos –obsoletos- a criterio de esos maestros, siempre les han funcionado ‘bien’ con sus alumnos. Sin embargo, para tener mejores estudiantes en un futuro cercano, también se tiene la necesidad de garantizar que los docentes estén adecuadamente equipados para este futuro. Algunas de las barreras que existen frente a los profesores para que usen las nuevas tecnologías para optimizar su trabajo académico son: altos costos de los dispositivos electrónicos, desconocimiento de software disponible, falta de incentivos, apatía, miedo a los cambios de procesos tradicionales de enseñanza- aprendizaje que impliquen las nuevas tecnologías y otros más (Smith & Dobson, 2011).

Resultados de investigaciones anteriores han documentado que los docentes llegan normalmente al campo laboral con habilidades en las tecnología relativamente bajas (Brush, Glazewski & Hew, 2008). Entonces, con el fin de instruirse completamente en el mundo actual, es recomendable que los profesores sean competentes en esta nueva alfabetización conocida como TICs. Pero, ¿cómo hacerlo cuando es el mismo profesor que se rehúsa a cambiar su metodología arcaica?

Las transformaciones introducidas por la expansión tecnológica comprometen al profesor-investigador de las futuras generaciones universitarias a desarrollarse en nuevas actividades que implican el uso de las nuevas tecnologías tanto para diseñar materiales educativos multimedia como para inspeccionar el aprendizaje de los estudiantes. Esta necesidad concierne a los profesores de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) como se señala en los términos de referencia del documento 'Convocatoria PFI 2017', así como en el 'Plan de Desarrollo Estatal (PDE) Tabasco 2013-2018'.

<sup>1</sup> M.C.E. Sulma Guadalupe Gómez Jiménez es Profesora Investigadora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco [sulmagomez2002@hotmail.com](mailto:sulmagomez2002@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> M.A.N. Evelin de los Ángeles Madrigal Soberano es Profesora Investigadora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco [eve\\_madrigal88@hotmail.com](mailto:eve_madrigal88@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dr. Emmanuel Munguía Balvanera es Profesor Investigador en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco [balvanerae@hotmail.com](mailto:balvanerae@hotmail.com)

La revisión de la literatura revela que las TICs están especialmente bien posicionadas en el paradigma educacional del constructivismo y que las consideraciones culturales siempre deben mantenerse en mente cuando se intente implementar las TICs (Wang, 2009). Por esta importante razón

### Descripción del Método

#### *Antecedentes*

Hace cerca de tres décadas un número de autores sugirió la llegada de la sociedad de la información (Scott, 2010), una serie de cambios que afectaría el área laboral, entretenimiento, relaciones, métodos de enseñanza-aprendizaje y muy delicadamente la manera de pensar de los seres humanos (Hosgörür, 2009). Hoy las tecnologías están establecidas en nuestras vidas tan perfectamente como una segunda naturaleza, difícilmente notable a primera instancia, a menos que fallen y es cuando la tecnología se hace obvia. Las TICs son hoy por hoy parte de esa segunda naturaleza del ser humano ya que actualmente los medios tecnológicos y electrónicos están involucrados en casi todo lo relativo a la ciencia, educación, arte, comunicación y en general, el desarrollo del individuo. Usualmente la aproximación dada a las nuevas tecnologías se sitúa en la enseñanza de la educación superior y es aquí donde el rol del profesor universitario asume peculiar importancia (Välímää, Jussi, 2010).

Por desgracia muchos profesores no entienden ni siquiera las bases de la informática, lo cual impacta negativamente el proceso enseñanza-aprendizaje. Los estudiantes universitarios los sobrepasan pues saben muchísimo más que ellos. Los estudiantes de hoy nacieron literalmente con la tecnología en las manos y no conciben la vida sin ella, mientras que muchos de los profesores no la conocieron ni en su vida de estudiantes, ni en su experiencia laboral de muchos años, sino es hasta en la actualidad que se ven enfrentados a este drástico cambio y sólo aquellos maestros que son auto-aprendices avanzan a su propio paso. Por la existencia de una evaluación crítica de evidencia, los maestros y alumnos deben trabajar al mismo tiempo, y esto es prácticamente imposible si no tienen por lo menos conocimientos básicos del uso de las TICs. Los profesores de Arquitectura de la UJAT actuales necesitan tener habilidades en el uso de las TICs pues están inmersos en la era de la tecnología y medios electrónicos con miras hacia la internacionalización.

Los cursos de actualización y entrenamiento que los educadores reciben en la universidad son fundamentales (pero no obligatorios) en la formación de actitudes y comportamientos. Gradualmente requieren perfección en el uso de las TICs para ayudarlos a entender tópicos relacionados con su profesión y trabajo académico. No obstante el rechazo a estos entrenamientos sigue permaneciendo. Además de que un porcentaje mayor al 50 de los salones de clases no está disponible para el uso de las mismas, ni hay suficientes dispositivos electrónicos que puedan usarse en ellos, a menos que el propio maestro los lleve consigo.

Por otra parte, cuando los maestros que sí toman los cursos de actualización que necesitan, otras inconveniencias surgen: altos costos de los dispositivos electrónicos, desconocimiento o no posesión de software disponible, falta de incentivos, apatía, rechazo, y más, son entre otras de las principales razones de este fenómeno. Muchas herramientas tecnológicas se han introducido en ambientes educacionales y en años recientes las computadoras han llegado a ser las más importantes y ponderosas (Günes et al, 2010).

El conocimiento e información de hoy son las claves principales para obtener productividad, competitividad, riqueza y comodidad (Hamidi *et al*, 2011). México, al igual que otros países, se ha concentrado en metodologías para optimar la ganancia de mejor calidad en la educación. Con el objetivo de desarrollar el capital humano, es necesario ver nuestras escuelas y ver si nuestra educación va progresando paso a paso con el mundo que está cambiando y desarrollándose tan rápidamente.

#### *Objetivo*

El objetivo de esta propuesta de investigación es específicamente para identificar las principales razones por las que los profesores-investigadores de la UJAT no desarrollan nuevas actividades que impliquen el uso de nuevas tecnologías tanto para el diseño de materiales educativos multimedia como para examinar el aprendizaje del estudiante con una visión hacia la internacionalización en la vida presente y futura con la era de la tecnología y los medios electrónicos.

#### *Justificación*

En 1990 la Licenciatura en Arquitectura se empezó a ofertar en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. En aquel tiempo los maestros no tenían la necesidad de obtener ningún entrenamiento en el campo de la informática. Desde finales de la primera década de este siglo a la fecha, el área laboral, entretenimiento, relaciones, métodos de enseñanza-aprendizaje, entre otros, sufrieron un drástico cambio debido a la introducción de las TICs en México. Los maestros de diversas áreas empezaron a entrenarse para estar a la vanguardia de la sociedad de la información. Hoy, todos los profesores conocen las TICs, aunque hay unos que solamente saben que existen.



Bajo esta perspectiva, las presentes circunstancias impactan negativamente el proceso enseñanza-aprendizaje en los profesores de arquitectura de la Universidad, dado que cerca de la mitad de ellos continúan impartiendo sus clases utilizando líneas ancestrales (Hamidi *et al*, 2011) las cuales ya no operan en la actualidad. No se sabe con certeza por qué los maestros teniendo a las TICs como parte de sus vidas diarias siguen rechazando el hacerlas propias y usarlas ventajosamente para implementar la manera de enseñar, controlar la educación de sus alumnos y mejorar ellos mismos. Muchos aspectos y funciones de la universidad están interfiriendo de algún modo en la preparación de los maestros. Es imperativo generar estrategias que le den solución a la falta de motivación y crear programas que se puedan usar para explotar las tecnologías en el salón de clases tanto para beneficio para maestros como para alumnos. Es necesario investigar a cada profesor en su trabajo para identificar las principales razones de este rechazo.

Los sistemas de apoyo en la red y la orientación del aprendizaje presencial en la Universidad combinadas con las actividades en el aula, acarrearán serias estrategias de enseñanza que deben llevarse a cabo en fuertes sistemas de tutorías (Gallego Arrufat 2007). El gran potencial de las redes está justo detrás de los nuevos ambientes de enseñanza-aprendizaje y con el reto de promocionar aprendizaje independiente de los estudiantes, grupos de aprendizaje, creación y trabajo colaborativo. Sin duda, en campos virtuales así como en las repletas clases tradicionales presenciales, se pueden materializar las mismas fallas casi endémicas (García & Seoane 2007).

Con los resultados de esta investigación las autoridades de la institución tendrán una base apta para tomar decisiones importantes que consideren la mejora de los profesores.

### *Metodología*

La metodología que se llevará a cabo en este estudio será documental de tipo descriptivo. La investigación tendrá un enfoque cualitativo en su mayoría y un pequeño énfasis cuantitativo. Se crearán nuevas propuestas para el proceso virtual de enseñanza-aprendizaje para incorporar a los profesores en la nueva área de las tecnologías. El proyecto propone una oportunidad de desarrollar estrategias que contribuirán al desarrollo del reaprendizaje de los profesores. Les brindará la oportunidad de mejorar en el nuevo campo de las TICs por medio de entrenamiento dirigido y enfocado a las necesidades del profesor y de la Universidad.

Utilizar ejemplos del mundo actual al enseñar significa darles a los educadores las oportunidades de usar la teoría en una variedad de situaciones reales con la intención de aprender a resolver problemas en la vida real. (MacKay, 2002). Este trabajo está centrado en el profesor, y se puede observar que hay dos importantes generaciones de profesores: la vieja generación y la nueva. Y en medio de ambas, la gran resistencia al cambio. El proyecto también sugiere la implementación de propuestas novedosas creadas para motivar y al mismo tiempo forzar estratégicamente al maestro a modernizarse en las nuevas tendencias en la educación. El proyecto ofrece una oportunidad para desarrollar nuevas habilidades, competencias y materiales que contextualicen el aprendizaje y la aplicación de educación virtual y a distancia con el uso de medios electrónicos.

### *Población y muestra*

El trabajo de los profesores de Arquitectura será analizado durante dos periodos académicos: de enero a julio de 2018 y agosto 2018 a enero 2019. La población objeto de estudio en esta investigación es el universo de profesores que dan clases en el Programa de Arquitectura y pertenecen a la Academia de Arquitectura: 33 de ellos son arquitectos y 5 de ellos no lo son. Además 10 maestros que pertenecen a otras academias pero también dan clases en el Programa de Arquitectura dando un total de 48 catedráticos.

### *Recolección de Datos*

Se registrará al azar la labor de algunos de los 48 profesores por observación y la conversación sin presiones o aviso, se tomará nota de las reflexiones y pláticas informales. Se citarán generalidades de las respuestas de los profesores y se les aplicará un pequeño cuestionario anónimo a todos. Las actividades adicionales que se presenten fuera de lo planeado, también se tomarán en cuenta para su registro y enriquecimiento del trabajo. Se explorará el espacio donde labora que incluye aula, sala de maestros, áreas administrativas, recreativas y deportivas del campus, se sondeará al participante en sí, su situación real, cómo se siente en su vida como catedrático y las actividades que desarrolla en su ámbito laboral. A algunos de ellos se les hará entrevistas personales y a otros en conversaciones grupales se les indagará para saber si las respuestas entre ellos coinciden con las ideas previas que se tienen de la investigación, y de este modo soportar o refutar lo que otras investigaciones ya hechas han presentado. Esto en ningún momento querrá decir que lo ya escrito esté mal, más bien, contribuirá para enriquecer las nuevas teorías en el campo de la pedagogía.

## Comentarios Finales

### Resultados

Con los resultados de este estudio se podrá contribuir para mejorar la preparación de profesores de la Universidad hacia mundos virtuales ya que es una necesidad típica en la Educación Superior en el siglo XXI en Tabasco.

El fin de esta investigación es específicamente identificar las razones principales de este hecho, ya que es sabido que la UJAT tiene miras hacia la internacionalización en el presente y en el futuro como uno de los principales objetivos al vivir en la era de la tecnología y medios electrónicos.

### Conclusiones

El Internet permite una relación entre personas, y las ventajas que menciona García Aretio (García Aretio, 1994) justifican el por qué sí se logran adquirir aprendizajes significativos por este medio. Los sistemas de apoyo en red a la enseñanza (Gallego Arrufat 2007) y la orientación del aprendizaje no presencial en la Universidad, combinado con las actividades presenciales, conllevan a una serie de estrategias didácticas que deben concretarse en fuertes sistemas de tutoría. El gran potencial de la red se encuentra justamente ante los nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje y con el reto de potenciar el aprendizaje autónomo del estudiante, la creación de grupos de aprendizaje y el trabajo colaborativo.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en los resultados que se adquieran, y partir de ahí para el inicio de otras investigaciones afines. Las experiencias adquiridas en el proceso de elaboración, además de las nuevas inquietudes y dudas fueron muy enriquecedoras de tal modo que surgen nuevos temas de investigación relacionados con el tópico medular de este trabajo. Además queda abierta la posibilidad de profundizarlo o hacer otros estudios análogos en diferentes centros y niveles de estudio. Resulta accesible la propuesta para que otros autores continúen las investigaciones de este tema.

## Referencias

- Brush, T., Glazewski, K., & Hew, K. (2008). Development of an instrument to measure pre-service teachers' technology skills, technology beliefs, and technology barriers. *Computers in the School*, 112-125.
- Convocatoria PFI 2017
- Gallego Arrufat, M. J. (2007): "Las funciones docentes presenciales y virtuales del profesorado universitario".
- García Aretio, L. (1994) Educación a Distancia Hoy. Madrid. UNED. ISBN: 84-362-3129-5
- García Carrasco, J., Seoane Pardo, A. M. (2007) "Tutoría virtual y e-moderación en red" *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 8, (2). Universidad de Salamanca.
- Günes, Gönül; Gökçek, Tuba; Bacanak, Ahmet, (2010), "How do teachers evaluate themselves in terms of technological competencies?", *Procedia - Social Behavioral Sciences*, 9, 1266-1271.
- Hamidi, F., Meshkat, M. Rezaee, M., Jafari, M. (2011) *Procedia Computer Science*, (3) 369-373
- Hosgörür, V., Bilasa, P. (2009). The problem of creative education in information society. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*(1), 713-717.
- MacKay S., (2002), "Teaching English as an International Language: Rethinking goals and approaches" Great Britain: Oxford University Press.
- Plan de Desarrollo Estatal 2013-2018
- Procter, L. (2012). What is it about Field Trips? Praxis, Pedagogy and Presence. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 980-989.

- Scott, P. (2010). Higher Education and the transformation of society. *International Encyclopedia of Education (Third Edition)*, 370-376.
- Smith, J. J., & Dobson, E. (2011). Beyond the Book: Using Web 2.0 Tools to Develop 21st Century Literacies. *Computers in the School*, 316-327.
- Välilmaa, J. (2010). Higher Education and the Knowledge Society. *International Encyclopedia of Education (Third Edition)*, 360-364.
- Wang, T., (2009). Rethinking teaching with information and communication technologies. *Teaching and Teacher Education*, (8) 1132-1140
- Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichóa. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea), Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.
- Puebla Romero, T., C. Dominguini y T. T. Micrognelli. "Situaciones inesperadas por el uso de las ecuaciones libres en la industria cocotera," *Congreso Anual de Ingeniería Mecánica*, Instituto Tecnológico y Científico Gatuno, 17 de Abril de 2005.
- Washington, W. y F. Frank. "Six things you can do with a bad simulation model," *Transactions of ESMA*, Vol. 15, No. 30, 2007.
- Wiley J. y K. Miura Cabrera. "The use of the XZY method in the Atlanta Hospital System," *Interfaces*, Vol. 5, No. 3, 2003.

## Arte, desarrollo de habilidades e igualdad de género en estudiantes de nivel medio superior

Mtra. Edna María Gómez López<sup>1</sup>, Mtro. Javier Toledo García<sup>2</sup>, Dra. Jannet Rodríguez Ruíz<sup>3</sup> y Dra. Gabriela Hidalgo Quinto<sup>4</sup>

**Resumen**– La finalidad de este trabajo de investigación es presentar la relación e importancia que existe entre el arte en sus diversas manifestaciones, y el desarrollo de las habilidades socioemocionales en estudiantes que cursan el nivel medio superior en planteles educativos de una entidad ubicada en el sureste de México. Lo anterior como parte de la formación integral del estudiante, inmersa en el marco constitucional nacional y estatal, así como en los planes, programas educativos, sumado a campañas que en los últimos años, sociedad civil, instituciones educativas, y la Organización de las Naciones Unidas (ONU), entre otras han creado e implementado a través del arte, con la finalidad de concientizar al ser humano en un entorno de aceptación, empatía, respeto, como valores esenciales para lograr una igualdad real, en un ámbito de inclusión y tolerancia efectiva entre hombre y mujeres.

**Palabras clave:** Arte, Habilidades Socioemocionales, Desarrollo Humano Integral.

El Estado Mexicano contrae un gran compromiso, el cual queda estipulado en las reformas realizadas en los años 2011 y 2013 al Artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, entre ellas lo contemplado en el segundo párrafo del numeral antes citado, el cual refiere: “la educación que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente, todas las facultades del ser humano...”

De acuerdo a lo antes citado es de observar la importancia de que los procesos educativos se ajusten a lo ordenado constitucionalmente, con el fin de garantizar en el educando una efectiva formación integral, al respecto Cárdenas (2006), considera que este proceso formativo, es semejante a un promotor y conductor de mejoras tanto en lo personal como en lo social, por lo que es primordial educar a las actuales y futuras generaciones en pro de una educación humanística, con la finalidad de alcanzar un mejoramiento armónico, pleno, constante tanto en lo personal como en lo profesional, social, y ético.

Para cumplir con el compromiso señalado en la norma constitucional, el Reglamento Interior del Colegio de Bachilleres de Tabasco, señala que uno de los objetivos de la institución al referir que el objetivo de la educación es el desarrollo y la formación unilaterales del ser humano, es decir el crecimiento permanente en la personalidad. Similar es la postura de Ruiz (2013) al considerar que la (EI) contribuye a la formación plena de los seres humanos, toda vez que fortalece el desarrollo de una personalidad responsable, ética, crítica, participativa, creativa, solidaria, que le permite involucrarse en su entorno.

Al reflexionar en relación a las posturas antes mencionadas, es de observar la concordancia que existe en ellas, en relación a la importancia que reviste trabajar desde las instituciones educativas a favor de una formación plena e integral en los jóvenes que cursan el nivel medio superior, ya que se completan tanto las habilidades cognitivas como, las emocionales y sociales, por lo que resulta indispensable crear las condiciones para cumplir dicho objetivo. Al respecto la citada ley fundamental, en el ya invocado Artículo 3º señala:

“Contribuirá a la mejor convivencia humana, a fin de fortalecer el aprecio y respeto por la diversidad cultural, la dignidad de la persona, la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad, los ideales de fraternidad e igualdad de derechos de todos...” (fracción II, inciso c)

Lo ordenado en el apartado antes citado resulta relevante, por lo que hace a la responsabilidad que tiene el Estado en trabajar y lograr relaciones sanas, de respeto, tolerancia e inclusión en materia de igualdad de género, entre los estudiantes que cursan la Educación Media Superior (EMS), con el fin de contribuir en el Desarrollo Integral (DI), pleno, de los educandos, quienes en su mayoría fluctúan en las edades de entre 15 y 18 años, ciclo de vida comprendido de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) de adolescencia, en etapa de cambios físicos, psicológicos y social, siendo importante educar a los jóvenes en desplegar sus

---

<sup>1</sup> La Mtra. Edna María Gómez López, es Profesora Investigadora por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
[edna.gomez@ujat.mx](mailto:edna.gomez@ujat.mx)

<sup>2</sup> El Mtro. Javier Toledo García, es Profesor Investigador por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
[javitoleado33@hotmail.com](mailto:javitoleado33@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Jannet Rodríguez Ruiz, es Profesora Investigadora por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
[greciaegipto@hotmail.com](mailto:greciaegipto@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Gabriela Hidalgo Quinto, es Profesora Investigadora por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
[gabrielahidalgo@hotmail.com](mailto:gabrielahidalgo@hotmail.com)

habilidades socioemocionales tan indispensables en su desarrollo humano, lo que le permitirá formar su personalidad en el saber ser, hacer, conocer y convivir.

Para reforzar lo antes mencionado, se toma como referencia lo señalado en el Manual editado para abordar el manejo de dichas habilidades, al referir que el aprendizaje socioemocional busca informar y formar a los jóvenes para que estén en condiciones de generar estrategias y habilidades que le ayuden a construir un concepto positivo en su persona, promoviendo relaciones sanas, en un ámbito de respeto, reconociendo sus emociones, para estar en condiciones de decidir y participar responsablemente, lo que motivó a especialistas para estudiar y posteriormente pronunciarse por las habilidades indispensables a desarrollar en los jóvenes que cursan el nivel medio superior, las cuales se clasifican en generales y específicas:

Habilidades Generales	Habilidades Específicas
1. Autoconciencia	-Auto percepción -Autoeficacia -Reconocimiento de emociones
2. Autorregulación	-Manejo de emociones -Postergación de la gratificación -Tolerancia a la frustración
3. Determinación	-Motivación de logro -Perseverancia -Manejo de estrés
4. Conciencia social	-Empatía -Escucha activa -Toma de perspectiva
5. Relación con los demás	-Asertividad -Manejo de conflictos interpersonales comportamiento prosocial
6. Toma responsable de Decisiones	-Generación de opciones y consideración de consecuencias -Pensamiento crítico -Análisis de consecuencias.

*Fuente: Manual para el Desarrollo de Habilidades Socioemocionales en Plántulas de Educación Media Superior.*

Estas consideraciones realizadas por expertos en relación a las habilidades antes mencionadas, son fundamentales y acertadas en su clasificación ya que permite identificar las destrezas a desarrollar o perfeccionar en el adolescente, las cuales van desde su reconocimiento, crecimiento, relaciones interpersonales, hasta un comportamiento a favor de su entorno social, por ello es que se han creado programas que buscan fomentar e incentivar dichas habilidades, entre ellos el arte.

Para fortalecer lo anterior, es de mencionar que existen investigaciones en las cuales se ha aplicado el Cuestionario de Habilidades de Interacción Social (CHIS), que ha permitido determinar la importancia de avanzar y exteriorizar dichas habilidades, en base a ello Gil (2012), retoma a Cerbuna:

“El aprender y desarrollar estas habilidades en uno mismo es fundamental para conseguir unas óptimas relaciones con los otros, ya sean de carácter social, familiar, escolar, etc. Por otra parte, somos más sensibles a las necesidades de los demás y tenemos mejores instrumentos para “modelar” su conducta...”

Por ello la importancia de conocer el vínculo que existe entre el arte y el desarrollo de las habilidades socioemocionales, al respecto es de mencionar que se han realizado campañas tanto a nivel internacional, nacional y local con la participación de instituciones educativas, asociaciones civiles, así como la Organización de la Naciones Unidas (ONU), creando programas haciendo uso de esta disciplina científica, en sus diversas manifestaciones; para incentivar a que el estudiante viva y conviva en un ámbito de empatía, tolerancia, inclusión, de respeto y valores, por lo que resulta importante reconsiderar la trascendencia de la diversas expresiones artísticas, como instrumento transformador en la vida de los seres humanos en etapa adolescente, que cursan la EMS.

Luna (2007, pp 46-48 ) retoma y expresa la filosofía de Platón y Aristóteles al mencionar que la formación a través de las artes es fundamental para el desarrollo armónico del hombre, ya que le permite potencializar las habilidades relacionadas con la sensibilidad, la creatividad, la afectividad y el compromiso social, competencias que influyen en su desarrollo integral. Al respecto Hernández (2009) refiere que el contacto del arte es sus diversas formas, promueve el desarrollo de un tipo especial de conciencia, esto es la conciencia estética, Manrique (2003, p. 43) cita a Lowerfeld, el cual considera que desarrollar la conciencia estética, es educar la sensibilidad de una persona, a través de experiencias perceptivas, intelectuales y emocionales, las cuales se arraigan en un todo armónicamente organizado.

### **Cobatab: inspirar, innovar y expresar**

Al respecto el Colegio de Bachilleres de Tabasco (Cobatab), adquiere el compromiso de formar integralmente a sus estudiantes, por lo que su misión institucional es la de educar a jóvenes competentes, éticos y sensibles a su entorno, con valores que les permitan exteriorizar conductas honestas, responsables y solidarias, por ello a partir del 2014 se implementa a nivel medio superior, el programa *Construye T*, diseñado e implementado por el gobierno mexicano, a través de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), en colaboración con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Sociedad Civil, y comunidad estudiantil, con el objetivo de desarrollar y fortalecer las habilidades socioemocionales en los estudiantes.

Sumado a ello, se desarrollan actividades artísticas y culturales, con la participación activa de los educandos, quienes tienen la oportunidad de expresar sus actitudes y aptitudes en las diversas esferas del arte (declamación, oratoria, baile, canto, etc.), en eventos diversos como el *cobafest 2017: inspirar, innovar y expresar*. Actividad que en el nombre lleva un profundo significado ya que permite que participantes y espectadores exterioricen sus habilidades socioemocionales, al convivir en un ambiente de respeto, e inclusión, pero muy importante de compromiso en los jóvenes competidores. Así también, dicha institución comprometida con el DI a través del fomento a las expresiones artísticas, en marzo de 2017 integra la Orquesta filarmónica Juvenil y la compañía de danza Cobatab, con la finalidad de que los jóvenes matriculados en la EMS del Estado, participen y puedan expresarse, fortaleciendo sus habilidades socioemocionales, para estar en condiciones de adquirir y disfrutar estilos de vida saludables. Luego entonces, es importante trabajar en la formación y desarrollo de seres racionales con la capacidad de actuar en un ámbito de valores, en un mundo tolerante, respetuoso ante la diversidad, preferencias, cultura, y género, que exteriorizan hombres y mujeres. Es así como a través de las artes se puede dar forma, crear, o modificar ese proyecto inacabado, en diaria evolución, racional, emocional, que es la persona.

### **Descripción del Método**

#### *Planteamiento del problema*

Palacios (2006) refiere que el arte es producto de la inteligencia humana, y mediante este lenguaje el hombre expresa sus ideas, sus creencias y sus vivencias, pudiendo interpretar el espacio que le rodea, creando así un lenguaje artístico universal, esta disciplina estética permite la comunicación con todos, con el arte se pueden tocar las fibras íntimas de la humanidad, es por lo tanto, un medio de interacción y socialización entre las personas.

En este sentido (Robles, M., Severino, M., Angulo, O., 2007) refieren que el objetivo central de la FI es lograr que los alumnos se consoliden como seres humanos valiosos y creativos, esta es una de las metas que se han fijado las instituciones educativas en todos sus niveles, la formación de seres completos.

Ante estos pronunciamientos se resalta el valor de esta disciplina estética en la formación de las personas, no solo en el ámbito intelectual, abarcando el emocional, tan importante en la educación, ya que como refiere el especialista en neurociencia Francisco Mora, “sin emoción no hay curiosidad, no hay atención, no hay aprendizaje, no hay memoria”. Por ello es tan importante desplegar nuevas competencias educativas, que contribuyan para desplegar las habilidades socioemocionales en los jóvenes.

### *Diseño Metodológico*

El presente trabajo corresponde a una investigación documental, lo que permite obtener y organizar información relacionada con la realidad social y cultural que se estudia, proporcionando un sentido y explicación que va más allá de la experiencia a partir de textos escritos, que en este caso resultaron tanto la legislación, los programas diseñados para hacer frente al compromiso de formación integral, así como investigación previas relacionadas con el tema de estudio. Por otra parte, en enfoque que predomina en esta investigación es el cualitativo orientado a recoger las experiencias individuales de los participantes, para efectos de obtener la información se llevo a cabo la técnica de focus group la cual esta basada en entrevistas colectivas y semiestructuradas, con la participación de grupos homogéneos. Las preguntas que guiaron la presente investigación se mencionan a continuación: ¿conocen del programa diseñado para desplegar sus habilidades socioemocionales?, ¿el acercamiento a las artes a través del uso y disfrute influye en su formación integral?, ¿el acercamiento y vinculación con las diversas disciplinas artísticas contribuye a la inclusión plena entre mujeres y hombres?, ¿conoces programas a través de las artes desarrollados por otras organizaciones con el objetivo de promover la igualdad de género?

### *Población de estudio*

La muestra comprende a 10 estudiantes de 4°. Y 6°. Semestre de Nivel Medios Superior quienes previamente participaron en un concurso de declamación organizado por la institución educativa en la cual cursan sus estudios.

### **Resultados**

Los resultados obtenidos permitieron conocer que los participantes se encuentran plenamente vinculados con los programas desarrollados los cuales contribuyen al pleno desarrollo de su personalidad, y el participar en las diversas disciplinas artísticas influye en su autoestima, en su realización como seres únicos, en un ámbito de respeto para con los otros, el desarrollar y disfrutar de las artes incide en su formación integral, además de que están en oportunidad de socializar mujeres y hombres creando vínculos de amistad y respeto.

### **Conclusiones**

Las instituciones educativas, están haciendo frente al compromiso de formar seres humanos, intelectualmente innovadores, responsables, éticos, sensibles, que disfruten el proceso de formación académica permanente, siendo un acierto importante incorporar la educación estética para lograr el cambio. Exteriorizar el arte a manera de mecanismo para influir en la formación integral va a permitir en el estudiante desarrollar sus dimensiones y habilidades. En las manifestaciones diarias o cotidianas (escuchar una canción, leer un poema, apreciar una pintura) se pueden hacer pequeños o grandes cambios en los seres humanos, por ello la importancia de reconsiderar y revalorar las diversas expresiones artísticas, en los espacios educativos, institucionales, públicos y privados, en un escenario de igualdad con las otras disciplinas científicas, como refiere Linda Nathan:

“...cuando ambas partes del proceso de aprendizaje, lo académico y lo artístico se unen, la educación es sumamente brillante y efectiva. Cuando un alumno pueda aprender a la vez con su cerebro, su cuerpo, sus manos, su corazón y su alma, entonces la enseñanza será completa”.

Ante ello se tiene un gran reto, al considerar la importancia del arte en el proceso formativo de los estudiantes, ya que no solo educa, también satisface, y dirige la sensibilidad de cada persona, contribuyendo en el perfeccionamiento de seres humanos completos, en todas sus dimensiones, participantes de una sociedad plural que contribuye a una igualdad de género real, como lo establece el Artículo 4°. Constitucional al señalar que “el varón y la mujer son iguales ante la ley”.

Por lo tanto resulta imprescindible dar cumplimiento al compromiso previsto en la ley fundamental en materia de educación, para dar cumplimiento se han desarrollado programas, que al exteriorizarse contribuyen no solo a mejorar las relaciones interpersonales entre mujeres y hombres, en una sociedad tan plural también buscan una igualdad real, no solo formal de género, como lo establece el Artículo 4°. Constitucional al señalar que el “varón y la mujer son iguales ante la ley”.

Por todo lo antes mencionado es importante hacer realidad los postulados legales en materia de educación, que ese ideal de formación integral, se cumpla, se alcance más allá de estadísticas, que los beneficiarios puedan alcanzar un desarrollo pleno, íntegro.

## Referencias Bibliograficas

- Cárdenas, H. (2006). *El Desarrollo Humano Integral, la teoría de sistemas y el concepto de competencias en el ámbito académico universitario*. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57937306>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma publicada en el DOF. Recuperado de [http://constitucion1917.gob.mx/es/Constitucion1917/Constituciones\\_de\\_Mexico](http://constitucion1917.gob.mx/es/Constitucion1917/Constituciones_de_Mexico)
- Construye T. Recuperado de <http://www.construye-t.org.mx/inicio/construyeT#queEs>
- Gil,P.; Gutiérrez, E. y Madrid, P. (2012). Incremento de las habilidades sociales a través de la expresión corporal: *la experiencia en clases de iniciación al baile*. *Cuadernos de psicología del deporte*. Murcia España. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=227028254013>
- Hernández, F. (2009) Educar a través de las artes desde los alfabetismos múltiples: una experiencia en formación docente. *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 21 núm. 55. Recuperado de: <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/viewFile/9756/8970>
- Luna, E. (2007). *La educación artística como una experiencia de reflexión*. Didac 50. Universidad Iberoamericana. México. Recuperado de: <http://revistas.iberomx.mx/didac/uploads/volumenes/9/pdf/51.pdf>
- Manual Para el Desarrollo de Habilidades Socioemocionales en Plántenes de Educación Media Superior. Recuperado de [http://prepajocotepec.sems.udg.mx/sites/default/files/yna\\_manual\\_11.pdf](http://prepajocotepec.sems.udg.mx/sites/default/files/yna_manual_11.pdf)
- Manrique, Ma. (2003) El arte en la Formación Integral del ser Humano. Trabajo Recepcional, Universidad de la Sabana, Bogota. Recuperado de: <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/5692/128876.PDF?sequence=1>
- Nathan, L. (2016). *Creatividad eje de la educación del siglo XXI*. *Revista Iberoamericana de educación superior*, vol.7 no.18. Versión On-line. México. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-28722016000100083](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722016000100083)
- Organización Mundial de la Salud (OMS) Recuperado de: <http://www.who.int/es/>
- Palcios, L. (2006). El valor del arte en el proceso educativo. *Reencuentro*, núm. 46, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México. Disponible en: <http://redalyc.org/articulo.oa?id=34004607>
- Ruiz, L. (2013). *Formación Integral: desarrollo emocional, intelectual, emocional, social y ético de los estudiantes*. Recuperado de: <http://www.revistauniversidad.uson.mx/revistas/19-19articulo%204.pdf>
- Robles, M., Severino, M. y Angulo, O. (2007). *Formación Integral*. Plan Educativo Nacional UNAM. Recuperado de: [www.planeducativonacional.unam.mx/PDF/CAP\\_12.pdf](http://www.planeducativonacional.unam.mx/PDF/CAP_12.pdf)



# Representación de la satisfacción de los servicios escolares de alumnos universitarios a través de técnicas visuales

Carolina González Constantino<sup>1</sup>, María Arely López Garrido<sup>2</sup>,  
Erika Yunuen Morales Mateos<sup>3</sup>, Rubén Jerónimo Yedra<sup>3</sup> y Marcolfa Rodríguez Ramos<sup>4</sup>

**Resumen**— Esta investigación tiene el propósito de mostrar los resultados de la satisfacción de los servicios escolares de estudiantes universitarios, representándola a través de técnicas gráficas del análisis multivariante visualizando los datos de una manera resumida y detalla. La muestra estuvo compuesta por 3481 estudiantes de Ciencias Agropecuarias, Ciencias Básicas y Ciencias Biológicas que realizaron su reinscripción en línea; para la evaluación de la satisfacción que se realiza en línea antes de terminar la reinscripción se emplea una encuesta creada y diseñada para ello. Para la implementación de estas técnicas visuales se empleó el Lenguaje R, con estas técnicas se representa de manera visual la satisfacción del servicio de reinscripción.

**Palabras clave**—Satisfacción del cliente, Graficas de Estrella, Mejora continua, estudiantes

## Introducción

La mejora continua en los sistemas de gestión de la calidad se da a través de la revisión, análisis y medición de los procesos y de esta manera implementar acciones que incrementen la eficacia y eficiencia con el objetivo de satisfacer las necesidades de los clientes.

Uno de los ejes estratégicos del Plan de Desarrollo Institucional 2016 – 2020 de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco es la gestión moderna en el que se menciona que los servicios que se ofrecen se encuentran en un proceso de mejora continua, puesto que es necesario agilizarlos para atender los requerimientos de la comunidad universitaria y público en general en constantes crecimiento esto mediante los diferentes Sistemas de Gestión de la Calidad (PDI, 2016); en este sentido la Dirección de Servicios Escolares tiene implementado un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) basado en la norma NMX-CC-9001-IMNC-2008/ISO 9001:2008. La Norma ISO 9001:2008 tiene un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente.

De acuerdo a lo establecido en esta norma una de las medidas del desempeño del SGC es realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos.

La Figura 1 muestra el modelo de un sistema de gestión de la calidad basada en procesos, en esta figura se muestra que los clientes juegan un papel importante para determinar los requisitos como elementos de entradas. El seguimiento de la satisfacción del cliente requiere la evaluación de la información relativa a la percepción del cliente acerca de si la organización ha cumplido sus requisitos.

La calidad es el grado en que un conjunto de características inherentes a un producto o servicio cumple los requisitos establecidos (IMNC, ISO 9001:2008/ NMX-CC-9001-IMNC-2008, 2008).

La satisfacción del cliente se define como la percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos (IMNC, ISO 9001:2008/ NMX-CC-9001-IMNC-2008, 2008).

<sup>1</sup> La M.A.E.E. Carolina González Constantino es Profesora de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Juárez autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México. [carolajun06@hotmail.com](mailto:carolajun06@hotmail.com)

<sup>2</sup> La Dra. María Arely López Garrido es Profesora de la división de Ciencias Básicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México [a\\_garrido72@hotmail.com](mailto:a_garrido72@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> La Dra. Erika Yunuen Morales Mateos es Profesora de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México [erika.yunuen.m.m.@hotmail.com](mailto:erika.yunuen.m.m.@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Dr. Rubén Jerónimo Yedra es Profesor de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México [Ruben.eronimo@ujat.mx](mailto:Ruben.eronimo@ujat.mx)

<sup>5</sup> La M.A. Marcolfa Rodríguez Ramos es Jefa del Departamento de Registro y Control de la Dirección de Servicios Escolares de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco [marour\\_es@hotmail.com](mailto:marour_es@hotmail.com)

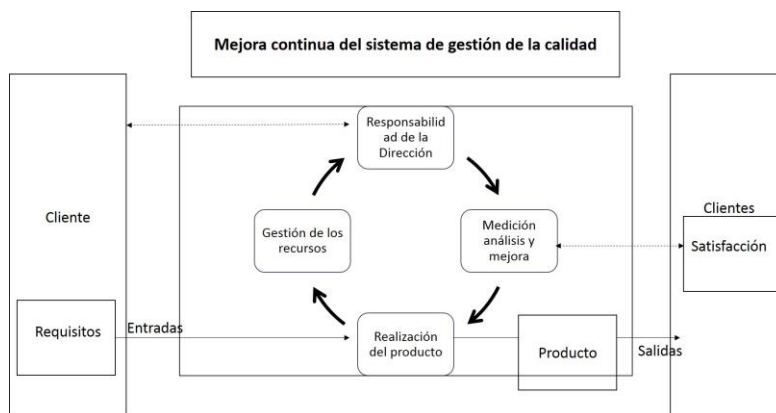


Figura 1. Modelo de un Sistema de Gestión de la Calidad basado en proceso Fuente: Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y Vocabularios. NMX-CC-9000-IMNC-2008.

Uno de los objetivos de la calidad del SGC de la Dirección de Servicios Escolares es utilizar la tecnología de vanguardia disponible en la realización y entrega de los productos y servicios, en este sentido la gestión de los Servicios Escolares se apoya en la infraestructura tecnológica con la que cuenta la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, con el objetivo de que los procesos sean eficientes y se incremente la productividad (Monge, Alfaro y Alfaro 2005), contando para ello con un sistema de información transaccional para la gestión de los servicios escolares, este sistema cumple los requerimientos de los procesos de ingreso, permanencia y egreso. Este sistema es mejorado constantemente, una mejora que impacta en los servicios de reinscripción es el que este servicio está disponible en línea, es decir el alumno puede realizar su reinscripción desde cualquier lugar siempre y cuando cuente con un dispositivo con internet, puede ser computadora personal, computadora portátil y teléfonos inteligentes; de esta manera el estudiante no tiene que desplazarse a las instalaciones de su División Académica ahorrando tiempo y recursos económicos aunada a esta mejora del procedimiento de reinscripción se mejoró el proceso de satisfacción al aplicar las encuestas en línea durante este proceso. Para ello se implementó en el sistema de servicios escolares el módulo de Encuestas. En esta opción se da de alta a la encuesta y se puede modificar, además cuenta con la opción de la emisión de los resultados en Excel de la encuesta por Departamento o Jefatura de Servicios Escolares. La Figura 2 muestra la pantalla de la opción de encuestas.

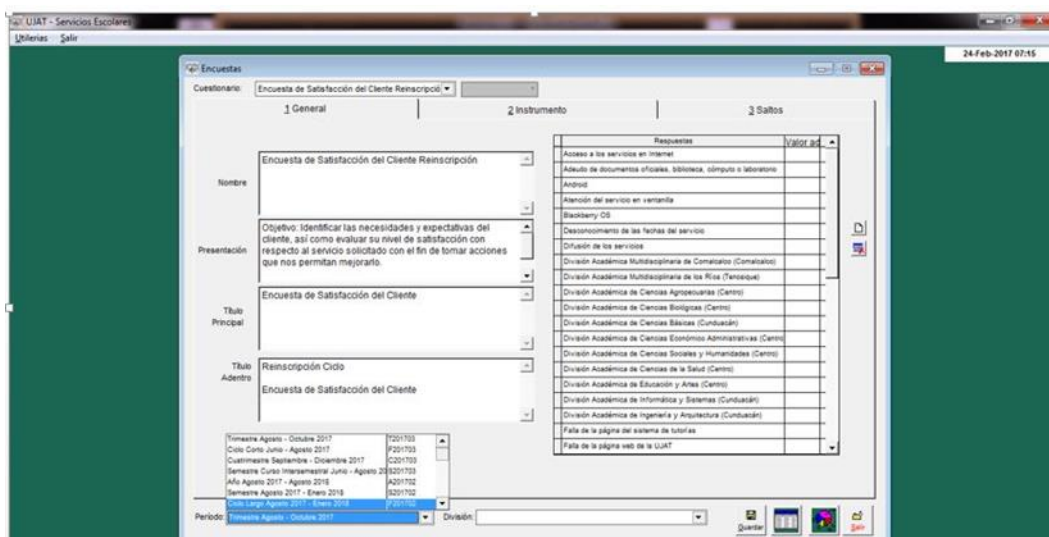


Figura 2. Pantalla de Encuestas de Satisfacción del Cliente Fuente: Sistemas de Servicios Escolares.

El Sistema de Gestión de la Calidad permite analizar y determinar las necesidades de los clientes y conocer el grado de la satisfacción mediante el proceso de Satisfacción del Cliente, en este proceso se establece la forma en la que se

va a recopilar la retroalimentación con el cliente, cada cuanto se va a realizar y el indicador con el cual se va a medir el cumplimiento de los requisitos o expectativas. El indicador de calidad del proceso de Satisfacción del Cliente de la Dirección de Servicios Escolares es mantener al menos el 85% de satisfacción del cliente en los servicios otorgados, cuando la satisfacción del cliente sea igual o mayor al 90% el decremento no deberá ser mayor al 5% con respecto a la medición anterior. La medición de los servicios se realiza cada semestre.

#### Técnicas visuales de Análisis Multivariante

Los problemas de espacio multivariante son difíciles de entender, debido a la gran cantidad de datos que se deben de representar en un espacio muy limitado; el problema consiste en considerar una gran cantidad de variables y sus relaciones simultáneamente. Los métodos tradicionales sólo producen una visión parcial de la información. Los métodos de visualización son los más convenientes para presentar datos y lograr una ilustración gráfica de la totalidad de la información en la cual muestre los hechos esenciales, hacer comparaciones e identificar tendencias (Alvarado, 2010).

A través de la representación visual de datos las relaciones descritas mediante gráficos se entienden fácilmente y son fáciles de recordar, además con una gráfica se visualizan grandes cantidades de datos (Sáez, 2015).

Para la representación visual de los datos se emplearon las gráficas de Estrellas; donde cada estrella en este caso representa a un estudiante de la muestra.

#### Graficas de Estrella

Los gráficos de Estrella constituyen un método para representar datos multivariante en donde cada estrella representa un elemento de la muestra o población, y cada eje representa a una variable, su longitud es proporcional al valor de la variable. Los extremos de los rayos se conectan con segmentos de líneas recta para formar una estrella (Schiattino, Silva, 2010). Los gráficos de estrella permiten identificar en un elemento de la población las variables dominantes; visualiza si hay similitudes entre los elementos de la población y por lo tanto si hay agrupamientos, también se pueden identificar los valores atípicos en caso de que existan (Cabas, 2017).

#### Descripción del Método

El enfoque del trabajo presentado es cuantitativo, no experimental al no manipularse variables (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010). La muestra es dirigida al aplicarse a todos los alumnos de las División Académica de: Ciencias Agropecuarias, Ciencias Básicas y Ciencias Biológicas y que se reinscribieron en línea al ciclo escolar Febrero –Agosto 2017.

El procedimiento de reinscripción se realiza en línea, el alumno entra al Sistema de Servicios Escolares en Línea, selecciona las asignaturas a cursar, guarda su horario de clases y en caso de que le corresponda pagar la cuota anual escolar por concepto de reinscripción, realiza el pago, posteriormente debe de validar el pago y es en ese momento en el cual se muestra la encuesta de satisfacción del servicio de reinscripción en línea.

Las encuestas se aplican durante la realización del servicio de reinscripción en línea, esta encuesta está conformada por preguntas para evaluar la atención, el trámite de reinscripción, la difusión del servicio y que aspectos mejorar; para las respuestas se utiliza una escala de Likert. Las preguntas que integran la encuesta se muestran en la Tabla 1.

Pregunta	Respuesta			
1.- ¿Cómo evalúas el trato proporcionado por el personal en las ventanillas de Servicios Escolares?	Muy satisfactorio	Satisfactorio	Poco Satisfactorio	Insatisfactorio
2.- Consideras que el trámite realizado en el Sistema de Servicios Escolares en Línea (SEL) es:	Muy satisfactorio	Satisfactorio	Poco Satisfactorio	Insatisfactorio
3.- La difusión del trámite en el Sistema de Servicios Escolares en Línea fue:	Muy satisfactorio	Satisfactorio	Poco Satisfactorio	Insatisfactorio

Tabla 1. Encuesta de Reinscripción en Línea ciclo 201701 Febrero – Agosto 2017.

Una vez que se termina el servicio de Reinscripción en Línea los Responsables del Proceso de Satisfacción envían los resultados de las encuestas para su respectivo análisis a cada uno de los jefes de departamento y jefaturas de servicios escolares.

#### Resultados

La encuesta se aplicó a 3481 estudiantes de las División Académica de: ciencias Agropecuarias, Ciencias Básicas y Ciencias Biológicas que se reinscribieron en Línea al ciclo escolar Febrero – Agosto 2017, los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta se presentan a continuación:

El resultado de la evaluación del trato proporcionado por el personal en las ventanillas de Servicios Escolares, se

muestra en la Figura 3, en esta se puede observar que Ciencias Agropecuarias y Ciencias Básicas su índice es de 39% y 47% de Muy satisfecho y de 34% en Ciencias Biológicas y de Satisfactorio de 45% a 50%; en promedio el índice satisfacción es del 87% y un 13% de insatisfacción.

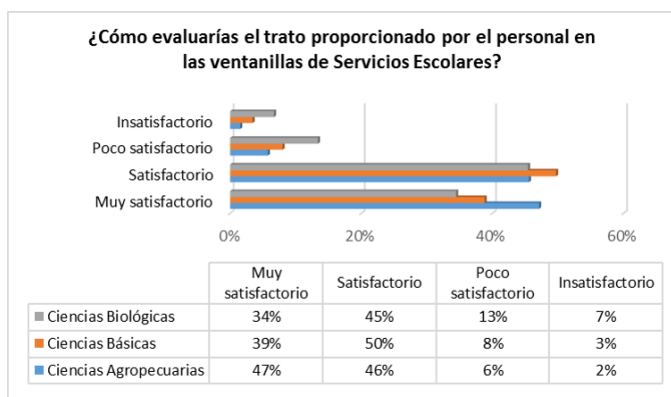


Figura 3. Resultado de evaluación de satisfacción de la atención recibida en ventanilla.

La evaluación del trámite realizado en el Sistema de Servicios Escolares en Línea (SEL), se muestra en la Figura 4, en esta evaluación se observa que ciencias Agropecuarias obtuvo el mejor resultado en Muy satisfecho con un 47%, seguido por Ciencias Básicas con un 40% y por último Ciencias Biológicas con un 37%, en cuanto al nivel satisfactorio la mejor puntuación la obtuvo Ciencias Biológicas seguido por Ciencias Básicas con un 50% y por último Ciencias Agropecuarias con un 45%; en promedio se tiene que el 90% indica que está satisfecho y el 10% está insatisfecho de manera general.

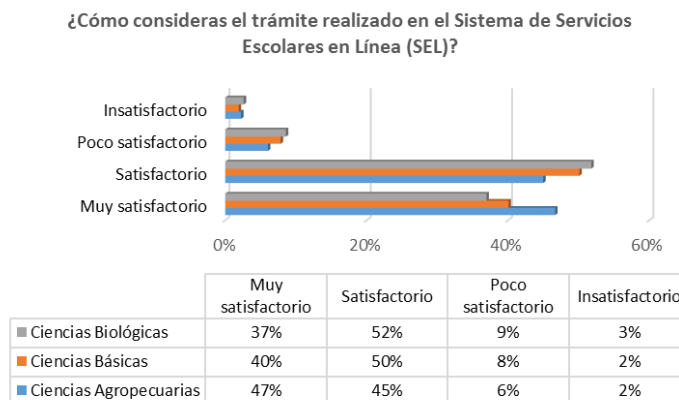


Figura 4. Resultado de evaluación de satisfacción del servicio realizado en el Sistema de Servicios Escolares en Línea

En cuanto a la evaluación de la difusión realizada al trámite en el sistema de Servicios Escolares se tiene Ciencias Biológicas y Ciencias Básicas tienen un resultado muy similar en la satisfacción al obtener ambas un 87% de satisfacción con la diferencia de que en ciencias Básicas tienen un 36% de Muy satisfactorio y Ciencias Biológicas un 32%, en la difusión realizada para el servicio de reinscripción Ciencias Agropecuarias obtuvo el mejor grado de satisfacción con un 91%.

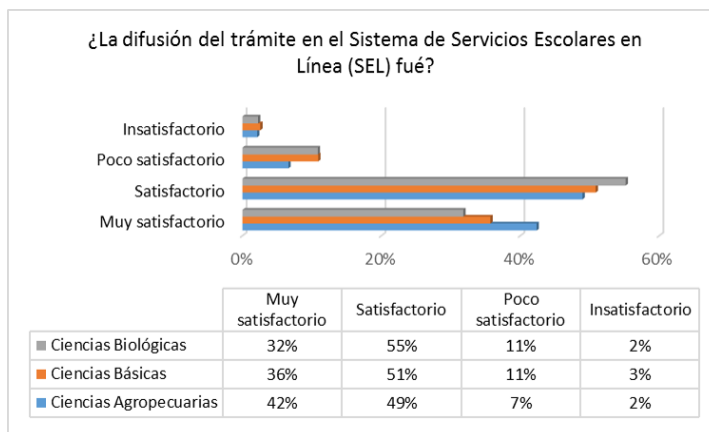


Figura 5. Resultado de evaluación de satisfacción de la difusión del Servicio de Reinscripción en Línea

### Comentarios Finales

La figura 6 la gráfica de estrella donde cada estrella representa a cada una de las preguntas con las siglas de la División Académica seguida por el número de pregunta; por ejemplo DACA1 representa el resultado de la pregunta 1 de la División Académica de Ciencias Agropecuarias; esta gráfica muestra que los resultados de la pregunta 1 para DACA1 y DACB1 son muy similares cambiando un poco DACBio1; igualmente se observa que las gráficas de la pregunta 2, DACA2, DACB2 y DACBio2 son muy similares en cambio para DACA3, DACB3 y DACBio3 son ligeramente diferentes, se concluye que estos tipos de gráficas sirven para mostrar de manera gráfica grupos con similitudes.

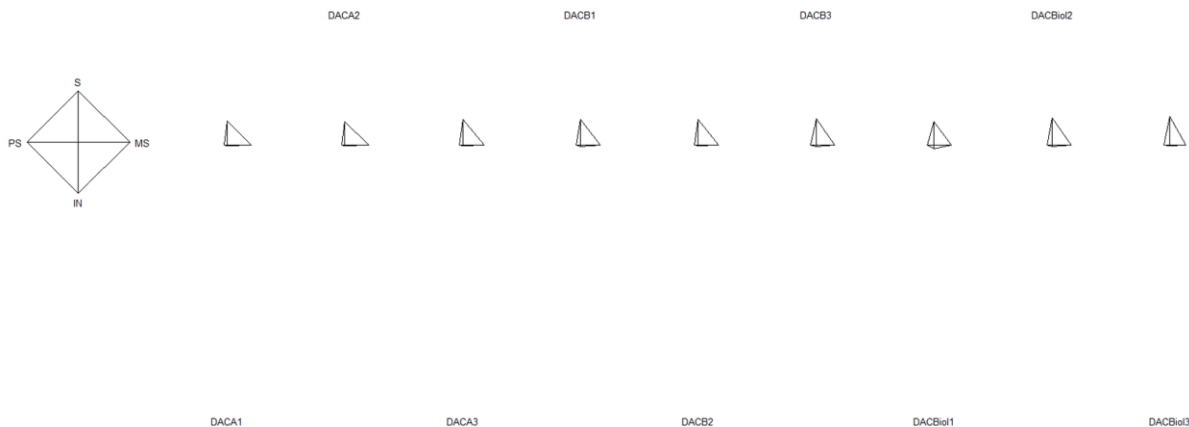


Figura 6. Representación de la satisfacción de los estudiantes de Ciencias Agropecuarias, Ciencias Básicas y Ciencias Biológicas del Servicio de Reinscripción de la UJAT.

#### Resumen de resultados

En este trabajo se presentó la metodología de la evaluación de la satisfacción del servicio de reinscripción en línea de los alumnos de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura apoyándose con la creación de la encuesta en formato electrónico y en línea y realizando la representación de estos resultados en una gráfica de estrella que tiene la ventaja de mostrar de manera visual los resultados de las preguntas por División Académica observándose las diferencias y similitudes de las preguntas.

#### Conclusiones

Los resultados demuestran que se obtiene un buen resultado de la percepción de satisfacción por parte de los alumnos, se ha observado que si el número de estudiantes es mayor el resultado de la satisfacción tiende a disminuir debido a que son más las problemáticas que se presentan para los alumnos como por ejemplo: la saturación de grupos.

Así mismo se considera pertinente usar otros tipos de gráficas visuales que permitan una mejor representación de la satisfacción del cliente como las caras de chernoff.

### Referencias

- Alvarado, J. (2010) Visualización multidimensional, nuevas técnicas de exploración de datos y representación de información. Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. ISSN:2382-4239, Consultado el 05 de febrero en: <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://revistas.ucc.edu.co/index.php/me/article/viewFile/168/169>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010) Metodología de la Investigación, Quinta edición, Editorial McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Monge González, R., Alfaro Azofeita C., Alfaro Chamberlain J., (2005). TICs en las PYMES de Centroamérica: Impacto de la adopción de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el desempeño de las empresas. Primera Edición, Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Sáez, M. (2015) Diseño e implementación de una aplicación en Processing para la representación de datos multidimensionales
- Schiattino, I., Silva, C. (2010) Representación gráfica de información multivariante. Aplicación al sistema de salud de Chile. Consultado el 06 de Febrero en: <http://www.revistasaludpublica.uchile.cl/index.php/RCSP/article/viewFile/27126/28758>
- Cabas, C. (2017) Tema 2: Análisis de datos multivariantes, Consultado el 6 de febrero en: <https://es.scribd.com/document/191700160/Deber>
- Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y Vocabularios. NMX-CC-9000-IMNC-2008. ISO 900:2005 (2008). Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C.
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Plan de Desarrollo Institucional 2016 – 2020.

# Desarrollo para una metodología para el monitoreo y control de proyectos en un centro de investigación

M.A.S.G. Janice González de la Cruz<sup>1</sup>, M.A. María Elena García Ulín<sup>2</sup>

## Resumen

**El Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) adoptado por la organización, tiene como propósito que los proyectos y servicios tecnológicos se realicen de una manera planeada y ordenada en todo el desarrollo de su proceso, para obtener resultados de calidad, consistentes y demostrables, que cumplan con las necesidades y expectativas de los clientes mejorando continuamente la eficacia del SGC.**

**Acorde a la naturaleza de los proyectos y derivado de la complejidad que estos tienen resulta difícil llevar el control y seguimiento efectivo en el día a día que puedan ayudar a obtener datos confiables de su desempeño en el avance, en cuanto a tiempo y costo;**

## Palabras clave

**Metodología, Monitoreo, Control, Proyectos de Ingeniería.**

## Introducción

Según el PMBOK el *Análisis de Valor Ganado* es “un método objetivo para medir el desempeño del *Proyecto* en lo referente al alcance, tiempo y costo”.<sup>[1]</sup>

El *Análisis de Valor Ganado* puede definirse también como una *Metodología de Gestión* para integrar *alcance, cronograma y recursos* y para medir el rendimiento y el avance del *Proyecto* en forma objetiva. El rendimiento se mide determinando el coste presupuestado del trabajo realizado (es decir, el *Valor Ganado*) y comparándolo con el coste real del trabajo realizado (es decir el *coste real*). El avance se mide comparando el *valor ganado* con el *valor planificado*.<sup>[2]</sup>

Al momento de evaluar un *Proyecto*, se deben tomar en cuenta algunos indicadores, tales como: meta planificada, valor inicial y cumplimiento del compromiso; *Tiempo, Costo y Recursos* comprometidos: avance por fase sub-productos (o *módulos*) terminados; Percepción de Satisfacción post entrega entre otros.

Es por ello por lo que se requiere de una *Metodología* que permita el *Control y Monitoreo* de los *Proyectos*, para que no se incurra en gastos excesivos y se logre la máxima satisfacción del *Cliente*.

## Descripción del Método

### Desarrollo

#### Relevancia del caso de estudio

Hoy en día las organizaciones *proyectizadas* deben desarrollar herramientas para documentar sus mejores prácticas y aprender de otras en el manejo de *Proyectos* y compararse con otras organizaciones para identificar diferencias que les ayuden a ser más competitivas a través de la mejora continua usando medidas de seguimiento y control de *Proyectos*.

La *Metodología del Valor Ganado (Earned Value Management, EVM)* ofrece un gran aporte hablando en términos de control de producción, contiene tres de las más importantes áreas de *Gestión* aplicadas a *Proyectos*: gestión de alcance, gestión de tiempo y gestión de costo.<sup>[3]</sup>

Esta *Metodología* es una de las herramientas de control más completa y útiles en la *Gerencia de Proyectos* por que ofrece una visión integral y aporta proyecciones acerca del desarrollo de los proyectos en los parámetros de: calidad, costo y tiempo.<sup>[4]</sup>

Su implementación permite conocer previamente si los trabajos presentan atrasos o un adelanto según la programación inicial, si los recursos del proyecto se están usando eficientemente, si se están presentando un ahorro o un sobrecosto según el presupuesto, la eficiencia con que se está usando el factor tiempo, cual es el costo de los trabajos que faltan finalizar, y cuál será el costo final del proyecto.<sup>[5]</sup>

Con este trabajo de investigación se pretende aplicar el *Método del Valor Ganado* en el procedimiento de control y seguimiento de los *Proyectos de Ingeniería* para observar la ejecución de tal forma que se puedan identificar los posibles problemas oportunamente y adoptar acciones correctivas que puedan aplicarse para mejorar las desviaciones y de ser posible regresar la ejecución del *Proyecto* a lo planeado, o bien, para realizar el ajuste del *Plan*. También se espera proveer al centro de investigación de una herramienta útil y práctica que les beneficie en futuros *Proyectos* al mismo.

### *Problemáticas detectadas*

En el centro de investigación, existen herramientas que forman parte del seguimiento y control en la *Administración de Proyectos* y son utilizados para valorar el estado del proyecto como reuniones de revisión de avances, revisiones y entregas del producto, reporte de 4b; pero sin embargo no se cuenta con un *reporte* que permita identificar los costos para determinar la cantidad de recursos que se ejerce en el tiempo del *Proyecto*.

Actualmente se encuentra implementado un *Sistema* que proporciona el monitoreo de los gastos realizados en cada *Proyecto*; sin embargo, no es suficiente esta información, porque a pesar de ser valiosa y verídica se debe verificar y asegurar que tenga un impacto en el costo y tiempo.

Otra problemática que se ha detectado es que a pesar que se realiza un programa de trabajo en una *Aplicación de Software*, no se tienen las *Políticas de Seguimiento* para la actualización del avance y las habilidades necesarias para el manejo de la herramienta; por lo cual el *Plan de Trabajo* se encuentra desactualizado, haciendo complejo el manejo del *Reporte del Avance* de los *Proyectos*, ocasionando que los recursos se sobre asignen, es decir que no se reporte la rotación de personal entre los diferentes centros, no se cumpla en tiempo las revisiones técnicas programadas, y por lo tanto no se puede contar con un comparativo del avance real contra lo planeado; y como consecuencia no se puede informar a los interesados el estado del *Proyecto* en cuanto a sus horas ejercidas (lo que realmente realizaron) y sus horas planeadas (cantidad de horas hombres).

El *Sistema de Control y Seguimiento* del *Proyecto* es aquel realizado para observar la ejecución del *Proyecto* de tal forma que se pueden identificar oportunamente los posibles problemas y adoptar acciones correctivas, cuando sea necesario, para regresar la ejecución del *Proyecto* a lo planeado, o bien hacer ajustes al *Plan*. Y tiene como función: lograr los resultados planeados, identificar variaciones de tiempo, conservar o mejorar el uso de los recursos y generar acciones.

Una ventaja adicional de contar con una *Metodología* es que al ser utilizada en los *Proyectos* del portafolio existentes en el centro de investigación se pueden realizar *Resúmenes Ejecutivos* de la cartera de *Proyectos* totalmente sustentados en hechos, para el éxito de esta.

### *Planteamiento de objetivos del caso de estudio*

Los objetivos de investigación perseguidos con esta experiencia son los siguientes:

- *Objetivo general:* Desarrollar una *Metodología de Monitoreo y Control de Proyectos de Ingeniería*, para medir el desempeño de los *Proyectos*.
- *Objetivos específicos:*
  - Diseñar una *Metodología* para la toma de decisiones adecuadas y oportunas relacionadas con el logro de los objetivos del *Proyecto*.
  - Diseñar una *Metodología* para medir el desempeño de los *Proyectos*, de los involucrados claves; como especialistas, líderes de especialidad y proveedores.
  - Diseñar el *Modelo de Monitoreo y Control*, para medir el desempeño de los *Proyectos*, de esta forma lograr el cumplimiento y los resultados esperados por el *Cliente*.
  - Implementar el *Modelo de Monitoreo y Control* en 2 o 3 proyectos.
  - Determinar las políticas y método de seguimiento para el desempeño de los *Proyectos* del *Área de Ingeniería*.

### **Comentarios Finales**

#### *Descripción de la Hipótesis del Trabajo* *Hipótesis de Investigación*

*Hipótesis:* El desarrollo e implementación de una *Metodología de Monitoreo y Control* disminuirá el tiempo y costo en el desarrollo de *Proyectos*.

*Variables:*

Vi: *Metodología de Monitoreo y Control de Proyectos*

Vd: indicadores de desempeño de *Proyectos* (tiempo y costo)



### *Conceptualización de las variables*

- *Metodologías de Monitoreo y Control de Proyectos*: acorde con las herramientas y técnicas para pronosticar resultados potenciales sobre la base de posibles variaciones en las variables del *Proyecto* o ambientales y sus relaciones con otras variables.
- *Indicadores de desempeño de Proyectos*: los indicadores más utilizados en la literatura es el del valor ganado que es una *Metodología* que combina medidas del alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño y avance del *Proyecto*.

### *Innovación o modificación que se espera al concluir la investigación*

La *metodología de monitoreo y control* a diseñar tendrá las siguientes características:

- Formará parte de los conocimientos de los líderes de proyectos, a través de los métodos identificados que ayudará a mantener un registro del comportamiento de los *Proyectos* respecto a la planificación y programación de tiempos.
- Su medición de desempeño se llevará a cabo mediante los indicadores alcance, tiempo, costo y calidad.

### *Actividades realizadas para la consecución de las metas*

#### *Operacionalización de variables*

- *Metodologías de Monitoreo y Control de Proyectos* que permitirá gestionar las variaciones durante la ejecución y en base a los resultados históricos se realizará un análisis de tendencia para pronosticar el comportamiento futuro del proyecto.
- *Indicadores de desempeño de proyectos*:
  - *Variación de cronograma (SV)* medida de desempeño del cronograma que determina en qué medida el *Proyecto* está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega, en un momento determinado.
  - *Variación de Costo (CV)*: es el monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real. Es una medida del desempeño del costo en un *Proyecto*.

### *Resultados esperados*

- Elaboración de una *Metodología de Monitoreo y Control de Proyectos* que permitirá gestionar las variaciones durante la ejecución del *Proyecto*
- Optimización del proceso, mediante un mejor control y monitoreo del alcance del *Proyecto*, tiempo, costo y calidad.

### *Conclusiones*

Al evaluar un *Proyecto* se obtienen todos aquellos beneficios esperados que se entregarán. El contar con una *Metodología de Monitoreo y Control*, las organizaciones pueden abatir *costos, recursos y tiempo*, optimizando el desempeño de ejecución de los *Proyectos*.

### *Propuestas*

- Elaborar una *Metodología* para la toma de decisiones adecuadas y oportunas relacionadas con el logro de los objetivos del *Proyecto*.
- Elaborar una *Metodología* para medir el desempeño de los *Proyectos*.
- Elaborar un *Modelo de Monitoreo y Control de Proyectos*, para medir el desempeño de los *Proyectos*, de esta forma lograr los resultados para el cumplimiento de los requisitos del *Cliente*.

- Implementar el *Modelo de Monitoreo y Control* en 2 o 3 *Proyectos*.
- Elaborar un Reporte que permita identificar los costos para determinar la cantidad de recursos que se ejerce en el tiempo del *Proyecto*.
- Determinar las *Políticas y Método de Seguimiento* para el desempeño de los *Proyectos* del *Área de Ingeniería*.

### Referencias Bibliográficas

- <sup>[1]</sup> Alba, J. (n.d.). Método del valor ganado. [Online] PPCTOTAL. Disponible en:  
<http://www.ppctotal.com/descargas/Earned%20Value%20Management%20p1.pdf> [Accesado el 19 Feb. 2018].
- <sup>[2]</sup> Alba, J. (n.d.). Método del valor ganado. [Online] PPCTOTAL. Disponible en:  
<http://www.ppctotal.com/descargas/Earned%20Value%20Management%20p1.pdf> [Accesado el 19 Feb. 2018].
- <sup>[3]</sup> Grijalva, Y. (2009). Capítulo 8: Introducción al Método de Simulación Monte Carlo. Métodos Cuantitativos para los Negocios.
- <sup>[4]</sup> PMI – Project Management Institute (2008). Guía de los fundamentos para la dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) (5ta Ed.). Pennsylvania, E.U.A.
- <sup>[5]</sup> Trillas. Administración de Proyectos. Optimización de recursos ME.

# EL GOBIERNO ABIERTO IMPULSOR DE LA RENDICIÓN DE CUENTAS Y LA TRANSPARENCIA EN MÉXICO

Luis Manuel González Lindo <sup>1</sup>, Flor Lucila Delfín Pozos <sup>2</sup> y  
María Pilar Acosta Márquez <sup>3</sup>

**Resumen**— La corrupción es un problema que le está costando millones de pesos a la sociedad, debilita la democracia y no permite maximizar el presupuesto para combatir el rezago social que vive México. El objetivo del siguiente trabajo es demostrar cómo el Gobierno Abierto ha promovido mecanismos que han incentivado una mejor rendición de cuentas, con la apertura de la información de los gobiernos e incentivando a la ciudadanía al escrutinio público, devolviéndole la confianza y legitimidad a las instituciones gubernamentales, buscando así abatir la corrupción y la impunidad.

**Palabras clave**— Corrupción, Gobierno Abierto, Transparencia, Rendición de Cuentas.

## Introducción

En La corrupción es uno de los principales problemas que tiene México y se ha convertido en una de las preocupaciones más importantes para los ciudadanos, de ahí se desprende el origen de la desigualdad, pobreza, desconfianza, entre otros fenómenos que vive el país.

Motivar al ciudadano al escrutinio ciudadano no es tarea fácil, se necesita mecanismos que comprometan a los gobiernos en proporcionar su información al público de manera clara y sencilla.

Los gobiernos en la actualidad tienen una falta de transparencia y una baja legitimidad en sus acciones, ya que todo esto genera desconfianza en los ciudadanos, por ello en este trabajo se muestran las acciones que ha llevado a cabo el Gobierno Abierto como un gran promotor constante en la rendición de cuentas por medio de la participación ciudadana y la transparencia, las cuales permiten mejorar la gobernabilidad en las administraciones públicas.

La transparencia y la rendición de cuentas dan credibilidad a los gobiernos democráticos, donde permiten vigilar el destino de los recursos que se recaudan, y así atender el interés público antes que el interés particular.

Esta investigación inicia con el estudio del fenómeno de la corrupción en México, seguido de la presentación de la iniciativa del Gobierno Abierto para promover la lucha contra la corrupción, mejorar la transparencia y la rendición de cuentas. Luego se muestran los antecedentes del surgimiento del derecho individual al acceso a la información y la transparencia y su relación con el GA. Después se exponen la importancia de la participación ciudadana en el correcto desempeño de los gobiernos y las acciones del Gobierno Abierto en la transparencia. Finalmente se presentan las conclusiones.

## La corrupción en México

Cuando alguien pregunta que tan antigua es la corrupción en México, se podría decir que no hay fecha exacta, Nye (1967) menciona que la débil legitimidad de las instituciones de gobierno contribuye a la corrupción.

La corrupción no es exclusiva de los gobiernos sino de la misma sociedad que tolera, solapa y contribuye a la misma, la cual esta sumisa a las decisiones unilaterales de los gobernantes.

En el año 1999, un grupo de mexicanos preocupados por los problemas de corrupción dentro de México creó “Transparencia Mexicana”, una organización no gubernamental que enfrenta esta problemática desde una perspectiva integral a través de políticas públicas y actitudes privadas que van más allá de la consigna política, para generar cambios concretos en el marco institucional y en la cultura de la legalidad en México. (Transparencia Mexicana, 2017).

Transparencia Mexicana (2001) realizó un estudio que se le denominó Encuesta Nacional de Corrupción y Buen Gobierno (ENCBG) en México, donde la muestra a nivel nacional fueron 13, 790 entrevistas, con un margen de error menor al 1%, la cual tuvo como objetivo medir por primera vez las experiencias y percepciones acerca de la corrupción en los tres niveles de gobiernos.

<sup>1</sup> Luis Manuel González Lindo, estudiante de la Maestría en Administración Fiscal en la Universidad Veracruzana. [luismaglezlindo@gmail.com](mailto:luismaglezlindo@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Flor Lucila Delfín Pozos, Doctora en Gestión y Control e Investigadora en el Instituto de la Contaduría Pública en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. [delfin70@hotmail.com](mailto:delfin70@hotmail.com)

<sup>3</sup> María Pilar Acosta Márquez, Doctora en Ingeniería Multimedia e Investigadora en el Instituto de la Contaduría Pública en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. [pilar\\_acosta@usa.net](mailto:pilar_acosta@usa.net)

Los resultados que arrojaron las encuestas fueron sorprendentes ya que se registró casi 214 millones de actos de corrupción en el uso de servicios públicos, en promedio “las mordidas” costaron a las familias mexicanas \$109.50 pesos, lo que se traduce a \$23, 400 millones de pesos anuales en pagos de mordidas por los servicios públicos.

### El surgimiento del Gobierno Abierto en México

En septiembre de 2011, dos años después que Obama firmara el “Memorándum sobre Transparencia y Gobierno Abierto”, se lanza formalmente la Alianza para el Gobierno Abierto (AGA) iniciativa multilateral dirigida a propiciar compromisos concretos de parte de los gobiernos para promover la transparencia, aumentar la participación ciudadana en los asuntos públicos, combatir la corrupción y aprovechar las nuevas tecnologías para robustecer la gobernanza (Alianza para el Gobierno Abierto, 2017).

La transparencia, colaboración y la participación, ver Figura 1, son los tres pilares en los que se fundamenta el Gobierno Abierto de acuerdo al decreto firmado por Obama en 2009.



Figura 1. Pilares del Gobierno Abierto. Elaboración propia.

En un principio esta alianza se conformaba por ocho países en la cual México figuraba como uno de los pioneros dentro de esta iniciativa internacional, los otros siete fueron Brasil, Sudáfrica, Indonesia, Noruega, Filipinas, el Reino Unido y Estados Unidos adoptaron la Declaración de Gobierno Abierto y anunciaron su Plan de Acción.

Actualmente la Alianza de Gobierno Abierto está conformado por 65 países con más de 1,000 compromisos para que sus gobiernos sean más abiertos y transparentes.

En México, el gobierno se vio obligado a promover la lucha contra la corrupción, a mejorar la transparencia y la rendición de cuentas, las cuales son esenciales para la gobernabilidad democrática que constituyen elementos claves para promover la inversión y aumentar la productividad económica en nuestro país.

México en su primer Plan de Acción de Gobierno Abierto 2011 se enfocó en el cumplimiento de cuatro de los cinco grandes retos de la AGA:

- Mejorar los servicios públicos,
- Aumentar la integridad pública,
- Administrar los recursos públicos con mayor eficacia; y
- Mejorar la rendición de cuentas corporativa.

El quinto gran reto que no asumió el Gobierno de la República fue la “Construcción de comunidades más seguras” que contempla la respuesta y atención ante desastres naturales, riesgos ambientales y protección civil.

Los países que conforman la AGA en su primer año podrían escoger al menos uno de los retos que mencionan con anterioridad para desarrollar compromisos concretos y puntuales para enfrentarlos, existen países como México que asumieron más de un reto en su primer Plan de Acción de Gobierno Abierto

Por medio de consultas ciudadanas se trabajó tanto con Instituciones Públicas como con Organizaciones de la Sociedad Civil para la creación de dicho documento que integraban los grandes desafíos que tiene México para mejorar.

Los compromisos planteados en el Plan de Acción 2011 rescatan las demandas y preocupaciones de la ciudadanía, donde se busca que los gobiernos mejoren y faciliten la comunicación, la toma de decisiones, y que generen lazos colaborativos con la sociedad civil.

Pero... ¿qué es un Gobierno Abierto? Se puede definir como aquel que entabla una constante conversación con los ciudadanos con el fin de oír lo que ellos dicen y solicitan, que toman decisiones basadas en sus necesidades y preferencias, que facilita la colaboración de los ciudadanos y funcionarios en el desarrollo de los servicios que presenta y que comunica todo lo que decide y lo hace de forma abierta y transparente (Calderón y Lorenzo, 2010).

Los datos abiertos también conocido como “Open Data” representan la punta del iceberg de los Gobiernos Abiertos en el mundo ya que gracias a la apertura de la información se puede lograr desarrollar nuevas ideas o iniciativas que entreguen datos, conocimientos o perfeccionar servicios públicos que el gobierno no pueda ofrecer.

De acuerdo a Nasar y Concha (2012) el uso de los datos generados por la administración debería ser un derecho para cualquier ciudadano, ya que su producción se ha financiado con los impuestos de todos, el gobierno es una gran generadora de base de datos que en muchas veces no abren al público.

Con la Declaración sobre Gobierno Abierto 2011 firmada por varios gobiernos en el mundo, México se comprometió a “proporcionar activamente información de alto valor, incluidos los datos primarios, de manera oportuna, en formatos que el público pueda encontrar, comprender y utilizar fácilmente, y en formatos que faciliten su reutilización”.

Es importante establecer como los pilares del gobierno abierto han funcionado para que las administraciones públicas tengan mayor legitimidad en la gobernabilidad y una mayor rendición de cuentas hacia los ciudadanos, al existir un gobierno transparente, existe una mayor confianza en sus gobernantes y una certeza en la ejecución del gasto público.

Los esfuerzos que se han implementado en México para promover los Gobiernos Abiertos en los tres niveles de la administración pública han sido buenos, pero no suficientes, porque es necesario que la ciudadanía participe y colabore en los asuntos públicos para una mejor rendición de cuentas, mientras la transparencia por sí sola no funciona, sí la sociedad no se involucra.

### **El esfuerzo de promover la transparencia en México**

De acuerdo con Nasar y Concha (2012) la transparencia no es naturalmente un concepto nuevo, la primera ley que existió en el mundo surge en Suecia en el año 1766, llamada Ley de Libertad de Prensa y Expresión y del Derecho a Acceso a Documentos Públicos, mientras en México por esas fechas todavía era una colonia de la Nueva España.

El derecho a la información como un derecho fundamental fue reconocido por la Declaración Francesa de El Hombre y el Ciudadano en 1789, pero en México fue hasta el año 2002 que se logró legislar a favor de este derecho con la creación de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPG) primera ley donde reconoce el derecho individual al acceso a la información y obliga a los Poderes de la Unión, Órganos Constitucionales y Tribunales Administrativos y Federales a poner a disposición del Público su información.

En ese mismo año nace el Instituto Federal de Acceso a la Información Pública (IFAI) el cual se encarga de garantizar la transparencia en todas las entidades federales, años más tarde, en el año 2015, se crea la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) la cual remplazaría la LFTAIPG, esta nueva ley tiene como objetivo fortalecer los medios de defensa de quienes solicitan información y tener mayor rigor con quienes incumplan sus obligaciones en esta materia.

De acuerdo con El Financiero (2015) esta legislación cerrará espacios a la opacidad y permitirá que las Instituciones Públicas puedan adoptar el nuevo paradigma de Gobierno Abierto, así ampliando y fortaleciendo los mecanismos de acceso a la información, como lo marca la AGA.

Esta nueva ley contempla que el Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos (IFAI) cambia su nombre por el de Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI).

Define la integración y el funcionamiento del Sistema Nacional de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales, el cual tiene el propósito de fortalecer la rendición de cuentas en el país, y quienes lo integran son los siguientes organismos:

- Instituto Nacional de Transparencia y Acceso a la Información
- Auditoría Superior de la Federación
- Organismos garantes de las entidades federativas
- Archivo General de la Nación
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía

El INAI será quien encabeza el Sistema Nacional de Transparencia y también se contempla la creación de la Plataforma Nacional de Transparencia, la cual permita cumplir las obligaciones de los sujetos obligados atendiendo las necesidades de accesibilidad.

Como se mencionó en párrafos anteriores, la nueva ley establece sanciones más rigurosas que deberán ser sancionadas por los organismos garantes, dentro de este apartado se contempla que la falta de respuesta a las solicitudes de información, actuar como negligencia, dolo o mala fe durante la sustanciación de las solicitudes, incumplir los plazos de atención son acciones que se deberán estar sancionados con rigor.

Con esta legislación se abre una nueva etapa de transparencia en todo el país, donde amplía el número de sujetos obligados, incluyendo a los particulares que reciben recursos públicos, homologa facultades de los órganos garantes de la transparencia con una misma normativa.

### **La participación ciudadana en los asuntos públicos**

El asunto de la participación ciudadana no es una cuestión de moda o preferencia, sino que es una consecuencia necesaria de la evolución de la discusión sobre el Estado y la democracia, con sus implicaciones sobre la política pública buscando mayor racionalidad (Canto, 2011).

La democracia depende mucho del rol de la sociedad y de los ciudadanos, sin la participación, la democracia pierde su razón de ser, la cual tiene como finalidad representar a la población y dar legitimidad a los gobernantes.

Toda elección tiene un objetivo, el cual es elegir un representante popular en un ejercicio de participación ciudadana, quien será el encargado de encaminar las políticas públicas.

La participación ciudadana implica siempre la cesión, distribución o delegación del poder por parte de los poderes públicos hacia la iniciativa ciudadana (Ortiz, 2012), un tema central en las agendas de los gobiernos democráticos.

Han sido muchos los esfuerzos para incentivar a la población para que se involucre en los asuntos públicos, la mayoría de los y las ciudadanos piensan que su rol de participación es únicamente en la elección de sus representantes, y que después de ser elegidos los mandatarios, su participación no es necesaria.

De acuerdo con Sánchez (2015) para abrir plenamente a la participación ciudadana, es preciso descentralizar, crear transparencia en los actos públicos, desburocratizar, favorecer todas las formas de cogestión de los ciudadanos, activar instituciones de participación permanente como el referéndum, renovar constituciones, ir hacia sistemas políticos que hagan madurar crecientemente la participación ciudadana y favorezcan la organización y expresión de la sociedad civil.

La participación ciudadana contribuye a ser un contrapeso efectivo en los gobiernos que tienen abuso de poder, fortalece la relación de las instituciones públicas con los ciudadanos, puntos clave para el desarrollo de cualquier gobierno.

En la democracia moderna, los y las ciudadanas son naturalmente activos, los cuales tienen la posibilidad de intervenir en el destino colectivo del país, estado o municipio, ya que involucran un proceso de construcción de acuerdos influido por sus valores, cultura, ética, moral, ejercicio de la responsabilidad y la igualdad.

Como vemos los y las ciudadanas son los protagonistas dentro de los gobiernos, puesto que ellos son parte fundamental en la creación de valor para generar propuestas a favor de todos y son los vigilantes en las finanzas públicas de los gobiernos.

Un pueblo apático no exige una rendición de cuentas, pero al contrario un pueblo que participe activamente en las decisiones públicas contribuye al escrutinio en los asuntos públicos así exigiendo una mayor transparencia en las decisiones y en las finanzas.

La participación ciudadana dentro de las finanzas públicas en los gobiernos tiene varias finalidades, la cual pueden fungir como de decisión, cómo se va gastar el presupuesto, y como de evaluación, que implica que los y las ciudadanas pidan cuentas al gobierno sobre las acciones que ejecutaron y su desempeño.

Los Gobierno Abiertos le han apostado a la participación como uno de sus pilares que contribuyen a mejorar la gobernabilidad, transparencia y la rendición de cuentas, debido a que sirve como mecanismo que genere confianza y propuestas para mejorar las políticas públicas en las administraciones.

### **El Gobierno Abierto impulsor de la transparencia presupuestaria**

Las finanzas públicas contemplan 3 grandes rubros; los ingresos que son cualquier contribución que recaude el Estado, el gasto es cualesquiera erogaciones que realice y la deuda son las obligaciones que contrae para el financiamiento de alguna de las acciones que deba ejecutar el gobierno.

La popularización del concepto de gobierno abierto y su expansión como nuevo paradigma emergente de gobernanza se ha posicionado como uno de los espacios de innovación pública y potencial reforma institucional más atractivos e interesantes en los últimos años (Villoria, 2012).

Los Gobierno Abiertos deben cumplir con ciertos requisitos para entrar a la Alianza, puesto que se rigen con estándares internacionales que los gobiernos deben adoptar, los puntos más relevantes que deben integrar las administraciones públicas dentro de sus políticas son la transparencia fiscal, acceso a la información pública, declaraciones patrimoniales y la participación ciudadana.

La importancia de la transparencia fiscal, de acuerdo con Naser y Ramírez (2013), radica en que la publicación oportuna de presupuestos es uno de los cimientos básicos de la rendición de cuentas presupuestarias y de un sistema de presupuesto abierto.

¿En qué se gasta?, ¿para qué se gasta? y ¿quién gasta el presupuesto? son preguntas que generan gran interés de cómo se transforman las contribuciones en acciones o programas que el gobierno ejecuta a favor de la población.

La incertidumbre radica en la información que deben proporcionar los gobiernos para que la ciudadanía esté informada, con ello nace la iniciativa “Transparencia Presupuestaria”, un espacio donde existe un monitoreo y una evaluación del gasto público.

La página web Transparencia Presupuestal se encarga de desglosar los ingresos y egresos que tiene la Federación con un lenguaje claro y sencillo y en formato de datos abierto, con el objetivo de ofrecer al público información sobre el destino y ejercicio del gasto público.

En abril de 2016, se promulgo la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, la cual tiene el objetivo del manejo responsable de las haciendas públicas, reducir el costo de financiamiento e impulsar la transparencia fiscal de los gobiernos locales en nuestro país. (Cámara de Diputados, 2017)

La ley contempla una estructura basándose en 5 ejes principales de acuerdo con Rasteletti y Andrade (2017):

- Reglas de disciplina presupuestaria y del ejercicio del gasto
- Sistema de Alertas
- Reglas para la contratación de deuda
- Registro Público Único
- Deuda Estatal Garantizada

El Registro Público Único se ha convertido en una herramienta importante en la transparencia fiscal, porque obliga a los gobiernos locales a informar diariamente y con detalle, sobre las obligaciones y deudas que cuenten como fuente de pago las transferencias federales, faltando regular el endeudamiento que se genere con recursos propios.

Tener mayor información de las finanzas públicas es sinónimo de mayor transparencia y mejorar la rendición de cuentas, debido a que esto genera confianza a la ciudadanía de los recursos empleados y a su vez mejora la gobernabilidad.

Todos estos esfuerzos que se han implementado gracias a las políticas públicas que los Gobiernos Abiertos han promovido son necesarias, por ello se debe seguir legislando a favor del derecho a la información y promoviendo la participación de la sociedad en el escrutinio ciudadano, de nada sirve tener un marco legal amplio que garantice la transparencia, si la población es apática a los asuntos públicos, porque en ellos recae el poder de los gobiernos.

### Conclusiones

México ha tenido gran avance en la transparencia, con la creación de órganos que velen por el derecho al acceso a la información, de igual manera una legislación actualizada que integra las recomendaciones de la Alianza de Gobierno Abierto.

La reciente reforma a la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública del 2016, dio origen a un mayor empoderamiento del ciudadano en la rendición de cuentas, obligando a los gobiernos y a cualquier organización civil que reciba financiamiento público a transparentar su información.

De lo anterior, la transparencia compromete a los servidores públicos un cambio en sus rutinas y en el quehacer político, agregando un valor de organización y estratégico en la información.

La Ley de Disciplina Financiera ha motivado a México hacer público de una manera eficiente la contratación de la deuda pública en las entidades estatales y municipales en el país, así garantizando las mejores condiciones en el financiamiento de los gobiernos de una manera transparente.

Esto conlleva el uso responsable de la deuda pública y el fortalecimiento de la rendición de cuentas, reduciendo el costo de los financiamientos a los gobiernos locales responsables, moderando el endeudamiento y fomentando el uso correcto de estos mecanismos.

La transparencia y la participación ciudadana combinadas, son dos elementos que fortalecen la rendición de cuentas, que mejoran la gobernabilidad en los gobiernos y devuelven la confianza en las instituciones

## Referencias

- Alianza para el Gobierno Abierto (2017). Recuperado el 10 de agosto de 2017 de, <http://gobabiertomx.org/>.
- Calderón, C. y Lorenzo, S. (2010). Open Government. Jaén, España: Algón Editores.
- Cámara de Diputados (2017). Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, Diario Oficial de la Federación, Ciudad de México, México.
- Canto, M. (2011). Participación ciudadana en las políticas públicas. Siglo Veintiuno editores. México, DF, pp. 17.
- El Financiero (2015). 10 puntos clave de la Ley General de Transparencia. Recuperado el 27 de septiembre de 2017 de, <http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/10-puntos-clave-de-la-ley-general-de-transparencia.html>
- Fundación CiGob (2013). Gobierno Abierto: experiencias de implementación. Los casos de EE. UU, Reino Unido, País Vasco y Chile.
- Nasar A.; Concha G. (2012) Datos abiertos: Un nuevo desafío para los gobiernos de la región. CEPAL, ONU. Santiago de Chile.
- Naser, A.; y Ramírez A., (2013), "Plan de gobierno abierto: Una hoja de ruta para los gobiernos de la región", Santiago, CEPAL. 68 p. Serie Manuales No. 81, (LC/L.3802 - LC/IP/L.333)
- Nye, J. (1967), "Corrupción y desarrollo político: un análisis de costo-beneficio", *American Political Science Review*, vol. 61, núm. 2, pp. 417-427.
- Ochoa H.; Montes de Oca, Y. (2004). Rendición de Cuentas en la Gestión Pública: Reflexiones teóricas. *Revista Venezolana de Gerencia*, julio-septiembre, 455-472
- Ortiz S. (2012), "La instancia pública de la gestión. Algunas consideraciones sobre la participación ciudadana en el Estado", en *Reforma y Democracia*, Caracas, CLAD, 54.
- Rasteletti, A.; Andrade M. (2017). Ley de Disciplina Financiera de Entidades Federativas y Municipios en México: Logros y retos pendientes. Recuperado el 4 de octubre de 2017 de, <https://blogs.iadb.org/recaudandobienestar/es/2017/07/04/transparencia-y-sostenibilidad-fiscal-en-mexico/>.
- Sánchez J. (2015). La participación ciudadana como instrumento del gobierno abierto. *Espacios Públicos*, Mayo-Agosto, 51-73
- Transparencia Mexicana (2001) Encuesta Nacional de Corrupción y Buen Gobierno. Recuperado el 10 de agosto de 2017 de, <http://www.tm.org.mx/wp-content/uploads/2013/05/Presentacion-Encuesta-Nacional-de-Corrupci%C3%B2n-y-Buen-Gobierno-2001.pdf>.
- Transparencia Mexicana, (2017) Recuperado el 10 de agosto de 2017 de, <https://www.tm.org.mx/historia/>.
- Villoria, M. (2012), "El Gobierno Abierto como Subsistema de Políticas: Una evaluación desde el institucionalismo discursivo", ITAIP e InfoDF, México.
- Tapscott, Don (2010). "Open Government. Collaboration, Transparency and Participation in Practice". O'Reilly, Sebastopol.



## FACTORES RESILIENTES EN ADOLESCENTES

Lic. En Enf. Lizhet Selene González Romero<sup>1</sup>, Lic. En Enf. Adrián Camacho Aniceto<sup>2</sup>, Mtra. En C. S. Isabel Álvarez Solorza<sup>3</sup>, Mtra. En E. Q. Adriana Eréndira Vega García<sup>4</sup>, Dra. en A. D. María Juana Gloria Toxqui Tlachino<sup>5</sup>.

**Resumen**—La resiliencia es la capacidad de las personas para enfrentar las adversidades y salir fortalecidas, en la adolescencia es importante promover y fortalecer la resiliencia por ser una etapa de transición en la cual se tienen diversos cambios en todas las esferas, la investigación tuvo como OBJETIVO; Determinar los factores resilientes en los adolescentes de un plantel de la escuela preparatoria. METODOLOGÍA: estudio exploratorio, descriptivo, transversal con enfoque cuantitativo, se encuestaron a 320 adolescentes. RESULTADOS En cuanto a los factores protectores internos el 46.56% la mayoría de las veces se siente preparado para resolver sus problemas, solo el 38.13% puede controlar su vida, respecto a los factores protectores externos; solo el 55% confía en sí mismo. CONCLUSIONES; en los factores protectores internos y externos el nivel de resiliencia es alta, en la empatía la resiliencia es alta, sin embargo es menor que la observada en los otros factores.

**Palabras clave**—Factores resilientes, resiliencia, adolescentes

### Introducción

La presente investigación tuvo como objetivo determinar los factores resilientes en los adolescentes de una escuela preparatoria, al referirse a la resiliencia Henderson-Grotberg (2003, en Amar-Amar, 2013: 128) menciona que es *la capacidad humana para enfrentar, sobreponerse y ser fortalecido o transformado por experiencia de adversidad*.

Por otro lado determinan González-Arratia, Valdez y González (2011, en Piña-López, 2015: 753) *[que] la comprensión conceptual [...] y empírica de la resiliencia nos ha llevado a considerar que existen dos componentes generales: afectivo y cognitivo. Afectivo en el sentido de los sentimientos y emociones que despierta una situación adversa y el cognitivo consta de las percepciones del individuo sobre la situación en concreto*.

Según a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (1990, en Borrás-Santisteban, 2014: 5) la adolescencia se define como: *el periodo comprendido entre 10 y 19 años, es una etapa compleja de la vida, marca la transición de la infancia al estado adulto, con ella se producen cambios físicos, psicológicos, biológicos, intelectuales y sociales*.

El valor que tiene la Resiliencia de forma indicativa con el grupo etario (los adolescentes) es gradualmente importante, siendo una etapa crítica donde se desprende la calidez formativa de un adulto, la felicidad y el saber anteponerse al ascenso y descenso tan característicos de la vida en las tres esferas del ser. El medio ambiente se convierte en una fuente de experiencias y de proliferación de apego a la empatía.

El contenido de ésta investigación proviene de dos fuentes principales. Una de ellas es la obtenida del gran número de investigaciones y auge de la Resiliencia en los últimos años; la segunda información recabada del Cuestionario de Resiliencia aplicado a los adolescentes de una escuela preparatoria, que se seleccionó para el estudio, de manera directa la disposición de éstos en la aplicación y el apoyo del personal educativo de dicha institución.

La adolescencia es un proceso por el cual la adquisición de la propia identidad, autoestima, seguridad, autocuidado, toma de decisiones y, el reforzamiento del desarrollo psicológico y social juegan un papel significativo para que el adolescente sea resiliente. La Organización Mundial de la Salud (OMS), define la adolescencia como la etapa que transcurre entre los 11 y 19 años, considerándose dos fases, la adolescencia temprana 12 a 14 años y la adolescencia tardía 15 a 19 años (Petróleos Mexicanos, s/a). Sin embargo, desde siempre, ha sido una etapa en su

---

<sup>1</sup> Lic. En Enf. Lizhet Selene González Romero. Egresada de la Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>2</sup> Lic. En Enf. Adrián Camacho Aniceto. Egresado de la Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>3</sup> Mtra. En C. S. Isabel Álvarez Solorza. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad autónoma del Estado de México

<sup>4</sup> Mtra. En E. Q. Adriana Eréndira Vega García. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad Autónoma del Estado de México

<sup>5</sup> Dra. en A. D. María Juana Gloria Toxqui Tlachino. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad autónoma del estado de México

mayoría de las veces, compleja; durante este periodo la falta de construcción de resiliencia crea un ambiente propicio para que el individuo sea incapaz de hacerle frente a los percances.

La resiliencia está en todos lados, cada día el ser humano se enfrenta a adversidades que tiene que solucionar, buscando el beneficio y obtener la mejor experiencia, como la más fructífera para su desarrollo físico, social y psicológico. Datos del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2017) menciona que: Los adolescentes que tienen entre 10 y 19 años representan hoy en día 1.2 billones de personas lo que representa el 16% de la población mundial. Como niños hasta la edad de 18 años, la mayoría de los adolescentes están protegidos por la Convención sobre los Derechos del Niño.

Los adolescentes que tienen entre 10 y 19 años representan hoy en día 1.2 billones de personas lo que constituye el 16% de la población mundial. Como niños hasta la edad de 18 años, la mayoría de los adolescentes están protegidos por la Convención sobre los Derechos del Niño.

Haciendo referencia a las adolescentes, especialmente las más jóvenes, son particularmente vulnerables porque se enfrentan a los riesgos de embarazo prematuro y parto. De hecho, en los países menos adelantados, más de una de cada cuatro mujeres (27%) de 20 a 24 años ha tenido un parto vivo antes de los 18 años. Alrededor del 70% de las infecciones nuevas de VIH entre los 15 y 19 años de edad se presenta en las adolescentes de África sub-Sahariana.

Cada diez minutos una adolescente mueren de violencia, 12 millones de mujeres viven en países menos desarrollados fueron madres antes de los 18 años. Solamente una región tiene más adolescentes femeninas en la escuela secundaria que adolescentes varones: América Latina y el Caribe.

En México según en el Estado Mundial de la Infancia la población de 10 a 19 años en 2015 es de 23.754. La proporción del total de la población es del 19%, en el periodo de 2010-2015, hay adolescentes actualmente casados o en unión 6% de hombres y 15% de mujeres. La tasa de partos en las adolescentes en el ciclo 2009-2014 fue del 84%, según el número de nacimientos por cada 1000 niñas adolescentes de 15 a 19 años. La tasa bruta de matriculación en la secundaria de primer ciclo es de 11 (UNICEF, 2016).

Mostrando un panorama a nivel internacional y nacional preocupante de los adolescentes y, la importancia de que estos mismos sean resilientes, Gaxiola- Romero y Frías-Armenta (2007, en Piña-López, 2015: 753) mencionan que la resiliencia se define como *la capacidad para presentar respuestas adaptativas ante condiciones adversas*. Por ende, la resiliencia preserva que en la adolescencia exista una mejor calidad de vida. Hay minoría sobre la investigación de factores resilientes en adolescentes en el Estado de México, que permita contextualizar la temática.

Al identificar los factores resilientes se tendrá la base para establecer programas que faciliten la construcción de resiliencia en los adolescentes, con el objetivo de que continúen proyectándose en el futuro a pesar de acontecimientos desestabilizadores, condiciones de vida difíciles y de traumas graves. Bustos-Vargas (2013: 88) apunta la importancia de la adquisición de la resiliencia en la adolescencia: *La resiliencia se adquiere durante el desarrollo, a través de un proceso interactivo entre las propias capacidades del individuo, el medio social y físico, [...] a lo largo del desarrollo vital, las personas [puede que] se transformen en seres capaces de protegerse ante las crisis de la vida, manteniendo su integridad física y psicológica, reconstruyéndose cuando sea necesario y manejando un repertorio simbólico y conductual positivo*.

En México el tema de resiliencia en el área de salud pública aún es reciente, sobre todo se ha trabajado para desarrollar resiliencia en la comunidad. En Enfermería hay evidencia internacional enfocada al estudio del desarrollo de resiliencia en alumnos de enfermería, en el área oncológica, en la promoción de la salud de la mujer, el análisis de la resiliencia desde la teoría fenomenológica y hermenéutica publicado por Termes en 2013.

*La resiliencia propone un nuevo paradigma de desarrollo humano, argumentando que no todas las personas que crecen en condiciones de adversidad, pobreza y desigualdad social están condenadas al fracaso, a la delincuencia o a la locura; de manera contraria, este concepto hace énfasis en el potencial humano y hace un llamado a la esperanza y a la responsabilidad colectiva en la promoción de cambio social* (López, 2010 en Amar-Amar, et. al, 2013: 128) en cuanto los estudios relacionados con los cuidados de enfermería que facilitan la resiliencia es evidente que, para el profesional de enfermería la investigación de la resiliencia requiere otra forma de ver la realidad para usar mejor las estrategias de intervención.

### **Descripción del Método**

En cuanto a la metodología la línea de investigación Cuidado, Salud Ambiental y Determinaciones Sociales, de enfoque cuantitativo, es un estudio de tipo exploratorio, descriptivo y transversal. El universo de estudio 1898 adolescentes, cuya muestra fue de 320 alumnos del turno vespertino.

Los criterios para considerar a la muestra fueron los siguientes: de inclusión, adolescentes que aceptaron mediante

un asentimiento informado e inscrito, alumnos del turno vespertino; de exclusión, adolescentes que no sean del turno vespertino y de eliminación, cuestionarios incompletos. El instrumento utilizado es el Cuestionario de Resiliencia de González-Arratia versión 2011 que mide factores específicos en los postulados de Henderson-Grotberg, que consta de 32 reactivos con escala tipo Likert de cinco puntos. El instrumento están dividido en tres dimensiones: factores protectores internos, factores protectores externos y empatía. La recolección de la información se realizó previa autorización de las autoridades escolares, así como el consentimiento y asentimiento informado, una vez obtenida la información se diseñó una base de datos en el programa estadístico SPSS versión 18, se capturo la información, se realizó el recuento y análisis la información.

*Resumen de resultados*

Respecto a los **factores internos**, el 47.19% puede buscar la manera de resolver sus problemas, el 46.56% la mayoría de veces se siente preparado para resolver sus problemas así como el 43.13 % es firme en sus decisiones.

El 58.13 % de los adolescentes refiere que siempre puede reconocer lo bueno y lo malo para él, el 38.13% puede manifestó que la mayoría de las veces puede controlar su vida. El 53.13% siempre está pensando la forma de solucionar sus problemas. Sin embargo, solo el 42% enfrenta sus problemas con serenidad.

Es importante mencionar que el 72% de los adolescentes siempre está dispuesto a responsabilizarse de sus actos, pero solo el 50% puede imaginar las consecuencias de sus actos. No obstante, solo el 45% refiere que siempre cambia cuando se equivoca. El 64.63% de los alumnos menciona que puede aprender de sus errores y solo el 50% puede reconocer sus cualidades y defectos.

Se encontró que el 80% de los adolescentes tienen esperanza en el futuro y además tienen fe en que las cosas van a mejorar. (Tabla 1)

**Tabla 1. Factores de resiliencia internos de los y las adolescentes, escuela preparatoria, 2016**

PREGUNTA	SIEMPRE	LA MAYORÍA DE LAS VECES	INDECISO	ALGUNAS VECES	NUNCA
Puedo buscar la manera de resolver mis problemas.	47.19%	42.19%	0.25%	4.06%	0.31%
Me siento preparado para resolver mis problemas.	32.19%	46.56%	15.31%	5.31%	0.63%
Soy firme en mis decisiones.	36.88%	43.13%	14.69%	4.38%	0.94%
Puedo reconocer lo bueno y lo malo para mi vida.	58.13%	30.94%	8.44%	2.50%	
Yo puedo controlar mi vida.	36.88%	38.13%	15.00%	8.13%	1.88%
Estoy siempre pensando la forma de solucionar mis problemas.	53.13%	35.94%	7.14%	3.75%	
Estoy dispuesto a responsabilizarme de mis actos.	72.19%	23.13%	3.44%	0.94%	0.31%
Puedo aprender de mis errores.	65.63%	27.50%	4.06%	2.50%	0.31%
Puedo reconocer mis cualidades y defectos.	50.94%	37.19%	9.38%	2.50%	
Puedo imaginar las consecuencias de mis actos.	51.25%	35.94%	7.19%	4.69%	0.94%
Enfrento mis problemas con serenidad.	39.06%	42.50%	9.38%	7.50%	1.56%
Puedo cambiar cuando me equivoco.	45.63%	42.19%	5.94%	5.31%	0.94%
Tengo esperanza en el futuro.	80.31%	15.31%	2.81%	1.25%	0.31%
Tengo fe en que las cosas van a mejorar.	72.50%	20.94%	3.13%	2.50%	0.94%

Fuente: cuestionarios aplicados

Respecto a los **factores externos**, el 90% tienen el deseo de triunfar, lo que coincide con el 90% de los alumnos que siempre tienen metas. Sin embargo, solo el 42% siempre se siente capaz de hacer lo que quiere.

En relación al apoyo de personas, más del 50% de los alumnos refiere tener cerca amigo en quien confiar, 60% de los adolescentes tienen una persona que le ayuda cuando está enfermo o en peligro. No obstante, solo el 37% indica que la mayoría de veces tiene personas que quieren que aprenda a desenvolverse solo (Tabla 2).

**Tabla 2. Factores de resiliencia externos de los y las adolescentes, escuela preparatoria, 2016**

PREGUNTA	SIEMPRE	LA MAYORÍA DE LAS VECES	INDECISO	ALGUNAS VECES	NUNCA
Cerca de mí hay amigos en quien confiar.	55.49%	28.84%	8.46%	5.02%	2.14%
Tengo deseo de triunfar.	91.56%	5.31%	1.56%	0.94%	0.63%
Hay personas que me ayudan cuando estoy enfermo o en peligro.	65.94%	22.50%	5.00%	5.94%	0.63%
Soy capaz de hacer lo que quiero	42.81%	39.38%	8.44%	8.13%	1.25%
Hay personas que me quieren a pesar de lo que sea o haga.	66.56%	24.06%	5.63%	3.13%	0.63%
Tengo metas a futuro.	91.25%	5.63%	1.88%	0.31%	0.94%
Yo tengo personas que me quieren incondicionalmente	59.69%	26.56%	9.06%	4.38%	0.31%
Soy inteligente.	31.56%	45.63%	16.56%	5.63%	0.31%
Yo soy feliz cuando hago algo bueno por los demás.	58.13%	31.56%	3.75%	6.25%	0.31%
Conmigo hay personas que quieren que aprenda a desenvolverme solo.	36.56%	37.50%	13.44%	8.75%	3.75%
Confío en mí mismo.	55.00%	25.00%	12.19%	6.25%	1.56%

Fuente: Cuestionarios aplicados

Con relación al *factor de empatía*, se identificó que el 47.8% de los adolescentes la mayoría de veces comúnmente piensan en los demás. El 53% trata de ayudar a los demás y así como la mayoría de veces son comedidos y cooperadoras. El 51% se considera amable. Pero, solo el 40% son amables y compartidos, y agradables con sus familiares, el 52% la mayoría de veces es respetuosos de sí mismo y de los demás (Tabla 3).

**Tabla 3. Factor empatía de los y las adolescentes, escuela preparatoria, 2016**

PREGUNTA	SIEMPRE	LA MAYORÍA DE LAS VECES	INDECISO	ALGUNAS VECES	NUNCA
Comúnmente pienso en los demás.	33.75%	47.81%	9.38%	7.81%	1.25%
Estoy siempre tratando de ayudar a los demás	30.31%	53.13%	9.38%	6.56%	0.63%
Yo soy comedido y cooperador.	28.13%	53.13%	12.19%	6.25%	0.31%
Soy amable.	51.25%	40.00%	4.06%	4.38%	0.31%
Soy compartido.	41.88%	40.63%	9.38%	5.94%	2.19%
Yo soy respetuoso de mí mismo y de los demás.	37.50%	52.50%	5.63%	4.38%	
Soy agradable con mis familiares.	43.75%	41.25%	6.56%	7.50%	0.94%

Fuente: Cuestionarios aplicados

En cuanto al nivel de resiliencia de acuerdo a los factores protectores internos, el 89.4% de los y las adolescentes refieren un nivel alto, el 10% moderado y el .6% bajo (Tabla 4).

**Tabla 4. Nivel de resiliencia de los y las adolescentes según los factores protectores internos, escuela preparatoria, 2016**

NIVEL DE RESILIENCIA	ADOLESCENTES	PORCENTAJE
BAJA	2	0.6
MODERADA	32	10.0
ALTA	286	89.4
TOTAL	320	100.0

Fuente: cuestionarios aplicados

El 90% de los y las adolescentes en estudio tienen un nivel alto de resiliencia, el 9.7% moderado y el .3% un nivel bajo (Tabla 5).

**Tabla 5. Nivel de resiliencia de los y las adolescentes según los factores protectores externos, escuela preparatoria, 2016**

NIVEL DE RESILIENCIA	ADOLESCENTES	PORCENTAJE
Baja	1	0.3
Moderada	31	9.7
Alta	288	90.0
Total	320	100.0

Fuente: cuestionarios aplicados

Respecto al factor empatía solo el 77.5% de los y las adolescentes tienen un nivel alto, el 21.6% se encuentran en el nivel moderado y 9% bajo (Tabla 6).

**Tabla 6. Nivel de resiliencia de acuerdo con el factor empatía de los y las adolescentes, escuela preparatoria, 2106**

NIVEL DE RESILIENCIA	ADOLESCENTES	PORCENTAJE
Baja	3	0.9
Moderada	69	21.6
Alta	248	77.5
Total	320	100.0

Fuente: Cuestionarios aplicados

Con respecto al sexo, el sexo femenino tiene mayor nivel de resiliencia (47.5%) en comparación del sexo masculino (44.1%) (Tabla 7).

**Tabla 7. Nivel de resiliencia de acuerdo al sexo en las y los adolescentes, escuela preparatoria, 2016**

SEXO		RESILIENCIA		TOTAL
		MODERADA	ALTA	
HOMBRE	Adolescentes	10	141	151
	Porcentaje	3.1	44.1	47.2
MUJER	Adolescentes	17	152	169
	Porcentaje	5.3	47.5	52.8
TOTAL	Adolescentes	27	293	320
	Porcentaje	8.4	91.6	100.0

Fuente: cuestionarios aplicados

## Comentarios Finales

### Conclusiones

Los resultados obtenidos en la investigación de acuerdo a las tres dimensiones: factores protectores internos, externos y de empatía, en donde los factores protectores internos, revelan habilidades para la solución de problemas, el segundo factor denominado factores protectores externos, se refieren a la posibilidad de contar con apoyo de la familia y el tercer factor denominado empatía porque mide comportamiento altruista y prosocial (González-Arratia, 2016: 50-1). Mostraron en este estudio un porcentaje alto en el nivel de resiliencia de acuerdo con la presencia de los factores protectores internos, factores protectores externos y la empatía en las y los adolescentes, cabe hacer mención que la resiliencia es un proceso dinámico, cambiante y adaptable. Aunque el nivel de resiliencia es alto, no existe una variación significativa en el grupo estudiado. En el factor empatía cabe señalar que aunque el nivel de resiliencia es alto el porcentaje es menor que el observado en los otros factores. Así mismo es importante señalar que solo la mitad de los alumnos reconoce sus cualidades y defectos y una quinta parte no confía en ellos. De manera general los adolescentes cuentan con el apoyo de familia y amigos para enfrentar situaciones difíciles y manifestaron tener esperanza en el futuro y en que las cosas van a mejorar.

Los resultados obtenidos revelan la necesidad de fortalecer la autoestima de los jóvenes para mejor el nivel de resiliencia, además de explorar aún más el papel de la familia y redes de apoyo de su comunidad. Por otro lado también nos muestra la necesidad de hacer un programa de promoción de resiliencia en la escuela ya que es un espacio en el que el estudiante pasa un tiempo importante de su vida. Además de considerar la participación de un equipo multidisciplinario para la realización de intervenciones.

### Referencias

- Aguiar-Andrade E. y Acle-Tomasini G. (2012). Resiliencia, factores de riesgo y protección en adolescentes maya de Yucatán: elementos para favorecer la adaptación escolar. *Acta Colombiana De Psicología* 15 (2): 53-64. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/798/79825836002/> [Consultado 12-10-2016]
- Amar-Amar J; Martínez-González M; Utria-Utria L. (2013). Nuevo abordaje de la salud considerando la resiliencia. *Salud Uninorte*, Vol. 29, No. 1, enero-abril, 124-133. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81728689014> [Consultado 12-10-16]
- Borrás-Santisteban T. (2014). Adolescencia: definición, vulnerabilidad y oportunidad. *Correo Científico Médico de Holgún*, Vol.18, No.1, 5-7 enero-marzo. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v18n1/ccm02114.pdf><http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v18n1/ccm02114.pdf> [Consultado 17-11-16]
- Bustos-Vargas M. P. (2013). Factores de la Resiliencia en Adolescentes Residentes en un Centro de Protección del Valparaíso. *Revista de Psicología UVM*, Vol. 2, No. 4, 85-108 Disponible en: <http://sitios.uvm.cl/revistapsicologia/revista/04.04.resiliencia.pdf> [Consultado 12-10-16]
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2016). *Estado Mundial de la Infancia 2016 Una oportunidad para cada niño UNICEF*. Disponible en: [https://www.unicef.org/spanish/publications/files/UNICEF\\_SOWC\\_2016\\_Spanish.pdf](https://www.unicef.org/spanish/publications/files/UNICEF_SOWC_2016_Spanish.pdf) [Consultado 24-01-17]
- González-Arratia N.V. (2016). *Resiliencia y personalidad en niños y adolescente. Cómo desarrollarse en tiempos de crisis*. Disponible es: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/64951/Resiliencia%20y%20personalidad.pdf?sequence=1> [Consultado 07-07-2017]
- Petróleos Mexicanos (s/a). *Activación física, actividad física para adolescentes PEMEX*. Disponible en: <http://www.pemex.com/servicios/salud/TuSalud/MedicinaPreventiva/Documents/adolescencia.pdf> [Consultado 12-10-16]
- Piña-López, J. A. (2015). Un análisis crítico del concepto de resiliencia en psicología. *Anales de Psicología, Anales*, Vol. 31, No. 3, octubre, 751-758. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16741429001> [Consultado 12-10-16]
- Termes-Boladeras M. C. (2013). La resiliencia en profesionales de Enfermería: estudio fenomenológico hermenéutico. *Revista Paraninfo Digital*. Disponible en: <http://www.index-f.com/para/n19/091d.php> [Consultado 12-10-16]
- UNICEF (2017). *UNICEF Data: Monitoring the Situation of Children and Women*. Disponible en: <https://data.unicef.org/topic/adolescents/overview/#> [Consultado 20-06-17]

# FUNCIONAMIENTO FAMILIAR Y SU RELACIÓN EL CONSUMO DE ALCOHOL EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

MCE. Mariana González Suárez<sup>1</sup>, MCE. Yadira Mateo Crisóstomo<sup>2</sup>,  
MCSP. Griselda Hernández Ramírez<sup>3</sup> y MSP. Arminda Victorino Barra<sup>4</sup>

**Resumen.** Una familia funcional es aquella capaz de cumplir con las tareas encomendadas, de acuerdo a un ciclo vital en que se encuentre y en relación con las demandas que percibe del medio ambiente externo. Fue un descriptivo de corte transversal, con una muestra de 192 estudiantes de secundaria, se aplicó la Cedula de datos Sociodemográficos, y Prevalencia del Consumo de Alcohol, y Apgar Familiar, el 50.5% eran del sexo masculino, el 67.7% tenía un familiar cercano con consumo de alcohol. El 5.7% de los adolescentes presenta un consumo dependiente. La funcionalidad familiar el 26.9% presenta una disfuncionalidad severa. Se encontró una relación significativa del funcionamiento familiar y el consumo de alcohol en los estudiantes de secundaria, se encontró una relación significativa entre la prevalencia de consumo en el últimos mes con el nivel de satisfacción ( $r_s = -.175, p = 0.01$ ) ha mayor consumo menor funcionalidad familiar en los adolescentes de secundaria.

**Palabras clave** Funcionamiento Familiar, Alcohol, Consumo, Estudiantes

## Introducción

La familia es un grupo primario, considerado de una convivencia interpersonal, en donde existe una relación de parentesco y experiencias de intimidad que se desarrollan a los largo del tiempo, el papel que juega es comparada con otras, adquiere identidad propia para diferenciarse de las demás. Se puede concebir a la familia como una unión a través de los lazos de sangre utilizando criterios biológicos, como un grupo organizado que convive según unas determinadas normas según el criterio sociológico o como un núcleo unido por lazos de afecto e interacciones emocionales. Para Winch (1981) lo define como un grupo de dos o más personas unidas por lazos matrimoniales, de sangre o adopción, que constituyen un solo hogar, que interactúan entre sí en sus respectivos papeles familiares y que crean y mantienen una cultura común.

Ocupa un lugar fundamental en la formación de motivos y comportamientos implicados en la salud, interviene en su protección, en el desencadenamiento y la recuperación de la enfermedad, en las decisiones sobre el uso de servicios profesionales y constituye la red de apoyo más potente y eficaz en el ajuste a la vida social y muy en especial ante los procesos de salud, enfermedad y muerte. Además ejerce una función mediadora de los procesos sociales en los individuos, función que posee dado su carácter de grupo especial y su funcionamiento peculiar, es el elemento de la estructura social responsable de la reproducción y el desarrollo del ser humano, en ella se produce la transmisión de la experiencia histórica social de la humanidad, matizada por las vivencias particulares de cada familia y del contexto inmediato de su existencia. Cumple papeles de gran importancia para el desarrollo biológico, psicológico y social, en especial en la formación de la personalidad, en la educación de los valores éticos, morales y espirituales de las nuevas generaciones, la función de expresar amor, brindar afecto y protección es primordial en la vida familiar, así como la educación, la socialización y la formación moral. El afecto constituye el vehículo en el cual se ejercen las funciones familiares y uno de los canales comunicativos más importantes en las relaciones de esta naturaleza.

La familia entonces, tienen un valor de refugio afectivo y de aprendizaje social; es la primera y más importante de las escuelas, en ella se nace, en ella se disfruta y en ella se descubre lo hermoso de sentir, que gracias a ella alguien siempre te espera, que tu llegada representa alegría, que amas y eres amado. Si algo hace feliz o infeliz a los seres humanos son sus relaciones familiares. Cuando todo va bien con la familia, las personas se alegran, cuando hay problemas de salud o pérdidas en la familia, se producen grandes depresiones o decepciones, estás en muchas ocasiones conllevan al consumo de ciertas drogas, y los miembros más propensos a esto son los adolescentes, quienes pueden llegar a sentir refugio en este tipo de cosas.

<sup>1</sup> Mariana González Suárez. Maestra en Ciencias de Enfermería de la División Académica de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México [mariana\\_30\\_6@hotmail.com](mailto:mariana_30_6@hotmail.com)

<sup>2</sup> Yadira Mateo Crisóstomo. Maestra en Ciencias de Enfermería de la División Académica de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México [yadiracrisostomo@hotmail.com](mailto:yadiracrisostomo@hotmail.com)

<sup>3</sup> Griselda Hernández Ramírez. Maestra en Salud Pública de la División Académica de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México [grysy74@hotmail.com](mailto:grysy74@hotmail.com)

<sup>4</sup> Arminda Victorino Barra. Maestra en Salud Pública de la División Académica de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México [mindivbarra@hotmail.com](mailto:mindivbarra@hotmail.com)

La funcionalidad familiar es considerada como la capacidad para enfrentar y superar cada una de las etapas del ciclo vital y las crisis por las que atraviesa. Una familia funcional es aquella capaz de cumplir con las tareas encomendadas, de acuerdo a un ciclo vital en que se encuentre y en relación con las demandas que percibe del medio ambiente externo. El funcionamiento en la familia es un factor determinante en la conservación de la salud o en la aparición de la enfermedad entre sus miembros.

La disfunción familiar es un factor importante que condiciona la aparición de problemas socioculturales y de salud del adolescente, como fármacodependencia, embarazo, enfermedades de transmisión sexual, deserción escolar, depresión, suicidio. El entorno familiar del adolescente es de suma importancia, en esta etapa el joven reclama con energía su independencia, individualidad y autonomía, aunque aún es profundamente dependientes de su familia, principalmente de sus padres que a menudo suele ser un factor determinante en lo que es definido como la crisis de los adolescentes. Un entorno familiar multiproblemático expone al adolescentes a dificultades psicológicas y cambios que pueden ser radicales a su perspectiva de salud. La mayor parte de ellos genera un vínculo de separación entre sus padres, logrando establecer mayores lazos con las personas como los amigos quienes forman parte de su mundo y en los pueden tener mayor confianza y seguridad exponiendo a riesgos de salud tales como el inicio del consumo de sustancias como el alcohol.

El alcohol es considerado una de las drogas más antiguas en su uso, es una pequeña molécula que tienen la especificidad de atravesar la membrana celular y fácilmente distribuirse en el cerebro, en la placenta e incluso en las neuronas, es considerada una droga de carácter legal en personas mayores de 18 años, su efecto principalmente es actuar como depresor del sistema nervioso central, generando una sensación de relajación y estado de ánimo placentero, alcanza su máxima concentración en los primeros quince o veinte minutos de haber sido ingerido, es eliminado por la orina, el sudor y los pulmones, pero la mayor parte por el hígado a través de la enzima deshidrogenasa alcohólica, sin embargo esta enzima en el adolescente se encuentra en menor cantidad por lo que está prohibido su consumo. En los últimos tiempos el consumo de alcohol es considerado un problema de salud pública a nivel mundial, nacional y local, este fenómeno afecta sin distinción de género, especialmente a los adolescentes, además el consumo de alcohol está relacionado con problemas graves de índole social como la violencia y las conductas delictivas. La Encuesta Nacional de Adicciones del 2011 reportó que el consumo de alcohol alguna vez en la vida se incrementó de 67.9% a 77.1% del 2008 al 2011, y el consumo en el último año se incrementó de 48.6% a 55.7%, lo que indica que una gran parte de las personas que han experimentado el consumo de alcohol mantienen el hábito de consumo.

## Descripción del Método

### *Materia y métodos*

El diseño del presente estudio fue descriptivo de corte transversal. La población de estudio fue 553 estudiantes de secundaria de 11 a 16 años de edad, pertenecientes a una institución pública del estado de Tabasco, México. Se realizó un muestreo aleatorio estratificado con asignación proporcional al tamaño del estrato, considerando un IC de 95% bilateral con un límite de error de estimación de 0.3, la muestra final fue 192 estudiantes.

Los instrumentos que utilizados fueron: la Cédula de datos sociodemográficos y Prevalencia del Consumo de alcohol. Se aplicó del cuestionario de Apgar Familiar este instrumento permite medir la percepción de la funcionalidad familiar de forma global por alguno de los miembros de la misma. Este cuestionario evalúa cinco funciones básicas de la familia considerando las más importante la adaptación, participación, gradiente de recursos personal, afecto y recursos. El primer componente es la adaptación es decir la capacidad de utilizar recursos intra y extra familiares para resolver problemas en situaciones de estrés familiar o periodos de crisis. El segundo es la participación o cooperación, es la implicación de los miembros familiares en la toma de decisiones y en las responsabilidades relacionadas con el mantenimiento familiar. El tercero es la gradiente de recursos que es el desarrollo de la maduración física, emocional y auto realización que alcanzan los componentes de una familia gracias a su apoyo y asesoramiento mutuo, la afectividad: es la relación de cariño amor que existe entre los miembros de la familia y por ultimo recursos o capacidad resolutive: es el compromiso de dedicar tiempo a atender las necesidades físicas y emocionales de otros miembros de la familia, generalmente implica compartir unos ingresos y espacios. Cada una de las respuesta tiene un puntaje que va entre los 0 y 4 puntos, de acuerdo a la siguiente calificación: 0: Nunca 1: Casi nunca 2: Algunas veces 3: Casi siempre 4: Siempre. Se interpreta normal: 17-20 puntos, disfunción leve: 16-13 puntos. Disfunción moderada: 12-10 puntos y disfunción severa: menor o igual a 9.

El estudio cumplió con el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación de México, para garantizar la dignidad y el bienestar de los participantes en la investigación. Igualmente, se incluye la participación voluntaria, confidencialidad de la información, consentimiento informado por parte del alumno y padre o tutor. Posteriormente se solicitó la autorización por escrito a la institución donde se llevó acabo el estudio. Asimismo, se acudió a la institución educativa donde se pidió el registro de los alumnos para identificar los grupos participantes por semestre y se abordó a los estudiantes seleccionados en su aula de clases.



*Resultados*

En la tabla 1 se presentan las características sociodemográficas se encontró que 50.5% eran del sexo masculino, el 38.0% eran de primer año de secundaria el 67.7% vivía con ambos padres, en cuanto a las características del consumo de alcohol por familiar se encontró el 67.7% de los estudiantes tenía un familiar cercano para el consumo y que este consumo era dado por su padre con un 15.6%.

Tabla 1  
Características sociodemográficas de los estudiantes de secundaria

Variable	f	%
Sexo		
Masculino	97	50.5
Femenino	95	49.5
Grado académico		
Primer año	73	38.0
Segundo año	65	33.9
Tercer año	54	28.1
Personas con las que viven		
Ambos padres	130	67.7
Madre	43	22.4
Padre	8	4.2
Otros	11	5.7
Algún familiar consume alcohol		
Si	130	67.7
No	62	32.3
Familiar que consume		
Ninguno	125	65.1
Padre	30	15.6
Madre	7	3.6
Hermanos	9	4.7
Otros	21	10.9

Nota: f= frecuencia, %= porcentaje, n= 192

En la tabla dos, se presenta la prevalencia del consumo de alcohol se encontró que el 21.4% ha consumo alcohol alguna vez en la vida, el 15.1% ha consumido en los últimos doce meses, mientras que el 10.9% ha consumido en el último mes y su el 5.7% ha tenido ese consumo en los últimos siete días.

Tabla 2  
Prevalencia global, lãpsica, actual e instantãnea del consumo de alcohol

Prevalencia de consumo de alcohol	Si		No	
	f	%	f	%
Alcohol				
Alguna vez en la vida	41	21.4	151	78.6
En el último año	29	15.1	163	84.9
En el último mes	21	10.9	171	18.1
En la última semana	11	5.7	181	94.3

Nota: f= frecuencia, %= porcentaje, n= 192

En la tabla tres se da a conocer el tipo de consumo de alcohol de los adolescentes donde se obtuvo que alcohol el 4.7% presenta un consumo sensato, el 5.7% un consumo dependiente mientras que el 4.7% tiene un consumo dañino.

Tabla 3

Tipo de consumo de alcohol

Consumo	<i>f</i>	%
Sensato	9	4.7
Dependiente	10	5.7
Dañino	9	4.7
No consume	157	82.1

Nota. Cuestionario de Identificación de los trastornos al consumo de alcohol n=192

Respecto a la funcionalidad familiar en la tabla cuatro, se obtuvo que el 26.9% tiene una disfunción severa, el 22.8% presenta una disfunción moderada, el 10.5% una disfunción leve y el 4.5% sin problemas de la funcionalidad familiar

Tabla 4

Nivel de funcional familiar

Variable	<i>f</i>	%
Normal	8	4.5
Disfunción leve	20	10.5
Disfunción moderada	43	22.8
Disfunción severa	51	26.9

Nota. Cuestionario para Evaluar la Funcionalidad Familiar n=192

En cuanto a la relación del funcionamiento familiar y el consumo de alcohol en los estudiantes de secundaria, se encontró una relación significativa entre la prevalencia de consumo en el últimos mes con el nivel de satisfacción ( $r_s = -.175$ ,  $p = 0.01$ ) esto quiere decir que ha mayor consumo menor funcionalidad familiar en los adolescentes generando mayores riesgos en su salud.

### Comentarios finales

#### Resumen de resultados

En el presente trabajo de investigación se llevó en estudiantes en una secundaria pública de Tabasco, México. La muestra del estudio fue de 192 adolescentes de 1ro, 2do y 3er año, en este se encontró que existe consumo de alcohol en las diferentes prevalencias, así como la mayor parte de los estudiantes presentan una disfunción familiar severa, siendo este un gran factor de riesgo para el consumo de alcohol en los adolescentes.

El consumo de alcohol en los adolescentes ha sido una problemática que ha generado impacto en los sistemas de salud debido a la gran morbilidad que genera en esta edad productiva estudios realizados por Ávila (2012), Peralta, Oliva & Esparza (2009) y la Encuesta Nacional de Adicciones (ENA, 2011) indican un aumento significativo en las prevalencias del consumo de alcohol en esta población. Esto debido a considerarse una población vulnerable en la cual se encuentra en una búsqueda de identidad, nuevas experiencias y aceptación hacia los un grupo social o los suyos, así mismo también pueden tener información errónea respecto al consumo de alcohol. Cicua, Méndez & Muñoz (2011) mencionan que los adolescentes perciben el consumo como una forma de sentirse divertidos, alegres y que les permite interaccionar sin temor a nada. Además en importante mencionar que el alcohol es una de las drogas legales de mayor venta entre la población, en especial en los adolescentes.

La familiar es el principal núcleo de la sociedad en ella se desarrollan los principales valores, actitudes, habilidades y comportamientos, Trujillo, Vázquez & Córdova (2016) hacen mención que una buena funcionalidad familiar permite a cada uno de los integrantes de la familiar poder enfrentar y superar cada una de las diferentes etapas del ciclo vital, además que permite cada una de sus actividades, siendo un factor protector para la prevención de enfermedades y factores de riesgo tales como el consumo de alcohol.

#### Conclusiones

Es importante que se sigan realizando estudios de investigación en adolescentes puesto que es considerada una población vulnerable y de riesgo. Pero también considerar no solo seguir realizando investigaciones descriptivas referentes a estas variables, es indispensable empezar a trabajos proyectos de intervención en donde se involucre la

participación de la familia, ya que en la actualidad la modificación de los diferentes tipos y estructuras de familia que existen pueden contribuir en la formación e integración de los adolescentes en la sociedad.

### Referencias

Armendáriz G. N.A., Almanza L. J.B., Alonso C. M. T., Oliva R. N.N., Alonso C. M.M. y López C. M.A. “La historia Familiar y la Conducta de Consumo de Alcohol como Factor Protector Sociocultural en el Adolescente Perspectiva de Enfermería”. *Revista Aquí chan (en Línea)*. Vol. 15 No. 2, 2015. Consultada por internet el 16 de Noviembre 2017. Dirección de internet <http://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan>

Armendáriz G.N.A., Alonso C.M.M., Alonso C. B.A., López C. M.A. Rodríguez P. L.A y Méndez R. M.D. “La Familia y el Consumo de Alcohol en Estudiantes Universitarios”. *Revista Ciencia y Enfermería (en Línea)*. Vol. 20, No. 3, 2014. Consultada por internet el 18 de Octubre del 2017. Dirección de internet: <https://scielo.conicyt.cl/scielo>

Barragán M.A.B., Martos M. A., Simón M. M.M., Pérez F. M.C., Molero J. M.M. y Gazquez L.J.J. “Consumo de Tabaco y Alcohol en Adolescentes y Relación con la Familia. *Revista Education and Psychopathology (en Línea)*. Vol. 4 No. 1, 2016. Consultada por internet el 18 de Octubre del 2017. Dirección de internet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo>

Gutiérrez D. y Hernández D. “La Familia, Factor Inductor del Uso Indebido de Drogas en la Adolescencia. *Revista de Investigación (en Línea)*. Vol. 5 No. 2, 2015. Consultada por internet el 16 de Noviembre del 2017. Dirección de internet: <http://revistascientificas.upeu.edu.pe>

Hernández C.L., Cargill F.N.R y Gutiérrez H. G. “Funcionalidad Familiar y Conducta de Riesgo en Estudiantes de Nivel Medio Superior Jonuta, Tabasco. *Revista Salud en Tabasco (en línea)*. Vol.8 No. 1, 2011, consultada por internet el 16 Octubre del 2017. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo>

Liberini S., Rodríguez E. G. y Romero N.A. “El Rol de la Autoestima, la Personalidad y la Familia en el Consumo de Alcohol en la Adolescencia”. *Revista de Investigación en Psicología Social (en línea)*. Vol. 2 No. 1, 2016, consultada por Internet el 16 Octubre del 2017. Dirección de internet: <http://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/psicologiasocial>

Lloret I.D, Espada S., José P., Cabrera P. y Burkhart G. “Prevención Familiar del Consumo de Drogas en Europa: Una Revisión Crítica de los Programas Contenidos en EDDRA. *Revista Adicciones, (en Línea)*. Vol. 25 No. 3, 2013. Consultada por internet el 16 de Octubre del 2017. Dirección de internet: [www.adicciones.es/index.php/adicciones/article/view/50](http://www.adicciones.es/index.php/adicciones/article/view/50)

Rojas V.M. J. “Abuso de Drogas en Adolescentes y Jóvenes y Vulnerabilidad Familiar”. *Oficina de las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito (en línea)*. 1ra Edición, 2013. Consultada por internet el 18 de Noviembre del 2017. Dirección de internet <https://www.unodc.org>

Saravia J.C., Gutiérrez C. y Frech H. “Factores Asociados al inicio de Consumo de Drogas ilícitas en adolescentes de educación secundaria”. *Revista Peruana de Epidemiología (en Línea)*. Vol. 18 No. 1, 2014. Consultada por internet el 20 de Octubre del 2017. Dirección de internet: [www.redalyc.org/articulo](http://www.redalyc.org/articulo)

Trujillo G.T.J., Vázquez C. E. y Córdova S. J.A. “Percepción de la Funcionalidad Familiar y el Consumo de Alcohol en Adolescentes”. *Revista Médico Especialista en Medicina Familiar (en línea)*. Vol. 3, No. 23, 2016, consultada por Internet el 18 de Noviembre del 2017. Dirección de internet: <http://www.sciencedirect.com>

### Notas Biográficas

**MCE. Mariana González Suárez.** Maestra en Ciencias de Enfermería. Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias de la Salud. Miembro del Grupo de Investigación Adicciones e Integrante del Grupo de Estudiantes de Enfermería en Contra de las Adicciones (GREECA), participante como ponente en congreso Nacionales e Internacionales. Participación en Artículos de Revista Indexadas, Revistas Arbitradas, Capítulos de Libros y Proyectos de Investigación.

**MCE. Yadira Mateo Crisóstomo.** Maestra en Ciencias de Enfermería. Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias de la Salud. Miembro del Grupo de Investigación Adicciones e Integrante del Grupo de Estudiantes de Enfermería en Contra de las Adicciones (GREECA), participante como ponente en congreso Nacionales e Internacionales. Participación en Artículos de Revista Indexadas, Revistas Arbitradas, Capítulos de Libros y Proyectos de Investigación.

**MSP. Griselda Hernández Ramírez.** Maestra en Salud Pública. Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias de la Salud. Miembro del Grupo de Investigación Adicciones e Integrante del Grupo de Estudiantes de Enfermería en Contra de las Adicciones (GREECA), participante como ponente en congreso Nacionales e Internacionales. Participación en Artículos de Revista Indexadas, Revistas Arbitradas, Capítulos de Libros y Proyectos de Investigación.

**MSP. Arminda Victorino Barra.** Maestra en Salud Pública. Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias de la Salud. Miembro del Grupo de Investigación Adicciones e Integrante del Grupo de Estudiantes de Enfermería en Contra de las Adicciones (GREECA), participante como ponente en congreso Nacionales e Internacionales. Participación en Artículos de Revista Indexadas, Revistas Arbitradas, Capítulos de Libros y Proyectos de Investigación.

### Apéndice

#### Apgar Familiar: Cuestionario para Evaluar la funcionalidad de la Familia

Preguntas	Nunca 0	Casi nunca 1	Algunas veces 2	Casi siempre 3	Siempre 4
¿Me satisface la ayuda que recibo de mi familia cuando tengo algún problema y/o necesidad?					
¿Me satisface como en mi familia hablamos y compartimos nuestros problemas?					
¿Me satisface como mi familia acepta y apoya mi deseo de emprender nuevas actividades?					
¿Me satisface como mi familia expresa afecto y responde a mis emociones tales como rabia, tristeza, amor?					
¿Me satisface como compartimos en mi familia:					
1.- El tiempo para estar juntos					
2.- Los espacios en la casa					
3.- El dinero					
¿Usted tiene un(a) amigo (a) cercano a quien pueda buscar cuando necesite ayuda?					
¿Estoy satisfecho (a) con el soporte que recibo de mis amigos(as)?					

#### Interpretación

Funcionalidad normal: 17-20 puntos,  
Disfunción leve: 16-13 puntos  
Disfunción moderada: 12-10 puntos  
Disfunción severa: menor o igual a 9.

# Administración de las configuraciones para la mejora en la gestión del desarrollo de software

Isabel González Velázquez<sup>1</sup>, Johana García Preciado<sup>2</sup>, Joel Sánchez Ruíz<sup>3</sup>, Luis Reyes Segundo<sup>4</sup>, Claudia Zarate Cid<sup>5</sup>.

**Resumen**— Es importante medir el proceso de ingeniería de software y el producto que se elabora porque es la forma más objetiva de comprender y mejorar el proceso de desarrollo y el producto que se elabora. Si no se realizan mediciones, no hay forma de determinar si se está mejorando, las decisiones se basan solo en evaluaciones subjetivas, lo que puede llevar a malas estimaciones o interpretaciones erróneas del proceso. Para establecer objetivos de mejora es necesario conocer el estado actual de desarrollo del software. El objetivo de la planificación del proyecto de software es proporcionar un marco de trabajo que permita al gestor hacer estimaciones razonables de recursos, costos y planificación temporal. Estas estimaciones se hacen dentro de un marco de tiempo limitado al comienzo de un proyecto de software, y deberían actualizarse regularmente en la medida que progresa el proyecto.

**Palabras clave**—Administración de proyectos, ingeniería de software, estrategias de gestión de software, análisis de información, costos.

## Introducción:

Los procesos de desarrollo y mantenimiento del software generan diariamente gran cantidad de información. Sin embargo, esta información raramente se gestiona de forma que se conozca quién la ha generado, dónde se va a almacenar y a quién le puede resultar útil, lo cual implica que con frecuencia se “reinvente la rueda” y no se aproveche el “capital intelectual” de una organización. Este hecho es aún más grave en el caso del mantenimiento, el cual es considerado el proceso más costoso (en cuanto a dinero y esfuerzo se refiere) y más largo del ciclo de vida del software. Durante esta etapa la información no sólo proviene de los profesionales involucrados en las actividades de mantenimiento, sino también del propio producto que se mantiene, de las causas que motivaron el mantenimiento, de los clientes y usuarios, así como de los procesos, metodologías y herramientas utilizadas por la organización. Además, la información cambia constantemente debido a la propia naturaleza del mantenimiento, que surge, entre otras razones, de la necesidad de adaptar sistemas software a un entorno que a su vez está siempre evolucionando. Por ejemplo durante la fase de “desarrollo inicial” el grupo de mantenimiento adquiere conocimiento acerca del dominio de la aplicación, requisitos de usuario, roles, algoritmos, formato de los datos, capacidades y debilidades de la arquitectura del programa, etc. En la fase de “evolución del software” surgen nuevos usuarios y requisitos que propician nuevos cambios y producen nuevo conocimiento en los ingenieros y de forma similar cada fase genera nueva información que es interiorizada por los ingenieros, que a su vez le añaden su experiencia convirtiendo la información en conocimiento tácito. Por otra parte, cada ingeniero de mantenimiento posee un conocimiento que puede ser útil para los demás miembros del equipo. Por ejemplo, cuando una persona modifica un método que afecta a otro que a su vez va a ser modificado por otra persona, la primera debería informar a la segunda.

---

<sup>1</sup>Isabel González Velázquez, estudiante del octavo semestre de la Licenciatura en Informática Administrativa, Centro Universitario Uaem Atlacomulco [isabel\\_9630@hotmail.com](mailto:isabel_9630@hotmail.com)

<sup>2</sup>Johana García Preciado, estudiante del octavo semestre de la Licenciatura en Informática Administrativa, Centro Universitario Uaem Atlacomulco [jgpk020215@gmail.com](mailto:jgpk020215@gmail.com)

<sup>3</sup>Joel Sánchez Ruíz, estudiante del octavo semestre de la Licenciatura en Informática Administrativa, Centro Universitario Uaem Atlacomulco [joelsryk3690@outlook.es](mailto:joelsryk3690@outlook.es).

<sup>4</sup>Luis Reyes Segundo, estudiante del octavo semestre de la Licenciatura en Informática Administrativa, Centro Universitario Uaem Atlacomulco [lreyess413@alumno.uaemex.mx](mailto:lreyess413@alumno.uaemex.mx)

<sup>5</sup>Claudia Zarate Cid, estudiante del octavo semestre de la Licenciatura en Informática Administrativa, Centro Universitario Uaem Atlacomulco [clau\\_puffy@hotmail.com](mailto:clau_puffy@hotmail.com)

Otro aspecto a tener en cuenta en el proceso de mantenimiento es la experiencia que el empleado posee, ya que el factor que más influye en la productividad del mantenimiento es la presencia de por lo menos un miembro del equipo con experiencia en la aplicación que se está manteniendo. Se explica que los sistemas mantenidos por programadores sin experiencia suelen tener mayor número de errores en promedio. Esto demuestra la importancia que la experiencia tiene en el proceso de mantenimiento.

Un problema adicional que complica el proceso de mantenimiento es la escasa documentación que suele existir relacionada con el software a mantener y la obsolescencia de la documentación asociada. Este hecho se acentúa en el caso de software heredado de otras organizaciones sin documentación que describa sus características.

### **Descripción del Método**

**ADMINISTRACIÓN DE LAS CONFIGURACIONES.** Cualquier proyecto de software puede tener cambios, de acuerdo a los nuevos requerimientos por parte del cliente, por los bugs que deban corregirse, o bien para ser más competitivos en el mercado con dicho proyecto, según Somerville “Las versiones implementan propuestas para cambios, correcciones de fallas y adaptaciones para diferentes tipos de hardware y sistemas operativos”. Una vez que tengamos estas propuestas de mejoras debemos analizar los futuros cambios ya que en algunas ocasiones puede que los cambios ya hayan sido efectuados pero el cliente no sabe, de esta manera podemos ahorrar tiempo y costos en modificar algo que ya está hecho. Son cuatro actividades relacionadas para la administración de las configuraciones.

**ADMINISTRACIÓN DEL CAMBIO.** Esta actividad es la parte teórica de los futuros cambios a realizar en un proyecto de software, ya que como lo cita el padre de la administración Frederick Winslow Taylor, para llevar a cabo un proyecto es necesario plantear: Qué queremos hacer, cómo lo vamos a hacer, y después llevar a cabo los 3 pasos siguientes: debemos llevar un seguimiento de los cambios del software por parte de los clientes y desarrolladores y estimar los costos para decir si se implementan dichos cambios o no. La administración de las configuraciones implica enfrentar un gran volumen de información que nos sea útil para tomar en cuenta los cambios en el desarrollo de software. Si bien es cierto que la información es el activo más importante que posee una empresa para mejorar sus aplicaciones tecnológicas, esta información la podemos obtener del soporte del cliente una vez que haya explorado la aplicación, el equipo de marketing de una compañía o de los mismos desarrolladores, aquí entra algo muy importante porque debemos tomar en cuenta las necesidades de las personas que disfrutan del servicio ya que debemos ser competentes en el mercado, pues como sabemos la tecnología está a la vanguardia y si nuestro proyecto no innova, en el campo de las tecnologías se vuelve obsoleto. Es importante considerar la minería de datos ya que esta nos va a proveer información útil para mejorar el desarrollo de software, “El análisis de estos datos permite a las instituciones significativas mejoras en la estructura y contenido de los sitios web corporativos, así como la aplicación de complejos sistemas informáticos destinados a personalizar la experiencia del usuario en el sitio que visita”. De esta manera se pueden mejorar los proyectos. Aunque debemos tomar en cuenta varios aspectos para llevar a cabo los cambios solicitados por los usuarios, por ejemplo;

Identificar todos los componentes afectados por el cambio, ya que si se lleva a cabo el cambio podrían resultar afectadas otras partes del funcionamiento del sistema, lo cual nos va a generar mayores costos, debemos valorar los cambios requeridos y los costos. El consejo de control del cambio es responsable de tomar las decisiones sobre cómo debe evolucionar el sistema de software, si es rentable o no para ello deben considerarse los siguientes puntos: -Las consecuencias de no realizar el cambio. En esta parte, si las consecuencias son mínimas, entonces esta petición pasa al segundo plano.

-Los beneficios del cambio. Se debe valorar si los cambios resultan benéficos para la mayoría de los usuarios o solo de la persona que lo propuso, porque si es así no es conveniente, ya que se usarán recursos económicos y humanos solo para satisfacer la necesidad de muy pocos usuarios.

- El número de usuarios afectados por el cambio. Si hay muchos usuarios afectados por los cambios a realizar y son pocos los beneficiados, no es conveniente llevarlos a cabo.
- Los costos de hacer el cambio. Es muy importante tomar en cuenta este aspecto ya que la idea de las empresas desarrolladoras de software es maximizar los beneficios y minimizar los costos, es por ello que aun cuando tengamos la información de los usuarios y que mejoras proponen, demos analizar los beneficios, ya que si realizamos los cambios solo por realizarlos no obtendremos buenos resultados. Ahora bien una vez que ya hayamos recibido propuestas de mejoras de diferentes partes y hemos analizado si es conveniente realizar los cambios al sistema debemos hacer las peticiones de cambio, ya que este tipo de trabajos es formal. Ver la fig. 1.

Formato de petición de cambio	
<b>Proyecto:</b> SICSA/AppProcessing	<b>Número:</b> 23/02
<b>Solicitante del cambio:</b> I. Somerville	<b>Fecha:</b> 20/01/09
<b>Cambio solicitado:</b> El estatus de los solicitantes (rechazado, aceptado, etcétera) debe ser visible en la lista de despliegue de solicitantes.	
<b>Analizador del cambio:</b> R. Loock	<b>Fecha de análisis:</b> 25/01/09
<b>Componentes afectados:</b> ApplicantListDisplay, StatusUpdater	
<b>Componentes asociados:</b> StudentDatabase	
<b>Valoración del cambio:</b> Relativamente simple de implementar al cambiar el color de despliegue de acuerdo con el estatus. Debe agregarse una tabla para relacionar el estatus con los colores. No se requieren cambios a los componentes asociados.	
<b>Prioridad del cambio:</b> Media	
<b>Implementación del cambio:</b>	
<b>Esfuerzo estimado:</b> 2 horas	
<b>Fecha para equipo SGA app.:</b> 28/01/09	<b>Fecha de decisión CCB:</b> 30/01/09
<b>Decisión:</b> Aceptar cambio. Implementarse el cambio en la versión 1.2	
<b>Implementador del cambio:</b>	
<b>Fecha de envío a QA:</b>	<b>Decisión de QA:</b>
<b>Fecha de envío a CM:</b>	
<b>Comentarios:</b>	

Fig. 1 Somerville propone un formato de petición de cambio.

Este formato es como un contrato donde se especifican los cambios a realizar de qué proyecto, quien lo solicita, el tiempo estimado, de esta manera es fácil identificar quién hizo las peticione de los cambios. También es importante considerar que Conforme el equipo de desarrollo modifica los componentes de software, debe mantener un registro de los cambios hechos a cada componente, este es otro apartado donde se documenta el proyecto.

GESTIÓN DE VERSIONES. Alexey Mathotkin (2010) tiene una opinión diferente sobre el tema de controlar las versiones de los ficheros configure en un artículo llamado "configure.in and version control", es una combinación de tecnologías y prácticas para seguir y controlar los cambios realizados en los ficheros del proyecto, en particular en el código fuente, en la documentación y en las páginas web. Si nunca antes se ha utilizado un control de versiones, lo primero que hay que hacer es conseguir a alguien que sí lo haya hecho y hacer que se una al proyecto. Hoy en día todo el mundo espera que al menos el código fuente del proyecto esté bajo un control de versiones y probablemente no se tomen el proyecto seriamente si no se utiliza este sistema con un mínimo de competencia.

La razón por la cual el control de versiones es universal es porque ayuda virtualmente en todos los aspectos al dirigir un proyecto: comunicación entre los desarrolladores, manejo de los lanzamientos, administración de fallos, estabilidad entre el código y los esfuerzos de desarrollo experimental y atribución y autorización en los cambios de los desarrolladores. El sistema de control de versiones permite a una fuerza coordinadora central abarcar todas estas áreas. El núcleo del sistema es la *gestión de cambios*: identificar cada cambio a los ficheros del proyecto, anotar cada cambio con Meta-data como la fecha y el autor de la modificación y disponer esta información para quien sea y como sea. Es un mecanismo de comunicación donde el cambio es la unidad básica de información. Modelos de programación ligera. Los modelos de programación ligera ponen énfasis en la reducción de la complejidad, donde menos es más, evitando las excesivas especificaciones y funciones del software empaquetado y el software no limitado a un sólo dispositivo. La utilización de los productos de la Web 2.0, no está limitada exclusivamente a las computadoras. Actualmente los teléfonos móviles de tercera generación (3G) y un número cada vez mayor de dispositivos móviles, como tabletas electrónicas e iPads, mantienen a los usuarios conectados.

Twitter y Facebook realizaron constantemente una gestión de software de acuerdo a los requerimientos de los usuarios y de sus necesidades, que ambas herramientas permiten compartir de forma sencilla recursos en múltiples formatos disponibles en la Web de forma sencilla. También se puede expandir la información a otros grupos o personas a través de la herramienta “compartir” en Facebook o en Twitter. Al iniciar la experiencia en Facebook se podían subir fotos y videos, pero no documentos, pero recientemente se agregó la opción que permite subir y compartir archivos en los grupos de hasta 25 MB. Entre los archivos que pueden compartir los integrantes del grupo están documentos de Word, imágenes, libros electrónicos y archivos PDF. No se permite archivos ejecutables (.exe) y archivos de música. Esta nueva funcionalidad fortalece las potencialidades educativas de esta Red. Métodos, sistemas y aparatos, incluyendo productos de programas informáticos de codificación media, para administrar un entorno de ejecución de aplicaciones en un ordenador. Uno o más aspectos de la materia descrita en esta especificación se pueden incorporar en uno o más métodos de gestión de un entorno de ejecución de aplicación, comprendiendo el uno o más métodos: identificar cuáles de múltiples versiones diferentes del entorno de ejecución de aplicación están instaladas en un ordenador; Y gestionar las diferentes versiones del entorno de ejecución de aplicaciones en el ordenador; En el que la identificación y la gestión se realizan utilizando una o más de las diferentes versiones del entorno de ejecución de la aplicación.

**CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.** Para iniciar con la construcción del sistema debemos tener claro a que se refiere este punto donde según Sommerville, Ian, María Isabel Alfonso en el libro Ingeniería del software nos menciona que la construcción del sistema es el proceso de crear un sistema ejecutable y completo al compilar y vincular los componentes del sistema, librerías externas, archivos de configuración. Por ello es necesario tener en cuenta los componentes de este proceso el cual se divide en tres, a continuación describiremos cada uno de ellos de manera clara.

-Sistema de desarrollo, que incluye herramientas de desarrollo, como los compiladores, editores de código fuente.

-Servidor de construcción, que se usa para construir versiones ejecutables definitivas del sistema. Éste interactúa estrechamente con el sistema de gestión de versiones

-Entorno objetivo es la plataforma donde se ejecuta el sistema.

Es importante saber diferenciar cada uno de los componentes pues en cada uno de ellos se realiza una tarea distinta y con un objetivo en particular, donde el sistema de desarrollo es donde elegiremos qué herramientas utilizaremos, mientras en el servidor de la construcción serán los programas donde desarrollaremos el software y finalmente el entorno es donde se visualizará nuestro producto, es decir, las características que debe de tener alguna computadora o medio multimedia para que nuestro software funcione correctamente. Algunas de las herramientas con las cuales podemos desarrollar algún tipo de software podemos encontrar Sourceforge según Gayo, J. E. L., Lanvin, D. F., Salvador, J. C., & del Río, A. C. (2006) en el artículo Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos utilizando herramientas colaborativas de desarrollo de software libre, esta herramienta es un software que proporciona numerosas funciones para gestión de proyectos como sistema de control de versiones (cvs), listas de correo, gestión de tareas y de errores

Otras de las herramientas utilizadas en Java es JUnit el cual presenta una técnica para la generación automática de casos de prueba para Sistemas Orientados a Objetos (SOO). A partir del conjunto de clases del Sistema Orientado a Objetos, se aplican una serie de algoritmos para obtener secuencias de prueba para cada una de las clases que forman el sistema, formadas dichas secuencias por un constructor y un conjunto de métodos de la clase. Dentro de la construcción del sistema se hace mención de las metodologías ágiles las cuales tienen como objetivo esbozar los valores y principios que deberían permitir a los equipos desarrollar software rápidamente y respondiendo a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto, según Canós, J. H., Letelier, P., & Penadés, M. C. en su proyecto Metodologías ágiles para el desarrollo de software.

Algunos de los principios encontramos:

- Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas.
- Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación
- La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato



- Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan.

GESTIÓN DE ENTREGAS DE SOFTWARE (RELEASE). Según John Díaz ET AL. En su artículo ConstruColectiva: Guía metodológica para la gestión de proyectos de software basados en metodologías ágiles, utilizando ambientes de desarrollo colaborativo nos indicó una nueva forma de hacer posible la realización de una mejora al proceso de creación de software, basados en GForge como ambiente de desarrollo colaborativo, este ambiente de desarrollo colaborativo con una interfaz intuitiva que integra un conjunto de herramientas asociadas al desarrollo de proyectos de software, desde la gestión del código fuente, hasta el manejo de rastreadores personalizados, gestores de tareas, gestores de documentos y listas de correo. Hace todo un proceso para recabar datos y planificar los proyectos de software pero enfocado a la agilización del proceso para que sea perfecto y sin ningún error, haciendo reiteraciones y siendo demasiado específicos cuando se termina algún paso, enfocándonos en el proceso de entrega al cliente donde utilizó el método de pruebas de cada especificación que el cliente dio para su construcción de esta manera el cliente verifica si cumple y así no se tiene que regresar todo el software sino solo una vez y mejorando cada parte.

Los resultados esperados son la automatización en los procesos de gestión, pruebas, integración continua, entregas periódicas y funcionales en cada iteración, documentación útil, respuesta frente a cambios en los requerimientos y una atenta colaboración con el cliente.

Según Arturo Moquillaza Vizarreta. En su artículo análisis, diseño e implementación de un módulo de planificación de construcción de casos de usos. Él quiere hacer una implementación de un módulo de software que permite capturar la opinión de los stakeholders y a partir de estas, generar una secuencia de construcción de casos de uso. Un stakeholder es aquella persona que está materialmente involucrada en el resultado del proyecto y ella participa de este. Enfocándose en Gestión de entregas de software tiene cuatro propuestas que su implementación sugiere.

Systematic Planning: está enfocado a la formalización del proceso. Se asume una descripción cuantitativa del problema y la aplicación de algoritmos de optimización para su solución. Involucra una serie de parámetros para la adaptación del problema a un contexto determinado. Toma parte de la experiencia de sus programadores y recurre a la utilización de algoritmos adecuados para la evaluación de las entregas, los cuales optimizan los resultados.

Cuando decidió implementar este reléase de entrega su resultado fue un análisis, diseño y construcción de un módulo (plug-in) para la herramienta Star UML que permite generar una matriz de orden de construcción de casos de uso a partir de un diagrama de secuencias y de votaciones de los involucrados en el proyecto de desarrollo.

Según María Isabel Marante Estellés en su tema de tesis Planificación y seguimiento en proyectos de desarrollo y mantenimiento de software dirigido por la gestión de tiempos. Es un proyecto que busca mejorar la planificación del proceso de software por medio de una técnica llamada TUNE-UP esta es la planificación y seguimiento del proyecto centrada en la gestión de tiempos. TUNE-UP se inspira en la esencia de PSP (Personal Software Process), donde destaca que la base del éxito radica en una disciplina de trabajo y productividad individual centrada en la gestión de los compromisos. TUNE-UP ayuda en cada momento del proyecto a responder a las siguientes preguntas: ¿conseguiré cumplir con los plazos de entrega de mis tareas? o ¿seremos capaces de cumplir con los plazos de entrega al cliente? Así mantiene de manera inconsciente el compromiso de estar en línea con el proyecto, propone la adecuación de esta técnica para la planificación del software e implementarla en una empresa creadora de software, su objetivo es: ilustrar cómo TUNE-UP aborda la gestión de tiempos contribuyendo a que todos los agentes conozcan el estado de su trabajo ayudándoles a priorizar y planificar sus tareas o compromisos, y en especial a que el jefe del proyecto tenga mayor control respecto de los plazos y compromisos en un proyecto de desarrollo o mantenimiento de software, así como la aplicación de modelos de Ingeniería del software y de gestión de proyectos en la implantación de ERP'S indica que mediante un estudio del panorama actual de una empresa de telefonía en cuanto a implantaciones de ERP'S para tener una idea central de ello, posteriormente utiliza la gestión de proyectos de software, donde la falta de documentación de los procesos para el manejo de la información es

una desventaja para la empresa ya que está creciendo a pasos muy grandes y no cuenta con un proceso que mida la calidad y le presente a los directivos de la compañía un resumen detallado para la lectura de datos. Se basa en la gestión de proyectos enfocándose al área de calidad del software, aun no existen los resultados publicados.

#### **Comentarios finales**

- ✓ Es importante tener un medio de recuperación de información y en base a ello hacer mejoras al software.
- ✓ Estimar los costos que conllevan a las modificaciones del software.
- ✓ Analizar si es un cambio viable para la mayoría de los usuarios.

#### **Conclusión**

Mediante la administración de la calidad por medio de la evaluación de ciertos atributos de desempeño del sistema, así como la eficiente gestión de los cambios que puedan surgir durante la ejecución del mismo, se pueden establecer los mecanismos de control de proyectos necesarios para garantizar la consecución de los objetivos trazados y el cumplimiento de los costos y plazos.

#### **Recomendaciones**

- ✓ Tener medios que permitan obtener información rápida para la realización de mejoras.
- ✓ Tener en el equipo de trabajo de desarrollo de software ingenieros que tengan experiencia, y así obtener mejores resultados.
- ✓ Analizar las necesidades de los usuarios y con base a ello darle seguimiento a los proyectos de desarrollo de software.

#### **Referencias:**

- Alexey Mathotkin. (2010). Producir Software de Código Abierto. 05, Noviembre, 2016, de bug-tracker Sitio web: <http://producingoss.com/es/vc.html>.
- Canós, J. H., Letelier, P., & Penadés, M. C. (2003). Metodologías ágiles en el desarrollo de software. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software, 1.
- Gayo, J. E. L., Lanvin, D. F., Salvador, J. C., & del Río, A. C. (2006). Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos utilizando herramientas colaborativas de desarrollo de software libre. Dpto. de Informática Universidad de Oviedo C/Calvo Sotelo S/N CP, 33007 Del Mar Jiménez, M., Polo, M., & Piattini, M. Generación automática de casos de prueba de Junit.
- John Díaz, "ConstruColectiva: Guía metodológica para la gestión de proyectos de software basados en metodologías ágiles, utilizando ambientes de desarrollo colaborativo," M.S. tesis Carrera 7 No.40-62 Bogotá D.C. Colombia.
- López, J. G. (s.f.). Frederick Winslow Taylor, el padre de la administración científica. Obtenido de Gestipolis: <http://www.gestipolis.com/frederickwinslow-taylor-padre-administracioncientifica/>
- Somerville (s.f). Ingeniería de software Clark, J. R., Goldman, O., & Polanco, L. (2013) U.S. Patent No. 8,554,732. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Arturo Moquillaza Vizarreta, "Análisis, diseño e implementación de un módulo de planificación de construcción de casos de usos" M.S. tesis, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ Lima, julio de 2013.
- María Isabel Marante Estellés, "Planificación y seguimiento en proyectos de desarrollo y mantenimiento de software dirigido por la gestión de tiempos," M.S. tesis, Diciembre del 2009.

# CONTROL DE POSICIONAMIENTO DE UN MOTOR DE DC

Adolfo Graillet Ruiz Ing<sup>1</sup>, Dr. Ricardo Francisco Martínez González<sup>2</sup>, Dr. Eduardo Manuel Graillet Juárez<sup>3</sup> y Dr. Eduardo Manuel Graillet Ruiz<sup>4</sup>

**Resumen-** En 1889 basados en la ley de fuerza de Lorentz se crearon los motores eléctricos de corriente directa. Su aplicación revolucionó la industria, consumiendo hoy en día, más del 85 % de la electricidad. Existe un tipo de motor llamado motor de DC que consiste en un estator, una armadura, un rotor y un colector con escobillas, la polaridad opuesta entre dos campos magnéticos dentro del motor hace que gire. No obstante, debido a la complejidad de los procesos se hace necesario controlar la velocidad, torque y posición de un motor de DC, de manera rápida y precisa. Por lo que en este trabajo se plantea desarrollar un control de posición y velocidad de un motor de DC utilizando dos programas: LabView y Arduino, que estarán enlazados para obtener un resultado óptimo. Se considera que el motor de DC pueda controlarse para poder usarlo en el ámbito que se desee.

**Palabras clave-** Motor de DC, Motor eléctrico, Encoder, Programa LabView, Programa Arduino.

## Introducción

La creación de los motores eléctricos de corriente directa fue en 1889 gracias a la ley de fuerza de Lorentz, la cual establece el principio de su funcionamiento, que es la repulsión que ejercen los polos magnéticos de un imán permanente cuando interactúan con los polos magnéticos de un electroimán que se encuentra montado en un eje (CRS, 2002).

La aplicación de motores eléctricos revolucionó la industria, y por ello los procesos industriales ya no se limitan al uso de ejes de transmisión de potencia de línea, cinturones, aire comprimido o presión hidráulica. En su lugar, cada máquina podría estar equipada con su propio motor eléctrico, proporcionando fácil control en el punto de uso, y la mejora de la eficiencia de transmisión de potencia. En el caso de los motores eléctricos aplicados en la agricultura se eliminan la fuerza muscular humana y animal de tareas tales como el manejo de grano o bombear agua; en el hogar el uso de motores eléctricos reduce el trabajo pesado en la vivienda participando en el desarrollo de estándares más altos de comodidad, confort y seguridad posible; en la industria con aplicaciones tan diversas como ventiladores industriales, ventiladores y bombas, máquinas, herramientas eléctricas y unidades de disco; los más pequeños se utilizan en relojes eléctricos y los más grandes en la propulsión de buques y la comprensión de tuberías.

Asimismo, con el avance de la electrónica se han llegado a hacer sistemas de control para los procesos en los que participa el motor, como el control de un proceso por retroalimentación. Pero también han surgido muchos procesos en los que es necesario controlar el motor debido a que es la pieza central para el funcionamiento de las máquinas.

Estos procesos se encuentran en muchas áreas como la medicina, por ejemplo, en las recientes operaciones a través de máquinas, se requiere la movilidad con la máxima precisión de los instrumentos para no dañar al paciente así como la precisión para mover una fuente de radiación de alta energía en los ensayos radiográficos; en la industria, dentro de la creación de materiales que requieran el giro de la herramienta como puede ser los birlos de la llanta de un automóvil, y en la astronomía, para poder ubicar los telescopios en la posición que se desea, por mencionar solo algunos.

Hoy en día, más del 85 % de la electricidad consumida en la industria se debe al consumo de motores eléctricos (IUSES, 2012). Dentro de estos, existe un tipo de motor llamado motor de DC el cual consiste en un estator, una armadura, un rotor y un colector con escobillas. La polaridad opuesta entre dos campos magnéticos dentro del motor hace que gire. Los motores de DC son el tipo más simple de motor y se utilizan, además de la industria, en electrodomésticos como las máquinas de afeitar eléctricas, y en ventanas eléctricas de automóviles, entre otros.

Debido a la complejidad de los procesos y su desarrollo, se requiere controlar la velocidad, torque y posición de un motor de DC, de manera rápida y precisa. Debido a esta necesidad, en este trabajo se planea desarrollar un

---

<sup>1</sup> Adolfo Graillet Ruiz Ing, es estudiante de la Maestría en Ciencias Computacionales y Telecomunicaciones. Universidad IEU. México. [adolfo.graillet.mx@ieee.org](mailto:adolfo.graillet.mx@ieee.org)

<sup>2</sup> Dr. Ricardo Francisco Martínez González, es Profesor del Instituto Tecnológico de Veracruz. Veracruz, México. [imag@itver.edu.mx](mailto:imag@itver.edu.mx)

<sup>3</sup> Dr. Eduardo Manuel Graillet Juárez, es Profesor de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria de la Universidad Veracruzana. Acayucan, Veracruz. México. [egraillet@uv.mx](mailto:egraillet@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>4</sup> Dr. Eduardo Manuel Graillet Ruiz, es Gerente de mantenimiento de la empresa Randstad México, S. de R.L. de C.V. [grailleteduardo@hotmail.com](mailto:grailleteduardo@hotmail.com)

control de posición y velocidad de un motor de DC con la finalidad de que este control sea universal, y así cualquier motor de DC pueda controlarse para poder usarlo en el ámbito que se desee.

### Descripción del Método

#### Marco teórico

Los encoders son sensores que generan señales digitales en respuesta al movimiento. Están disponibles en dos tipos, uno que responde a la rotación, y otro que indica el movimiento lineal. Cuando son usados en conjunto con dispositivos mecánicos tales como engranes, ruedas de medición o flechas de motores, estos pueden ser utilizados para medir movimientos lineales, velocidad y posición. Las partes que conformen al encoder se pueden observar en la Figura 1.

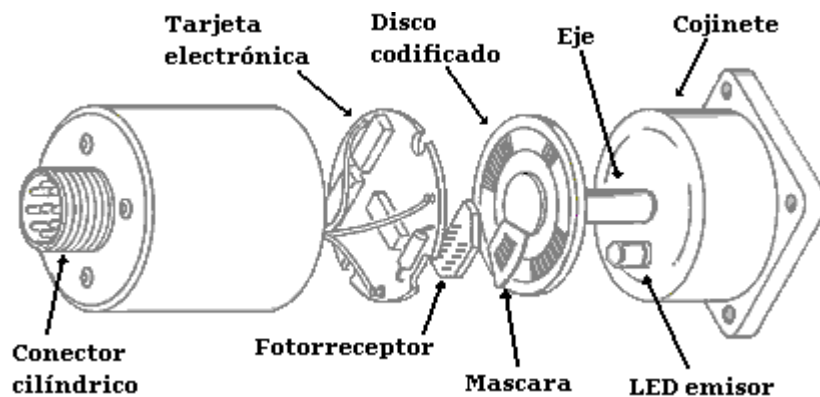


Figura 1. Partes básicas de un encoder

Asimismo, los encoders están disponibles con diferentes tipos de salidas, uno de ellos son los encoders incrementales, que generan pulsos mientras se mueven, y se utilizan para medir la velocidad, o la trayectoria de posición. El otro tipo son los encoders absolutos que generan multi-bits digitales, que indican directamente su posición actual (WIM, 2009).

Además, los encoders pueden ser utilizados en una gran variedad de aplicaciones. Actúan como transductores de retroalimentación para el control de la velocidad en motores, como sensores para medición, de corte y de posición. Así también, como entrada para velocidad y controles de rango.

Algunos ejemplos son: • Dispositivo de control de puertas, • Robótica, • Maquinas de lente demoledor, • Plotter, • Soldadura ultrasónica, • Maquinaria convertidora.

#### Tecnología

Los Encoders se pueden utilizar tanto en tecnología óptica como magnética. El sensor óptico provee altas resoluciones, velocidades de operaciones altas, y con seguridad, operación de larga vida en la mayoría de los ambientes industriales. Los sensores magnéticos, se utilizan frecuentemente en aplicaciones de trabajo pesado como en laminadoras de papel y acero, proveen buena resolución, altas velocidades de operación, y máxima resistencia al polvo, humedad, y golpe térmico y mecánico.

a. Encoders ópticos, en estos se utilizan un disco de vidrio con un patrón de líneas depositadas en él, un disco metálico o plástico con ranuras (en un encoder rotatorio), o una tira de vidrio o metal (en un encoder lineal). La luz de un LED brilla a través del disco o tira sobre uno o más fotodetectores, que produce el suministrador del encoder. Un encoder de incremento tiene una o más de estas pistas, mientras que un encoder absoluto tiene varias pistas como bits de salida.

b. Encoders magnéticos, estos presentan una alta resistencia al polvo, grasa, humedad, y a otros contaminantes comunes en los ambientes industriales, así como a los golpes y vibraciones. Existen varios tipos de sensores magnéticos, tales como: 1. Los sensores de reluctancia variable que detectan cambios en el campo magnético causado por la presencia o movimiento de un objeto ferromagnético. 2. El sensor rotatorio de reluctancia variable más sencillo, comúnmente llamado magneto recolector, consiste en un carrete enrollando un imán permanente. Este genera un pulso de voltaje cuando un diente de engrane se mueve ante este. Es fuerte, seguro, barato, este sensor se utiliza en la mayoría de las veces para medir la velocidad, ya que no trabaja a menos que el objeto se esté moviendo ante la cara del sensor cerca de unas 180 pulgadas por segundo o más rápido.

c. Encoders de rotación, el potenciómetro encóder de rotación (rotary encoder o también llamado shaft encoder) es un potenciómetro electromecánico que convierte la posición angular del potenciómetro a un valor digital o por pulsos. Es decir, es un potenciómetro sin fin con el cual se puede obtener una precisión muy alta. También funciona como botón pulsador el ejercer presión sobre su eje (Khairolomour, 2014). Dado el valor digital que se obtenga se puede determinar hacia donde gira. El funcionamiento se explica en la Figura 2.

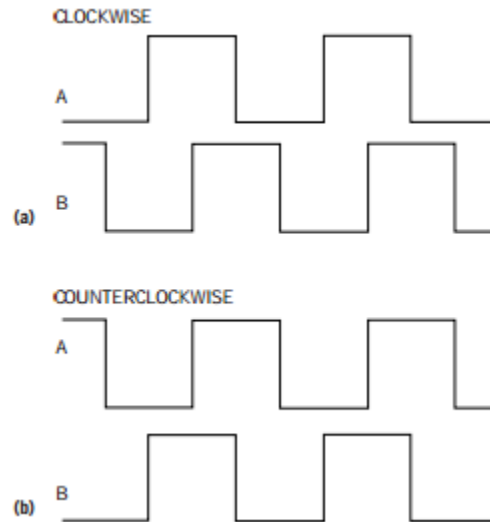


Figura 2. Pulsos que se obtienen del encoder (a) En giro de las agujas de reloj B se adelanta a A (b) El giro en el sentido contrario de las agujas de reloj A se adelanta B.

El encoder es un dispositivo electromecánico usado para convertir la posición angular de un eje a un código digital, lo que lo convierte en una clase de transductor. Hay dos tipos principales de código: el incremental (relativo) y el absoluto.

A. Codificación Incremental. Los encoders de incremento proveen un número específico de pulsos equitativamente espaciados por revolución (PPR) o por pulgada o milímetro de movimiento lineal. Se utiliza un solo canal de salida para aplicaciones donde el sentido de la dirección de movimiento no es importante (unidireccional). Donde se requiere el sentido de dirección, se utiliza la salida de cuadratura (bidireccional), con dos canales de 90 grados eléctricos fuera de la fase; el circuito determina la dirección de movimiento basado en la fase de relación entre ellos. Esto es útil para procesos que se pueden revertir, o para mantener la posición de red cuando se encuentra inmóvil u oscilando mecánicamente (Figura 3).

Una salida de un encoder incremental indica movimiento. Para determinar la posición, sus pulsos deben ser acumulados por un contador. La cuenta está sujeta a pérdida durante una interrupción de energía o corrupción por transistores eléctricos. Cuando comienza, el equipo debe ser dirigido a una referencia o posición de origen para inicializar los contadores de posición (Silge Electrónica, 2000).

Algunos encoders de incremento también producen otra señal conocida como el “índice”, “marcador”, o “canal Z”. Esta señal, producida una vez por revolución de un encoder de eje o a puntos precisamente conocidos sobre una escala lineal. Se utiliza frecuentemente para localizar una posición específica, especialmente durante una secuencia de mensajes.

B. Codificación Absoluta. Un encoder absoluto genera mensajes digitales lo cual representa la posición actual del encoder, así como su velocidad y dirección de movimiento. Si la energía se pierde, su salida será corregida cada vez que la energía sea reestablecida. No es necesario ir a una posición referencial como con los encoders de tipo incremental. Los transistores eléctricos pueden producir únicamente errores de datos transitorios, usualmente muy breve como para afectar la dinámica de un control de sistema. La resolución de un encoder absoluto es definida como el número de bits por mensaje de salida (Figura 4). Esta salida puede ser directamente en código binario o Gray, el cual produce un cambio de un solo bit en cada paso para reducir errores (DirectLogic, 2014).

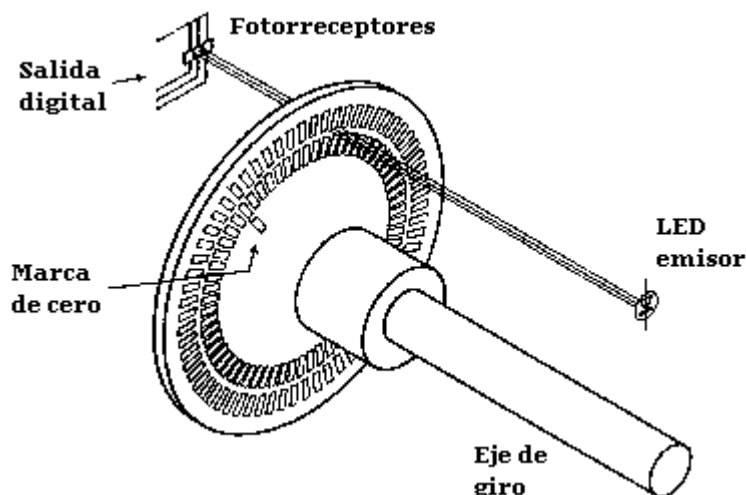


Figura 3. Encoder incremental óptico

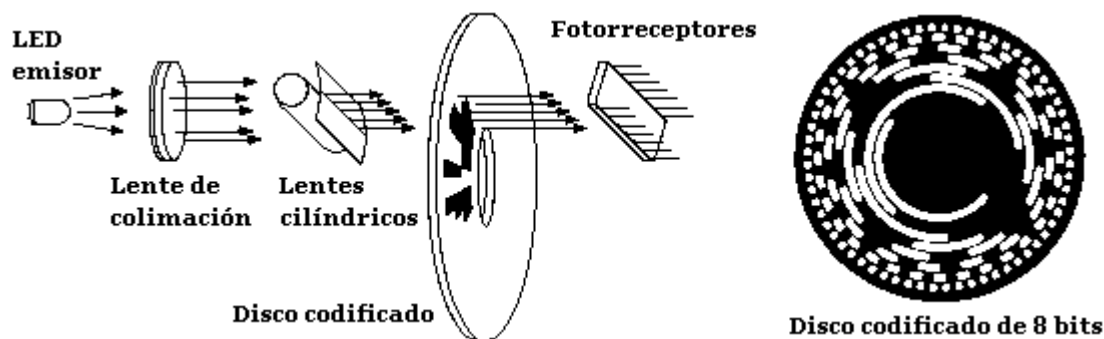


Figura 4. Encoder Absoluto Óptico

#### *Motores de DC*

Los motores son convertidores electro-mecánicos rotativos de energía que debido a los fenómenos de inducción y de par electromagnético, transforman energía eléctrica, de naturaleza continua, en energía mecánica (Talleres eléctricos Brim. 2014).

Se dice que el motor trabaja en vacío cuando no tenga acoplado en su eje ningún objeto y no realice por lo tanto ningún trabajo útil, ya que no arrastra ninguna carga, en esas condiciones la potencia eléctrica absorbida de la red es mínima, ya que solamente sería la necesaria para producir el campo magnético inductor, puesto que en vacío el par motor sería cero y también sería nula la intensidad del inducido. Un motor funciona con carga cuando está arrastrando algún objeto que le obliga a absorber energía mecánica.

#### *Señales PWM*

El uso de las señales PWM se puede establecer un voltaje medio cambiando el ancho de pulso de una señal de corriente directa (CD) (Terven, 2009).

En el PWM, se produce un pulso rectangular con un ciclo de trabajo determinado (comúnmente producido por un Timer), este ciclo de trabajo puede variar de 0 a 100%.

Se han hecho diferentes tipos de control PWM en el transcurso de los años, desde osciladores acoplados con transistores y los digitales. Este tipo de control es muy eficiente y seguro ya que solo es la variación del tiempo que una señal se mantiene en su máximo valor. A pesar de que se han realizado numerosos tipos de control PWM; pocos se usan automáticamente, se necesita un usuario para controlarlo.

#### *Teoría de control*

La teoría de control es un campo interdisciplinario de la ingeniería y las matemáticas, que estudia el comportamiento de los sistemas. Fue desarrollada principalmente para soportar el creciente avance del control

automático. Históricamente, el control automático ha estado relacionado con la idea controlar y hacer de manera automática las tareas más complicadas, reemplazando el trabajo humano por un control automático.

Los registros más antiguos sobre sistemas de control datan del siglo III a. C. en Grecia, pero fue hasta la segunda mitad del siglo XIX, que las bases matemáticas (la transformada de Laplace, la transformada de Fourier y la teoría de la variable compleja de Cauchy), y analíticas de la teoría de control comenzaron a establecerse.

Para la década de 1930 las aplicaciones eran numerosas: amplificadores en sistemas telefónicos, plantas eléctricas, estabilización de aviones, mecanismos eléctricos para la industria química, del acero, del petróleo, etc.

A finales de la década de 1950, se desarrollan métodos matemáticos temporales para aplicaciones de control, para resolver principalmente problemas aeroespaciales, en donde las computadoras digitales cobraron gran importancia como herramienta de desarrollo. La manera de representar a los sistemas y las herramientas utilizadas para analizarlos ha dado origen a diferentes etapas en la teoría de control. De esta manera, los métodos de respuesta en frecuencia y del lugar de las raíces son el eje de la teoría de control clásica (1900-1960). El desarrollo de métodos matemáticos temporales marca los inicios de la teoría de control moderna (a partir de 1960) (Castillo, 2010).

#### *Control digital*

El control digital es una rama de la teoría de control que utiliza computadoras digitales para operar un sistema, en este caso la computadora puede ser utilizada como controlador

#### *Arduino*

Es una plataforma libre de computación de bajo costo basada en una placa de entrada-salida y en un entorno de desarrollo IDE (Integrated Development Environment), que implementa el lenguaje Processing/WiringHardware. Arduino se puede usar para desarrollar objetos interactivos automáticos o conectarse a software en el ordenador (Pure Data, Flash, Processing) (PWA, 2014).

#### *LabView*

Constituye un revolucionario sistema de programación gráfica para aplicaciones que involucren adquisición, control, análisis y presentación de datos (POWNI, 2014). Las ventajas que proporciona el empleo de LabVIEW se resumen en las siguientes:

- Se reduce el tiempo de desarrollo de las aplicaciones al menos de 4 a 10 veces, ya que es muy intuitivo y fácil de aprender.
- Dota de gran flexibilidad al sistema, permitiendo cambios y actualizaciones tanto del hardware como del software.
- Da la posibilidad a los usuarios de crear soluciones completas y complejas.
- Con un único sistema de desarrollo se integran las funciones de adquisición, análisis y presentación de datos.
- El sistema está dotado de un compilador gráfico para lograr la máxima velocidad de ejecución posible.
- Tiene la posibilidad de incorporar aplicaciones escritas en otros lenguajes. LabVIEW es un entorno de programación destinado al desarrollo de aplicaciones, similar a los sistemas de desarrollo comerciales que utilizan el lenguaje C o BASIC. Sin embargo, LabVIEW se diferencia de dichos programas en un importante aspecto: los citados lenguajes de programación se basan en líneas de texto para crear el código fuente del programa, mientras que LabVIEW emplea la programación gráfica o lenguaje G para crear programas basados en diagramas de bloques.

Los programas desarrollados mediante LabVIEW se denominan Instrumentos Virtuales (VIs), porque su apariencia y funcionamiento imitan los de un instrumento real. Sin embargo son análogos a las funciones creadas con los lenguajes de programación convencionales. Los VIs tienen una parte interactiva con el usuario y otra parte de código fuente, y aceptan parámetros procedentes de otros Vis (POWNI, 2014a). Todos los VIs tienen un panel frontal y un diagrama de bloques. Las paletas contienen las opciones que se emplean para crear y modificar los VIs.

#### *Metodología*

El presente estudio se desarrolló en el Departamento de Electrónica Digital del Instituto Tecnológico de Veracruz en el año 2014.

Los materiales que se utilizaron fueron: Motor DC; Encoder; Placa de programación Arduino y su software; software LabView; computadora; controlador de motor L293D; cableado y conexiones.

### **Comentarios finales**

#### *Resumen de resultados*

#### *Control de velocidad*

Se obtuvieron los resultados deseados, se alcanzó un control de velocidad para el motor, el cual se puede controlar de manera automática o manual. De la manera automática, sólo se controla la velocidad. En la manera manual, el usuario puede elegir esta velocidad comparándola con un set point; el set point puede configurarse para que

varíe la velocidad de manera rápida o lenta. En todo momento se observa lo que está ocurriendo; como se compara y el PWM que está recibiendo el motor.

#### Control de posición

Siguiendo la lógica del Vi 8, se diseñó un Vi, que indica la posición del motor cada 9°, tanto en números como en un indicador de posición. Este control está diseñado para controlar la posición de motor en una vuelta y que se pueda mover según los grados que se requieran, que tienen que ser múltiplos de 9 y podrá mover el motor hacia la izquierda o hacia la derecha según sea el caso debido a la utilización de diversas variables locales.

#### Conclusiones y recomendaciones

1. Se alcanzó el objetivo planteado, ya que se logró controlar la posición de un motor de DC, así como su velocidad, sin embargo quedo una insatisfacción en lo que es el control de posición, debido a que el encoder que se consiguió no fue posible tener un control total de los 360° del motor, así como también suele dar el código gray de distinta manera según donde se gire, lo cual es complicado de apreciar dado que como es un encoder mecánico al momento de dar un giro pasa por todos los valores del código gray, así que si no alcanzamos a leer el primer cambio, todo nuestro resultado estaría mal. La recomendación que se da es que se utilice otro tipo de encoder, alguno de ranura óptica, para así tener un mejor control y solucionar los problemas mecánicos que puedan ocurrir.

2. Otro problema que no se pudo solucionar era la condición de LabView, como está checando primero un Pin y luego el otro (Diagrama a bloques), y no los dos al mismo tiempo, puede haber un error en el resultado dado que hay un valor que no está leyendo. Para solucionar esto se recomienda tener una computadora con buena capacidad de memoria Ram, para que así el LabView sea más rápido que el cambio en el encoder.

3. Se tuvieron dificultades financieras, para conseguir diferentes tipos de encoders y diferentes tipos de motores, por lo cual no se pudo determinar el sistema de control pudiera ser universal; sin embargo, se consiguieron tres motores diferentes de DC para realizar las pruebas, las cuales fueron satisfactorias.

#### Referencias

- Compañía suramericana de seguros S.A., (CRS). 2002. Motores eléctricos.  
Extraído el 21 de diciembre de 2014 de:  
<http://ingeborda.com.ar/biblioteca/Biblioteca%20Internet/Articulos%20Tecnicos%20de%20Consulta/Motores%20electricos/Motores%20Electricos.pdf>
- Intelligent use of energy at school, IUSES 2012. Uso de la energía en el sector de la industria.  
Extraído el 21 de diciembre de 2014 de:  
[http://www.iuses.eu/material/e/MANUALES\\_PARA\\_ESTUDIANTES/Manual\\_industria.pdf](http://www.iuses.eu/material/e/MANUALES_PARA_ESTUDIANTES/Manual_industria.pdf)
- West Instruments de México, S.A. (WIM). 2009. Manual de aplicaciones de encoder.  
Extraído el 10 de septiembre de 2014 de:  
<http://www.westmexico.com.mx/pfd/dynapar/catalogos/4.-Manual%20de%20Aplicacion%20de%20Encoders.pdf>
- Peter Khairolmour. Analog Devices, 2014. Rotary encoder mates with digital potentiometer.  
Extraído el 7 de septiembre de 2014 de:  
<http://www.lscsi.com/pdfs/digpot7184.pdf>
- Silge Electrónica S.A. 2000. Encoder incremental  
Extraído el 1 de septiembre de 2014 de:  
<http://www.setecindca.com/descargas/encoders/encoder-eltra.pdf>
- DirectLogic Software Help File. 2014. Mechanism of absolute rotary encoder  
Extraído el 27 de Agosto de 2014 de:  
[http://support.automationdirect.com/docs/absolute\\_encoders.pdf](http://support.automationdirect.com/docs/absolute_encoders.pdf)
- Talleres eléctricos Brim. 2014. Motores eléctricos  
Extraído el 28 de septiembre de 2014 de:  
<http://tallereselectricosbrim.com/es/blog/14-motores-electricos-de-corriente-continua-c-c>
- Terven, J. 2009. Microcontraladores.  
Extraído el 20 de agosto de 2014 de:  
<https://es.scribd.com/document/136957226/01-Introduccion>
- Castillo, M, 2010, Control de motores de C. D. con aprendizaje por imitación basado en redes neuronales, Instituto Politécnico Nacional, México.
- Página oficial Web de Arduino (PWA). 2014.  
Extraído el 10 de septiembre de 2014:  
<http://arduino.cc/en/Guide/Introduction>
- Página oficial Web de National Instruments (POWNI). 2014.  
Extraído el 24 de noviembre de 2014:  
<http://www.ni.com/labview/esa/>
- Página oficial Web de National Instruments. 2014a.  
Extraído el 24 de noviembre de 2014:  
<http://www.ni.com/academic/students/learnlabview/esa/ui.htm>



# MODELO HETEROGÉNEO CON DIFUSIÓN INTRAPARTÍCULA PARA PREDECIR LA DESACTIVACIÓN DE CATALIZADORES EN REACCIONES DE HIDROTRATAMIENTO

Ing. Luis Alfredo Granado Cedeño<sup>1</sup>, Mtro. Marco Antonio Hernández Cobián<sup>2</sup>,  
Ing. Elías Sabino Muñoz Flores<sup>3</sup> y Mtra. Hermelinda Castillo Bolainas<sup>4</sup>

**Resumen**— En el presente trabajo se busca generar un modelo matemático, preciso y accesible, que pueda contabilizar el efecto de la desactivación del catalizador por la obstrucción de las zonas activas debido al taponamiento de los poros en las reacciones de hidrotratamiento. El modelo matemático empleado considera un reactor heterogéneo con flujo bifásico tipo pistón y difusión con reacción química intrapartícula. El modelo fue resuelto y validado usando datos experimentales de una planta hidrodesulfurizadora, logrando ajustar con éxito los parámetros del modelo y representando efectivamente la conversión del azufre y la temperatura a la salida del reactor.

**Palabras clave**—desactivación, reactor lecho empacado, desactivación, hidrotratamiento

## Introducción

El hidrotratamiento es un proceso de refinación necesario para mantener la producción de gasolinas con bajas emisiones de especies derivadas del azufre y nitrógeno. Debido a la importancia de este proceso, se han realizado grandes esfuerzos por un gran número de investigadores (Girgis 1991, Korsten 1996, Forzatti 1999), con el propósito de mejorar la eficiencia en la operación de tales unidades de proceso.

No obstante, son varios los contaminantes que pueden desmejorar el desempeño de tales reactores, dentro de los cuales se encuentran algunos subproductos generados durante las reacciones de hidrotratamiento, como el  $\text{NH}_3$  y  $\text{H}_2\text{S}$  en la conversión del azufre y nitrógeno (Jinwen 2001, Forzatti, 1999). Sin embargo, un efecto inhibitorio significativo para este tipo de reacciones, son los compuestos poliaromáticos, puesto que no solo son capaces de inhibir las reacciones de hidrotratamiento, sino también la actividad del catalizador. Este hecho ocurre cuando la velocidad de adsorción en su superficie supera a la velocidad con que son hidrogenados, actuando como precursores para la formación de coque (Appleby 1962).

Este hecho puede inhibir los sitios activos del catalizador, además de obstruir los poros y vías alternas que puede tomar el fluido dentro de la red porosa. Para revertir este efecto, es necesaria la eliminación del coque mediante su combustión, en un proceso que requiere la descarga del catalizador y su respectivo transporte a las unidades de regeneración, lo cual se traduce en considerables pérdidas económicas debido a la necesidad de detener la producción y los costos asociados de mantenimiento.

En el presente trabajo se plantea la implementación de una función de desactivación como una herramienta útil, sencilla y eficiente que permitirá determinar de manera precisa las conversiones a la salida del reactor como función de la composición de entrada y de las variables de operación. De esta manera, se podrá predecir el tiempo de desactivación del catalizador y generar planes preventivos de mantenimiento, así como establecer las condiciones óptimas de operación que minimicen la formación del coque y maximicen la conversión a la salida.

## Descripción del Método

Con el propósito de establecer un modelo matemático que represente de manera precisa el comportamiento de un reactor de hidrotratamiento y que dicho modelo pueda ser resuelto sin considerar una cantidad excesiva de parámetros, se propone las siguientes consideraciones:

<sup>1</sup> Ing. Luis Alfredo Granado Cedeño, jefe de Laboratorios de la Carrera de Ingeniería Petrolera y profesor de los programas académicos a nivel de licenciatura, especialidad y maestría de la Universidad Autónoma de Guadalajara Campus Tabasco. [luisagc@uagtabasco.edu.mx](mailto:luisagc@uagtabasco.edu.mx) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> Mtro. Marco Antonio Hernández Cobián, director de la Carrera de Ingeniería Petrolera y presidente del cuerpo académico de ciencia y tecnología de la Universidad Autónoma de Guadalajara Campus Tabasco. [mhernandezc@uagtabasco.edu.mx](mailto:mhernandezc@uagtabasco.edu.mx)

<sup>3</sup> Ing. Elías Sabino Muñoz, jefe de Departamento Académico y profesor de los programas académicos a nivel licenciatura de la Carrera de Ingeniería Petrolera de la Universidad Autónoma de Guadalajara Campus Tabasco. [eliasm@uagtabasco.edu.mx](mailto:eliasm@uagtabasco.edu.mx)

<sup>4</sup> Mtra. Hermelinda Castillo Bolainas, profesora de tiempo completo de las materias de ciencias básicas de la carrera de Ingeniería Petrolera. Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco [hcastillob@uagtabasco.edu.mx](mailto:hcastillob@uagtabasco.edu.mx)

- La alimentación se considera como una mezcla líquida de propiedades conocidas.
- Se tomarán en cuenta las limitaciones a la transferencia de masa de la fase gas ( $H_2$ ) a líquida (alimentación) y de la líquida a la sólida (catalizador).
- Las reacciones se llevan a cabo en fase líquida, por lo que se asume que no hay contacto de la fase gas con el catalizador, como una consecuencia existe una completa absorción del líquido por la fase sólida.
- Cada compuesto se difundirá como si se encontrase solo en la mezcla a una dilución infinita.

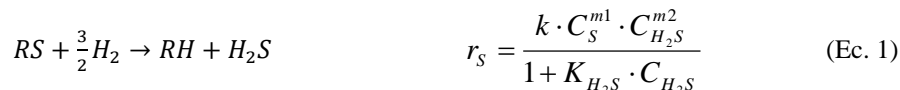
#### Modelo Cinético

Dada la gran complejidad del petróleo crudo y debido al elevado número de compuestos presentes en su composición, el modelaje cinético de las reacciones de hidrotratamiento se torna extremadamente difícil, en especial cuando se consideran todas las familias de las especies presentes a ser removidas durante las reacciones de hidrotratamiento, tales como azufre, nitrógeno y sustancias aromáticas, entre otras (Klein, 2006).

El modelo cinético propuesto para describir las reacciones de hidrotratamiento asume que la alimentación estará conformada por pseudo componentes descritos mediante las siguientes reacciones: conversión del azufre (HDS) y nitrógeno total (HDN), reacciones de craqueo medio para hidrocarburos mono, di y poliaromáticos, siendo estos últimos considerados como percusores para la generación del coque que va a obstruir los poros del catalizador.

Se tomará como referencia el modelo planteado por Chowdhury *et al.* (2002) donde se modelaron dichas reacciones para diesel en reactores de lecho empacado, utilizando catalizadores comerciales bifuncionales NiMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, con las siguientes consideraciones:

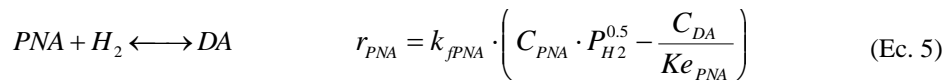
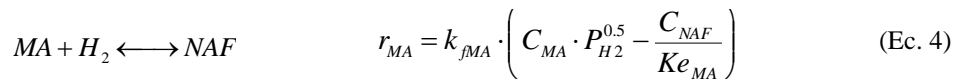
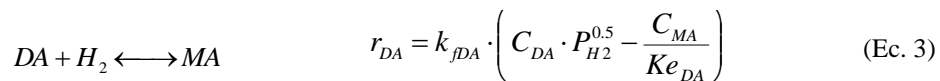
- La reacción de HDS es una ecuación de tipo Langmuir con la siguiente forma:



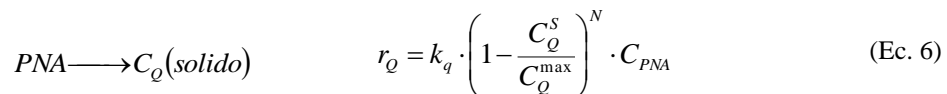
- El coeficiente de adsorción  $K_{H_2S}$  y la constante cinética  $k$  se consideraron dependientes de la temperatura siguiendo la ley de Arrhenius. Los valores de  $m1$  y  $m2$ , así como las energías de activación de las constantes cinéticas se consideran parámetros de ajuste dentro del modelo. Para las reacciones de conversión de nitrógeno (HDN) se realizarán las mismas consideraciones, con una cinética de la forma:



- Los aromáticos serán clasificados en tres grupos: mono aromático (MA), di aromáticos (DA), y poli aromático (PNA), los cuales representarán las familias de aromáticos con uno, dos y tres o más anillos de benceno en su estructura respectivamente.
- Las reacciones para los aromáticos pueden ser consideradas reversibles de primer orden respecto al aromático y de orden 0.5 respecto al hidrógeno, representadas de la siguiente forma:



La concentración de coque dependerá directamente de la concentración de poliaromáticos a partir de la reacción:



La desactivación se presentará como una función del tiempo, de la temperatura y la concentración de coque

$$fd(t, T, C_Q) = \left( 1 - \frac{C_Q^S(C_{PNA}^S, t, T)}{C_Q^{\max}} \right)^M \quad (\text{Ec. 7})$$

La función propuesta considera la concentración máxima de coque que puede ser contenida en el catalizador  $C_Q^{max}$  y un factor de ajuste  $M$  que dependerá de las propiedades fluidodinámicas del reactor.

### Modelo de Transferencia de Masa

El modelo de reactor propuesto, presenta un balance de masa en condición estacionaria por cada componente  $i$  del proceso en cada fase presente: gas, líquido, sólido (G, L, S), como se muestra en la figura 1. Así se tendrá:

- Un balance de masa por cada componente  $i$  en la fase gas: Solo se considerará el hidrógeno, el amoníaco y el ácido sulfhídrico en fase gas ( $i$ : H, NH<sub>3</sub> H<sub>2</sub>S).

$$\frac{u^G}{R \cdot T} \cdot \frac{\partial P_i^G}{\partial Z} = k_i^{GL} \cdot a_L \cdot \left( \frac{P_i^G}{H_i} - C_i^L \right) \quad (\text{Ec. 8})$$

- Un balance de masa por cada componente  $i$  en la fase líquida: se considerará que el hidrógeno, al amoníaco y el ácido sulfhídrico disueltos en la fase líquida están en equilibrio con la fase gas. El azufre, el nitrógeno total y las concentraciones de los mono, di y poli aromáticos solo se encontrarán en fase líquida.

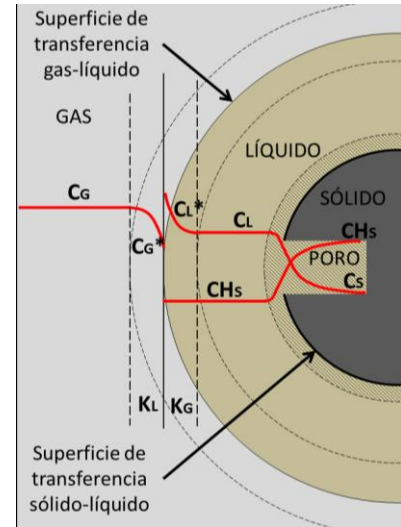


Figura 1. Modelo de transferencia de masa

$$u^L \cdot \frac{\partial C_i^L}{\partial Z} = k_i^{GL} \cdot a_L \cdot \left( \frac{P_i^G}{H_i} - C_i^L \right) - a_s \cdot k_i^{LS} \cdot (C_i^L - C_i^S) \quad (\text{Ec. 9})$$

- Un balance de masa por cada componente  $i$  dentro de la partícula del catalizador de radio  $r$ , donde ocurre la difusión con reacción química. En esta ecuación se incluirá la función de desactivación  $fd$ . Las concentraciones en esta fase dependerán de las limitaciones a la transferencia de masa, de la solubilidad del hidrógeno en la fase líquida y del factor de efectividad  $\eta_i$  para cada componente.

$$k_i^{LS} \cdot a_s \cdot (C_i^S - C_i^L) = \pm \rho_s \cdot \zeta \cdot \sum_{j=1}^{Nr} v_{ji} \cdot \eta_i \cdot r_i(C_i^S, T) \cdot fd \quad (\text{Ec. 10})$$

El modelo representa un sistema de ecuaciones diferenciales parciales con las siguientes condiciones iniciales:

$$z = 0, \quad C_i^G = (C_i^G)_0, \quad C_i^L = (C_i^L)_0, \quad C_i^S = (C_i^S)_0, \quad T = T^G = T^L = T_0$$

Es importante destacar que el factor de efectividad es una función que depende de la difusividad de cada componente dentro del catalizador, y por lo tanto se verá afectada por la formación de coque, a partir de la siguiente ecuación.

$$\eta_i(C_i^S, C_Q^S, D_{ie}, T, t) = \frac{\text{Velocidad reacción promedio dentro del cat}}{\text{velocidad de reacción en la superficie del cat}} = \frac{\int_0^{r_c} R_i^S \cdot 4\pi r^2 dr}{3/4 \cdot \pi \cdot r_c^3 \cdot R_i^{in}} \quad (\text{Ec. 11})$$

Para resolver la velocidad reacción promedio dentro del catalizador, primero se debe resolver el perfil de concentraciones dentro de la partícula del catalizador, a cada paso de integración dentro del reactor, para luego integrarlo a lo largo del radio de la partícula, mediante la siguiente ecuación diferencial parcial:

$$\varepsilon_p \cdot \frac{\partial C_i^S}{\partial t} - \frac{1}{r_c^2} \cdot \frac{\partial}{\partial r_c} \left( r_c^2 \cdot D_{ei} \cdot \frac{\partial C_i^S}{\partial r_c} \right) = \rho_s \cdot \sum_{j=1}^{Nr} v_{ji} r_i(C_i^S, t, T) \cdot fd(t, T, C_Q^S) \quad (\text{Ec. 12})$$

Donde: 
$$D_{ie} = D_{ie}^0 \cdot \left( \frac{\varepsilon_p(t, T, C_Q^S)}{\tau} \right) \quad \text{con} \quad \varepsilon_p = \varepsilon_p^0 \cdot fd(t, T, C_Q^S)$$

Con la condición inicial:

$$t = 0, \quad r_c \geq 0, \quad C_i^S = (C_i^S)_0, \quad T = T^L$$

y las condiciones de borde:

$$r_c = dp/2, \quad C_i^S = (C_i^S)_0 = cte,$$

$$r_c = 0, \quad -D_{ei} \cdot \frac{dC_i^S}{dr_c} = 0$$

Se considerará el incremento de temperatura según el siguiente balance de energía

$$u_z^L \cdot \rho_f \cdot C_{pi} \cdot \frac{\partial T^L}{\partial Z} = \sum R_i \cdot (-\Delta H_i) \quad (\text{Ec. 11})$$

*Ajuste de datos experimentales*

A fin de validar y ajustar las constantes cinéticas para cada reacción propuesta, se tomarán datos experimentales de un reactor de hidrot ratamiento para la refinación de aceites pesados. Con estos datos se aplicarán procesos de optimización multivariable para el ajuste de los parámetros del proceso, mediante algoritmos genéticos que garantizan la convergencia en sistemas de ecuaciones altamente no lineales. Para el modelo se ajustaron un total de 12 variables que representan las constantes cinéticas y las propiedades del reactor y la partícula del catalizador.

*Resolución del modelo*

La implementación y solución de este modelo parte con la definición de los datos operacionales del reactor (P, T, Relación HC/H<sub>2</sub>, Velocidad espacial) para posteriormente definir las propiedades físicas del catalizador y los fluidos, así como la hidrodinámica del reactor y los coeficientes transferencia de masa. La solución del sistema de ecuaciones propuestas consiste en resolver un problema de valor de frontera (PVF) para las ecuaciones de balances de masa, acoplado con un problema de valor inicial (PVI) para las reacciones química en el catalizador a cada paso de integración de la solución PVF, como se muestra esquemáticamente en la figura 2.

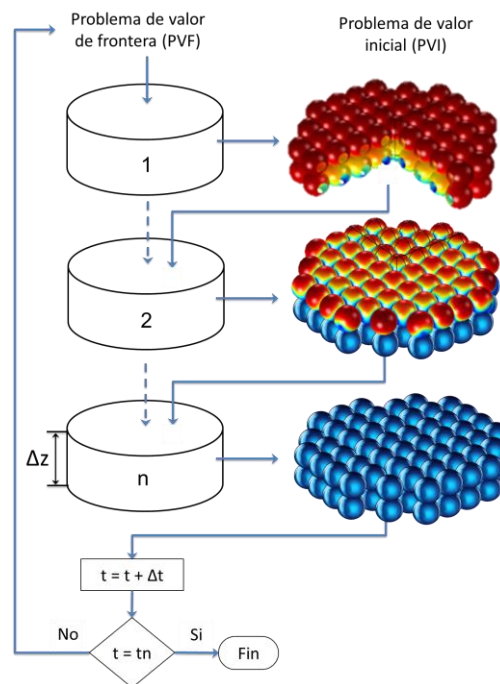


Figura 2: Esquema de resolución del modelo

**Resultados**

*Resumen de resultados*

En la figura 3 se muestran los valores experimentales y calculados tanto para la temperatura isotérmica equivalente (EIT por sus siglas en inglés) como para la concentración del azufre a la salida del reactor. Estos datos fueron medidos en un período de 180 días continuos, donde se observaron cambios en las condiciones de operación del reactor que influenciaron en las mediciones de salida. Se observa una buena correlación de los datos con un error promedio de 11%.

A cada punto operacional se resuelven las ecuaciones de balance de masa acoplado con las ecuaciones de solubilidad del hidrógeno y las limitaciones a la transferencia de masa para cada especie considerada en la alimentación, en todo el intervalo del reactor de  $0 \leq \text{Longitud} \leq L$ . Posteriormente, para cada punto considerado dentro del reactor se resuelven las ecuaciones de difusión reacción química intra partícula, la cual generará las nuevas concentraciones para el balance del siguiente intervalo.

En la figura 4 se muestran las soluciones para el azufre y el hidrógeno a la entrada del reactor, mostrando el efecto de la desactivación del catalizador luego de 140 días de operación. Sin embargo, se observa que luego de 140 días la concentración de azufre a la salida del reactor ha disminuido (figura 3), esto es debido a la desactivación del catalizador. Esta desactivación puede ser modelada por la obstrucción de poros en el catalizador debido al crecimiento de la formación de coque. A partir de este punto no se considerará la desactivación del catalizador debido a que se realizó una parada de planta por alta temperatura en el reactor.

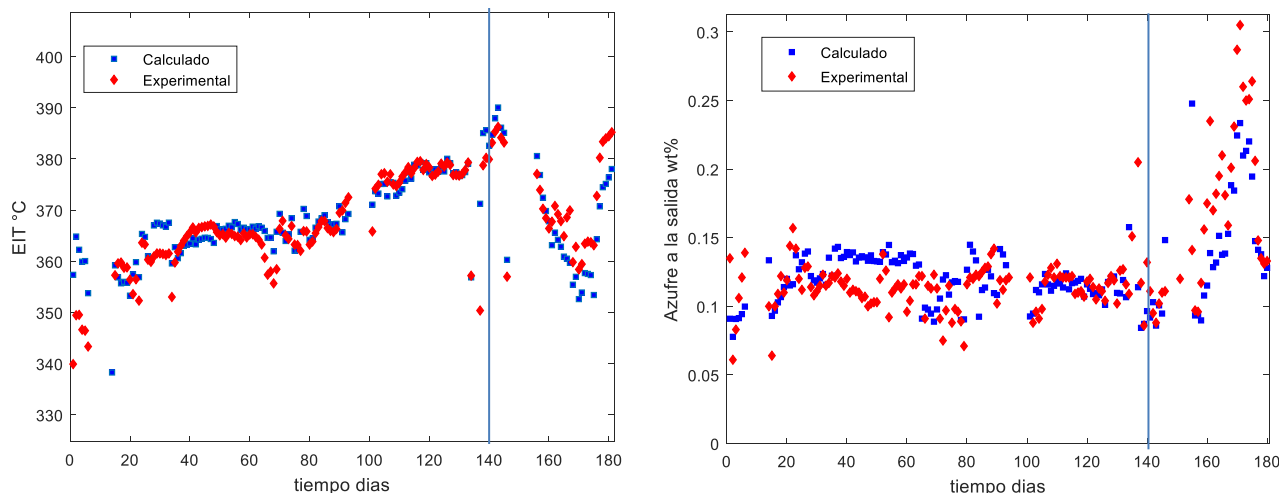


Figura 3. Datos experimentales y calculados en un año de operación del reactor

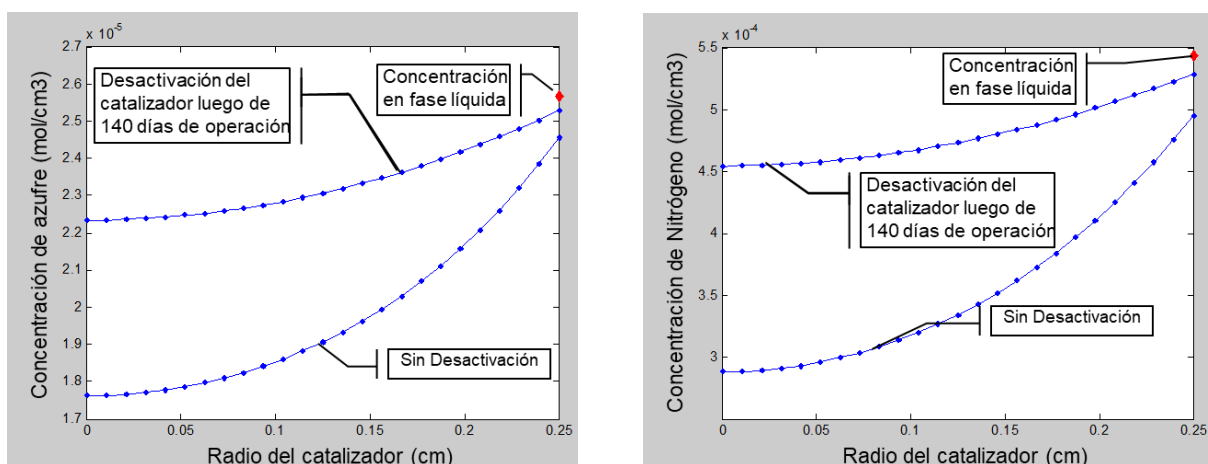


Figura 4. Solución intrapartícula para las concentraciones de azufre y nitrógeno total a la entrada del reactor en un período de 140 días considerando el efecto de la desactivación por coque

En la figura 4 se muestra la solución intrapartícula a la entrada del reactor al inicio del proceso y al final de los 140 días, observando como la desactivación a disminuido la conversión en el catalizador, también se puede ver el efecto a la limitación a la transferencia de masa por la diferencia de concentración que existe en fase líquida y la concentración en fase sólida.

Con el aumento de la temperatura se logran conversiones más profundas en la eliminación de compuestos como azufre y nitrógeno, sin embargo, también se favorecen las reacciones de deshidrogenación incrementando la producción de sustancias poliaromáticas. Dado que este tipo de estructura presenta una fuerte interacción con la superficie del catalizador, tienden a aglomerarse en grandes grupos restringiendo algunos sitios activos del catalizador generando así la desactivación. Tales moléculas son posteriormente hidrogenadas y removida de la superficie, si la velocidad a la que se depositan es menor o igual a la que son removidos entonces la desactivación por este efecto se mantendrá estable, hasta que inevitablemente la temperatura sea elevada a tal punto en que la aglomeración de tales sustancias y la consecuente formación de coque sea inevitable (Sullivan *et al.* 1988).

### Conclusiones

La desactivación de los catalizadores en las reacciones de hidrotratamiento puede ser representada efectivamente a través de una función de crecimiento de coque intrapartícula, que obstruye los poros y el acceso a superficie interna del catalizador. Es de hacer notar que existe una fuerte demanda computacional para el ajuste

inicial del modelo y la ejecución es igualmente demandante, sin embargo, los avances computacionales actuales cierran esta brecha cada día más, al igual que las mejoras en los métodos numéricos para la resolución de las ecuaciones PDE y la optimización de los parámetros de ajuste. Se destaca la importancia de aplicar la descripción adecuada para explicar el comportamiento del catalizador puesto que de esta manera la función se torna más flexible y predice de manera más confiable el comportamiento futuro del sistema de reacciones.

La desactivación por coque ha sido incluida como parte del modelo de desactivación para hidrotratamiento. Un modelo más realista del reactor de hidrotratamiento incluye, no sólo el efecto promovido por sustancias contaminantes en su modelo cinético, tales como componentes derivados del azufre y del nitrógeno, sino también el efecto que tiene la composición de la alimentación sobre la desactivación global del sistema.

### *Recomendaciones*

En general, las condiciones de operación del reactor se deben mantener tan alejadas como sea posible de las condiciones bajo las cuales la formación del coque está favorecida termodinámicamente. Es claro en este punto que los parámetros de operación del reactor son una condición necesaria mas no suficiente para mantener estables los niveles de conversión de las sustancias precursoras en la formación de coque, la composición de la alimentación juega un papel decisivo en la eficiencia del proceso y esto solo puede ser controlado mediante el diseño adecuado del reactor. Es evidente entonces que, una buena caracterización de la alimentación es el primer paso a seguir en la predicción efectiva de cualquier proceso de desactivación, por lo que se recomienda desarrollar procesos de modelado efectivos para estimar la composición de entrada, que puedan trabajar en conjunto con los modelos del reactor y así tener una representación completa de todo el sistema.

### **Referencias**

- Appleby, W. G., Gibson, W. J. "Coke formation in catalytic cracking" *Ind. Eng. Proc. Des. Dev.* 1, 2, 102-110, 1962.
- Chen, J., Ring, Z., "Modeling and Simulation of a Fixed-Bed Pilot Plant Hydrotreater" *Ind. Eng. Chem. Res.*, 40, 3294-3300 2001.
- Chowdhury, R.; Pedemera, E.; Reimet, R.; "Trickle Bed Reactor Model for Desulfurization and Dearomatization of Diesel" *AIChE J.* 2002, 48 (1), 126-135.
- Ferdous, D., Dalai, A. K., Adjaye, J., "Hydrodenitrogenation and hydro desulfuration of heavi gas oil" *Ind. Eng. Chem. Res.* 2006, 45, 544-552.
- Forzatti, P., Lielli, L., "Catalyst deactivation" *Catalysis Today.* 25, 165-181, 1999.
- Girgis, M., Gates, B., "Reactivities reaction networks and kinetics in hi-pressure catalytic hydroprocessing" *Ind. Eng. Chem. Res.* 30, 2021-2058, 1991.
- Jinwen Chen, Zbigniew Ring, Tadeusz Dabros "Modeling and Simulation of a Fixed-Bed Pilot-Plant Hydrotreater" *Ind. Eng. Chem. Res.*, Vol. 40, No. 15, 2001.
- Klein, T. M., Hou, G. Bertolacini, R. J., Broadblet L. J., Kumar, A., "Molecular modeling in heavy hydrocarbon conversions" *Tylor & Francis 2006 (Libro)*.
- Korsten, H. and Hoffmann, U., "Three-Phase reactor model for hydrotreating in pilot Trickle-Bed Reactor" *AIChE Journal*, vol. 42, No. 5, 1996.
- La Vopa, V., Salterfield C. N., "Poisoning of thiofene hydrodesulfurization by nitrogen compound" *J. Catal.* 110, 375-387, 1988.

## Dialogo antes que conflicto

Mtra. Blanca Nelly Guajardo Villarreal<sup>1</sup>, Mra. Laura Alejandra Esquivel González<sup>2</sup>  
Mtra. Natalia Verenice Valdés Berlanga<sup>3</sup>, Mtra. Claudia Guadalupe Cabello Cerda<sup>4</sup>

**Resumen.-** La violencia en sociedad, es un elemento inherente al ser humano, en cualquier ámbito del entramado social, se desarrolla esta alteración en la convivencia, sin embargo y adicional a lo anterior, el desarrollo tecnológico ha llevado este problema a límites intolerables, principalmente en el área que nos ocupa; la familia y la educación. Como todo nuevo fenómeno es considerado como un contexto social emergente, en consecuencia, la adecuación de las instituciones es impostergable.

Es una realidad compleja en nuestra sociedad dentro de los ámbitos, familiar, laboral, escolar, etc., que han sufrido cambios muy profundos en poco tiempo., Desafortunadamente las formas de convivencia pacífica en las que la cultura y las leyes han prevalecido hasta hoy, ya no son suficientes ante la gran diversidad de formas de ver un desacuerdo hasta llevarlo a un conflicto. Se magnifica el conflicto y se disminuye el diálogo, falta una comunicación clara, existiendo cada vez menos relaciones interpersonales. La escuela principal promotor en la instrucción por una sensibilidad que estimule la paz en un ambiente armonioso y justo.

**Palabras clave,** diálogo, conflicto, autorregulación, educación, mediación.

### Introducción

Es luz clara, el que las personas, por hecho de ser, están provistas de herramientas, que gracias a ellas somos de entre los seres vivos, quienes prevalecemos en gran cantidad en el globo terráqueo, y lo que nos une es la capacidad de comunicarse y pensar, al punto de llevar el desarrollo económico, tecnológico, científico hasta puntos infinitos; pareciese como polos de un imán que se repelen: a más desarrollo menos interacción, más información globalizada pero menos comunicación efectiva, mas reconocimiento en cuanto los derechos humanos, menos sensibilidad hacia el ser humano. Es tiempo de comprender que no es posible bajo la teorías económicas de razón del humano por el humano mismo, Es urgente, que la conciencia sea manifiesta en la autorregulación, permitir que confluyan en el manejo de puntos diversos, uno que sea vínculo incluyente en favorecer dialogo eficiente y efectico para la consecución de un fin que fortalezca la justicia y paz social.

Es consecuencia lógica que, dentro de nuestro ámbito como profesionales de la educación, se incluyan temas a los alumnos de aspectos de gestión de conflictos que permitan mejorar sus relaciones interpersonales mediante convivencia pacífica y respetuosa, promoviendo las competencias a efecto de estimular las habilidades y destrezas en el trabajo colaborativo entre otros.

### Desarrollo

Los valores y hábitos que se cultivan en el ser humano desde que nace en el seno familiar, la escuela y la comunidad, por excelencia las instituciones socializadoras, de las cuales se prospera en la formación de hombres y mujeres responsables, tolerantes y solidarias, violentas e indiferentes y prejuiciosos.

La vida cotidiana en la cual nos desarrollamos es, terreno fértil para aspectos positivos o negativos que conforman la personalidad del individuo, que serán de actuar trascendental en acciones u omisiones, reflejado en valores, que conlleva a particularidades cualitativas intrínsecas de nuestro ser.

La obligación de atención a los niños y adolescentes ha sido una prioridad de las instituciones, partiendo desde la familia como la célula inequívoca de la conformación social y al considerar como aspectos de cuidado especial los derechos humanos, incluyendo el ámbito educativo y el comunitario teniendo el derecho a un desarrollo integral, emocional, físico, mental y psicológico.

Por lo anteriormente expuesto, es de considerar la gran responsabilidad que cada uno desde nuestro quehacer, debemos propiciar, procurar y practicar los elementos básicos de convivencia los cuales es indispensables establecer un ambiente de tolerancia, respeto; buscando siempre el camino del diálogo por una paz sustentable , estableciendo

---

<sup>1</sup> Mtra. Blanca Nelly Guajardo Villarreal, Catedrática de la Escuela Normal Regional de Especialización división Posgrado, blanca.n.guajardo@gmail.com

<sup>2</sup> Mtra. Laura Alejandra Esquivel González, Catedrática de la Escuela Normal Regional de Especialización división Posgrado, ales\_go80@hotmail.com

<sup>3</sup> Mtra. Natalia Verenice Valdés Berlanga, Catedrática de la Escuela Normal Regional de Especialización división Licenciatura, natvb\_12@hotmail.com

<sup>4</sup> Mtra. Claudia Guadalupe Cabello Cerda, Catedrática de la Escuela Normal Regional de Especialización división Posgrado, lalupmx@gmail.com

una cimentación de desarrollo de trabajo colaborativo, estableciendo una mejora en la calidad de las relaciones interpersonales, puntualizando que existe una obligación clara de las autoridades de procurar la creación de instituciones, instalaciones, servicios y programas para el cuidado de los niños, su alimentación, vestido, siempre una educación con igualdad de oportunidades de acuerdo a la convención de los derechos de los niños. De manera importante se establece la obligación de los estados parte de preparar al niño para sumir una vida responsable en una sociedad libre, con espíritu de comprensión, paz y tolerancia, igualdad de sexos y amistad entre los pueblos. Para que dicha expectativa se cumpla la familia tendrá que llevar a cabo su misión.

El ambiente de seguridad a la que nos remite el seno familiar, no es otra cosa que el afecto profesado entre sus miembros crea las condiciones para un trato basado en la equidad, la comunicación y de acuerdos basados en el bienestar integral recíproco.

Sin embargo, es de ser claros en la realidad, y reconocer que, existen fallas en las familias muy frecuentemente, en cuanto su función ante la comunidad puesto que en su interior se viven patrones de conducta que vulneran derechos fundamentales de sus propios integrantes, predominando relaciones basadas en la sumisión y obediencia, frente a poder y jerarquías, mucho de esto mediante la aplicación de la violencia en todos sus ámbitos.

Hoy, México afronta una mayor diversidad en todos los contextos de su territorio y no se diga en las familias por lo que no es extraño que se actualicen desvalores, comportamientos antisociales y disposición para contravenir el orden jurídico.

Es de considerar si por principio cada vez las personas se reconocen en lo personal, aun presentan dificultad para definir sus gustos y necesidades, identificarse en el mundo con sus dificultades y sus aciertos, existe un diálogo en el interior que favorece una introspección hacia nuestro yo interno que implica desentrañar intimidades, temores, gustos, afectos entre otros; como entonces podremos inculcar en los demás un sentimiento de empatía que permita, una manifestación libre de diálogo mediante una comunicación efectiva para el logro de una verdadera comprensión de situaciones; ahora si agregamos que no solo es necesario comunicar, sino también saber escuchar, poner en funcionamiento todos nuestros sentidos, para lograr comprender, favoreciendo la comunicación efectiva.

Derivando de lo anterior sería conveniente considerar el porqué de la autorregulación como algunos autores definen como la capacidad de las instituciones o grupos de acatar voluntariamente las reglas establecidas; o como definen los psicólogos en relación de que es parte del desarrollo humano que en el proceso aprenda a poder controlar sus emociones y conductas, considerando los dos conceptos para el caso en materia social e institucional estamos en el ámbito de la autorregulación de grupo cuando el sector educativo, los padres de familia las instituciones, valorando los grandes beneficios de la norma que regula nuestra manera de interrelacionarnos lo manifestamos de manera voluntaria, ya que de no ser así se estaría en la figura de una alteración que tiene como resultado que se aplique sanción o en su caso hacer cumplir de manera coercitiva la acción que por omisión, o acción se alteró el orden convenido. En el caso de los menores o personas en desarrollo lo conveniente es estimular mediante valores, hábitos las conductas que se manifiestan desde edades tempranas y que son los círculos inmediatos como la familia y la escuela quienes favorecerán la respuesta ordenada voluntariamente de su actuar.

Un conflicto interpersonal es un proceso cognitivo-emocional en el que dos individuos perciben metas incompatibles dentro de su relación de interdependencia y el deseo de resolver sus diferencias de poder. Josep Redorta

Johan Galtung (1996) Distingue “Disputa” y la define como relativa a dos personas o actores que persiguen el mismo objetivo que es escaso. Distingue “Dilema” que lo refiere a una persona o actor que persigue un objetivo incompatible Distingue “Contradicción” para referirla a la dialéctica entre un objetivo deseado y la forma o sistema elegido para alcanzarlo.

Finalmente “conflicto” se refiere a las actitudes y asunciones personales, más la conducta y las contradicciones, en una tríada sólo abstraible teóricamente y que tiene un nivel latente y otro manifiesto

Los conflictos son situaciones en las que dos o más personas entran en oposición o desacuerdo porque sus posiciones, necesidades, deseos o valores son incompatibles, donde juegan un papel muy importante las emociones y sentimientos, y donde la relación entre personas en conflicto puede salir robustecida o deteriorada en función de cómo sea el proceso de resolución del conflicto.

La resolución de conflictos es básicamente un proceso que saca a la luz lo que tenemos oculto o no identificado para poder verlo claramente y superarlo.



El conflicto no necesariamente desencadena en violencia, aunque, en muchas ocasiones cuando estos no se abordan de forma adecuada, pueden llegar a deteriorar el clima de convivencia pacífica y a generar una violencia multiforme en la que es difícil reconocer el origen y la naturaleza del problema

Es imperante la consideración de que para el éxito de toda implementación sensible, de programas, se realice con el apoyo de la comunidad educativa, en particular los profesores, quienes son los agentes participantes en favorecer los conocimientos y habilidades en la solución de conflictos escolares, por lo que se requiere que en el orden de su programa incorporen habilidades tendientes a el desarrollo del trabajo colaborativo, comunicación efectiva, hábitos y valores, y sobre todo aspectos que favorezcan las relaciones interpersonales, con solidaridad tolerancia y respeto a las diferencias. Lograr así un cambio en la mentalidad del entorno social educativo.

EL mediador por excelencia: El docente debe cambiar su manera de actuar, ya que el recurso del castigo como única herramienta, no responde a las dinámicas sociales actuales. También debe actuar de manera cercana y acogida, previniendo el conflicto y cuando aparezca que proporcione alternativas satisfactorias para su resolución.

La verdadera consecución de objetivo en mediar no es el resolver el conflicto que sería una meta lógica, es aprovechar el proceso como el medio de aprendizaje que genera crecimiento humano y fortalece los vínculos entre los que intervienen, llegar a reconocerse y proyectar lo aprendido como recurso interiorizado en posteriores problemáticas en su entorno.

Al considerar la priorización de dialogo en una mediación escolar se crea un ambiente que favorece los aprendizajes.

Se identifican, las necesidades, sentimientos, intereses y valores que son propios y ajenos, las actitudes cooperativas se manifiestan y desarrollan para la consecución de una posible solución a conflictos que se presenten

Se favorece la escucha activa, mejorando la empatía de igual forma la propuesta de desarrollar dialogo contribuyendo a elevar las habilidades comunicativas

Se incrementa la autorregulación, se optimizan tiempos ya que disminuyen al dar soluciones al conflicto dedicándole menor tiempo.

Los alumnos aprenden a enfrentar problemas y solucionarlos con la menor intervención de los adultos. Se crea un ambiente escolar productivo.

Si la educación es el medio que provee de conductas solidarias es de entender que el profesorado como vehículo inequívoco de formador de conciencias provea al alumno de herramientas gestionando conflictos ya que sería el objetivo primordial para llegar a formar personas que sean capaces de expresarse con libertad sabedoras de la pluralidad respetando la misma en un ambiente social democrático, sin embargo dista mucho la actualidad a pesar de los esfuerzos legislativos de plasmar como normas de convivencia al interior y exterior de la sociedad, ya que aún no somos capaces de ver fuera de nuestros propios intereses.

Ahora es necesario que se conceptualice el mediador, quien es una persona, un tercero que no tiene interés en el conflicto pero que asume la función de favorecer la comunicación así como a reunir a las partes para ayudar a resolver sus desacuerdos mediante, intercambios de información, estableciendo un espacio neutral y de tranquilidad que les permita se partícipes de la técnica mediadora, aceptando que las propuestas de solución deben proveer de las partes aceptando voluntariamente sus posiciones.

Las características de conciliación escolar de acuerdo al Oscar Peña Gonzales serian que se realizan en una institución son, voluntarias, confidenciales, no son especialistas quienes participan ya que solo favorecen el que se llegue a una solución y forma parte de esa comunidad, y se da entre pares.

Los mediadores tienen que cumplir con algunos requisitos básicos como es el de conocer la realidad en el contexto, brindar acompañamiento y asesoría a los negociadores, buscar la mayor calidad y cantidad de herramientas que para el caso se requieran.

Las ventajas en una mediación: La solución se apoya en la equidad y no en la ley. Puede no inclinarse totalmente hacia una de las partes. Las soluciones ven al futuro y no al pasado. No suele requerir ejecución forzada porque existe la corresponsabilidad y el compromiso. Alivia la carga al sistema judicial. Obliga a las partes a la creatividad y a resolver el conflicto por sí mismos. El intento de conciliación aumenta la cantidad de información. Pronta solución y Confidencialidad Menor costo.

Desventajas: Desconocimiento. No posibilidad de revisión del fondo del asunto. Se requiere la aceptación de la partes. Es pertinente mencionar que cuando los profesores y estudiantes, todos los agentes educativos entre otros enfrentan gran variedad de problemas sin las herramientas necesarias para hacerlo, por lo que se presenta polarización de vínculos o el desvanecimiento de los mismos entre quienes enfrentan la problemática, por lo que deriva en rencores, descontentos que repercuten en el funcionamiento de la institución, y en lugar de ver los problemas como áreas de

oportunidad, que mejoren las relaciones interpersonales, se deforman en situación de tensión, faltas de respeto en su caso hasta agresiones que van en detrimento del desarrollo de los niños y niñas, que viven el ejemplo y al no aprender a enfrentarlos de manera colaborativa, terminan por ser un reflejo más del entorno violento y falto de comunicación efectiva fincado en respeto, viendo en confrontaciones que se van haciendo como parte del ambiente cotidiano.

Es importante que la educación sea más encaminada a estimular el pensamiento ya que el control que ejercen los medios de comunicación, van deformando, la forma en que se conducen las personas al mostrar estereotipos los cuales es de gusto imitar, la estimulación del pensamiento debe proveer de ambientes favorecedores del mismo y a la vez tener con sus iguales interacción que acreciente esa capacidad, conocimientos, y valores que los lleven a competencia de manera integral. Pero que es la realidad, sino el mejor ejemplo de limitar el pensamiento, todo dado en los sistemas tecnológicos, en donde no se preocupa por entregar a tiempo un documento de mano a mano solo en un apretón de tecla, si existen correcciones en el mismo momento se te aplica o en tiempos cortos te lo hacen saber, una maravilla, no es ir en contra del cambio es ser el cambio mismo dentro del propio pensar, reflexivo y crítico, que fomente la libertad dentro de un sistema democrático. Participar con aportación de un pensar, que enaltezca la sensibilidad humana, y logre desde los cimientos generar acuerdos que fortalezcan los lazos entre iguales y se vea reflejada en la sociedad.

Los procesos así como tiempo y habilidades que los educandos ocupan para tratar de solucionar problemas de manera constructiva, escasamente se manifiestan como tema en la vida escolar. Pese al lapso de tiempo que los profesores y estudiantes les dedican a los problemas abordados en forma incorrecta y nociva, y a pesar de muchos estudios que comprueban que afrontar los conflictos de manera constructiva favorece el desempeño académico en términos generales, los profesores escasamente son capacitados para encausar los problemas de forma didáctica, o en enseñanza de gestión de conflictos. Es necesario hacer conciencia, de la gran oportunidad que se tiene al poder ser motor de cambio en este ambiente reconociendo nuestras limitaciones pero, haciendo el esfuerzo seguir aprendiendo para crecer.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 3., es necesario hablar de las recientes reformas constitucionales y hacer referencia a la llamada reforma educativa, que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 2013. Esta reforma tiene como objetivos fortalecer la educación pública, laica y gratuita, generar mayor equidad en el acceso a una educación de calidad.

Es importante señalar que se instruye tener una educación inclusiva —y al alcance de todos, en especial de los que menos tienen— y libre de violencia. En este último punto la Suprema Corte de Justicia ha hecho un pronunciamiento que se refiere a la obligación del Estado de velar para que la educación se imparta en un ambiente libre de violencia. En su Artículo 17 en particular se establece como imperativo los medios alternos para la resolución de conflictos, «Ante la preocupación del Estado mexicano por tutelar los derechos de sus ciudadanos se hace necesario ofrecer y apoyar otras formas de solución de conflictos que pueden resultar, de acuerdo a la naturaleza del conflicto, más efectivos y menos costosos en términos económicos y afectivos; rápidos en relación con el tiempo empleado en su solución, convenientes en cuanto pueden impedir la recurrencia del conflicto y socialmente más valiosos, ya que posibilitan la relación futura de las partes». Todo esto dentro de la exposición de motivos de reforma al artículo 17 constitucional, y a la vez también declara: «son una garantía de la población para el acceso a una justicia pronta y expedita, permitirán, en primer lugar, cambiar al paradigma de la justicia restaurativa, propiciarán una participación más activa de la población para encontrar otras formas de relacionarse entre sí, donde se privilegie la responsabilidad personal, el respeto al otro y la utilización de la negociación y la comunicación para el desarrollo colectivo»;

Declaración universal de los derechos humanos (1948), los principios de toda sociedad en busca de armonía, justicia y libertad que permeen en una paz perene y sustentable, se tiene que erigir sobre cimientos en los que los derechos de la dignidad de los miembros de la sociedad como seres humanos estén reconocidos como derechos inalienables e intrínsecos, teniendo en consideración que la ignorancia y el menosprecio de los derechos humanos han demostrado en el transcurso del devenir histórico que perfilan actos de barbarie denigrantes para el ser humano por los que una de las visiones más elevadas de la humanidad es que el mundo se encuentre libre de temor y de miseria, siendo capaces de disfrutar de la libertad de expresión en todas sus formas, sea de palabra o de creencias.

Por todo lo expuesto, entre otros elementos y aspectos normativos, se han considerado en las legislaciones de diversas entidades establecen protocolos de atención que permitan una convivencia sana y respetuosa entre los educandos, la formas de intervención de los docentes en los diversos niveles de orden educativo así como los padres de familia y sociedad, estableciendo los elementos que se deberán considerar iniciando por capacitar a los agentes que intervienen en el contexto, para la búsqueda de la paz en todos los ámbitos de la vida escolar que se vea reflejada en la sociedad. Sin embargo, prevalece un elemento del cual es inherente a ser humano que es la actitud y disposición a realizar la tarea humana de mostrar disposición al diálogo como elemento sin eua non, para favorecer un desarrollo social sostenible y justo en convivencia pacífica.

La consideración en el ápice de la convivencia social se establece la determinante decisión de colaborar por la paz, mediante acuerdos consientes, sensibles y con calidad humana en donde la partes que intervienen se sienten realmente escuchados atendidos y con resultados favorables para ambos lados de los que forman parte del conflicto y las institucionales por priorizar el diálogo respetuoso, favorecerá un clima se justicia.

### Comentarios finales

Al final de todo, es de preguntarse si realmente estamos, concientizados sobre la importancia de una cultura de paz, si creemos que el dialogo es una herramienta para la solución de conflictos, que el mediador, siendo un tercero facilitador de la comunicación entre los entes en conflicto se encuentra capacitado, y que el ámbito familiar y escolar son las células que permean un cumulo de elementos que formarán parte del actuar de una sociedad cambiante, que se contrae en lo superficial de lo material dejando a un lado su sentido humano por la intolerancia solidaria de la insensibilidad ante el dolor ajeno, considerando que al reflejarse en pantallas de alta definición solo es cosa de tecnología, proyectando las carencias humanas. Es imperante la necesidad de que se capacite a todos los que pertenecemos a esta comunidad, educativa para que logre mejorar no únicamente con protocolos de atención a la violencia escolar, así como preparar y concientizar a la familia no solo mediante el círculo escolar también fomentando la difusión en medios que logren una cobertura para su información, lograr vinculación entre las diversas esferas institucionales, para que el fin de sensibilizar, conocer y mejorar las relaciones interpersonales, evitar la violencia desde las edades tempranas, logrando a la vez establecer mediadores capacitados que beneficie a la consecución de una comunicación efectiva.

La gran responsabilidad del docente de sensibilizarse en el sentido de estimular y favorecer en todo momento la convivencia solidaria, trabajo en equipo, estimulando las habilidades lingüísticas, considerando la transversalidad del programa. Generando siempre un ambiente de paz, tolerancia y solidaridad en todo el ámbito escolar. No sin antes buscar siempre capacitarse y estar preparado para todo cambio con lo que distingue al maestro, su vocación.

Es de comentar que las instituciones hacen su esfuerzo en el sentido de proveer las medidas regulatorias de salvaguardar la integridad física y emocional de los educandos creando protocolos de atención para hacer frente al acoso escolar, así como los reglamentos de actuación de los diversos elementos que intervienen En la actividad educativa como en el cado de Estado de Coahuila , el cual a través de su secretaria de educación, en estricto apego a la atención dentro del derecho de una educación que debe favorecer una educación de calidad, propiciando el desarrollo en un ambiente democrático e inclusivo libre de violencia.

En el cual se plantea el fundamento para desarrollar dicha atención, así como los pasos a seguir en cuanto se presenten situaciones de violencia, establece los lineamientos de procedencia y los formatos de reglamentos de actuación de los padres de familia y de las autoridades de la institución en la que se presente dicha problemática.

Queda la duda si, ¿La mediación como una herramienta para solucionar conflictos en el ámbito escolar realmente se lleva a cabo? ¿El dialogo en la construcción de acuerdo y propuesta de solución de conflictos es respetuoso, generando el clima de comprensión de las necesidades, intereses, así como la expresión libre de sentimientos? ¿Los docentes de las escuelas en sus diversos niveles se encuentran preparados para la implementación de la mediación escolar, desprendiéndose de todo su menaje egoísta y problemáticas personales que pudiesen influir en su imparcial actuar? ¿Existe una capacidad de escucha activa, que permite interiorizar con todos los sentidos la comprensión de lo que el hablante expresa? ¿Las familias en este cambiante mundo de actividad constante encuentran un rincón de convivencia efectiva en la que favorecen la comunicación, estrechando lazos familiares y de pertenencia, que repercute en las relaciones interpersonales? ¿Existe disposición para el cumplimiento voluntario de las normas, para una sana convivencia?

Quizás esta son los mínimos cuestionamientos que perfilarían para reflexión en cuanto el actuar no solo docente sino de cualquier ámbito en el que nos desarrollamos, pero deberíamos propiciar las mejoras de los aspectos de las relaciones como personas dentro de una sociedad que no se detiene a considerar, que, en nuestra búsqueda de mejora material, se va perdiendo el sentido humano que nos identifica.

## Bibliografía

- Camargo Sanchez, M. (2014). *La justicia restaurativa para niños, niñas y adolescentes*. México: Flores.
- Cepeda. (2013). *Función Social de la ciencia a través de la historia*. México: uadec.
- Giroux, H. (1997). *Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Mexico: Paidós.
- H. Congreso de la Unión. (1917). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*.
- H. Congreso de la Unión. (2015). *Ley General de inclusión de las personas con discapacidad*.
- Peña González, O. (2010). *Mediación y conciliación extrajudicial, medios alternativos para la resolución de conflictos, teoría y práctica*. Ciudad de México: Flores.
- Salcedo Ruth Amanda, Area de investigación educativa. (s/a). Obtenido de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/educacion/expedocen/expedocen8a.htm>
- Sanchez, M. C. (2014). *JUSTICIA RESTAURATIVA PARA NIÑOS, NIÑAS Y ADOLECENTES*. ESTADO DE MÉXICO: FLORES.
- Villarreal, B. M. (s/a). *Los métodos en la ciencia, diseño y procedimiento de investigación en ciencia*. . Documento de trabajo. Saltillo, Coahuila, México: Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencia, Educación y Humanidades.

## Ambiente de Aprendizaje: Módulo de Evaluación en Línea

Miguel Guardado Zavala M.C.<sup>1</sup>, I.S.C. Jesús Collado Olán<sup>2</sup>,  
Dra. María Patricia Torres Magaña<sup>3</sup> y M.C. María Rivera Rodríguez<sup>4</sup>

**Resumen**— Se presenta el modelado de una aplicación web orientada a la evaluación en línea de alumnos del Instituto Tecnológico de Villahermosa. Constituye un módulo más del sistema de apoyo didáctico desarrollado en esa institución por alumnos y catedráticos como opción alternativa a los tradicionales ambientes de aprendizaje en línea existentes comúnmente en el mercado tomando como referencia sus ventajas específicas para los centros educativos del sistema tecnológico.

**Palabras clave**—ambientes de aprendizaje, sistemas didácticos, investigación.

### Introducción

Con el propósito de buscar alternativas a las herramientas tecnológicas actualmente disponibles en el mercado y que también contribuyera a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en el Instituto Tecnológico de Villahermosa(ITVH) un grupo de alumnos y maestros decidieron desarrollar un ambiente de aprendizaje que facilitara las actividades cotidianas de enseñanza aprendizaje de la institución y que además tomara ventaja de la especificidad del sistema de institutos tecnológicos de nuestro país.

Este instrumento constaría de varios módulos de software y en los cuales el entorno de administración de los materiales didácticos, catedráticos, alumnos, carreras, materias y grupos fue el primero desarrollado. Este módulo ya fue previamente descrito por Guardado(2017).

En este documento se muestra el segundo módulo de desarrollo y comprende todo lo relacionado con la administración del proceso de autoevaluación de los alumnos participantes en este sistema de educación virtual.

En la actualidad existen diversos entornos que permiten virtualizar el proceso enseñanza-aprendizaje pero se caracterizan por ser muy genéricos dificultando un poco la reutilización de las características de determinados sistemas educativos. El interés de desarrollar el presente consiste en hacerlo de acuerdo a las características específicas del sistema tecnológico que opera a nivel nacional el cual representa aproximadamente al 40% del esfuerzo de educación en el área de ingenierías en todo el país. Con ello se espera una mayor aceptación en su uso por parte de los interesados.

En este documento se analiza la manera como se organiza todo el proceso de autoevaluación y que es de vital importancia para que los actores del proceso puedan medir el avance educativo de los alumnos. Se entiende que lo actualmente desarrollado es un proceso perfectible.

### Marco Teórico

#### *Ambiente de aprendizaje*

Son espacios donde los alumnos interactúan con catedráticos para generar experiencias de aprendizaje significativas y con sentido.

#### *Ambiente de aprendizaje virtual*

Los ambientes virtuales son proporcionados normalmente por algún software y normalmente con apoyo de internet y una diversidad de recursos que permiten que ambos, maestros y alumnos puedan cumplir con sus propósitos, independientemente del lugar, en forma síncrona o asíncrona.

<sup>1</sup> Miguel Guardado Zavala MC. es Profesor en el área académica de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. [mguar\\_itvh@hotmail.com](mailto:mguar_itvh@hotmail.com) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> El I.S.C. Jesús Collado Olán es Profesor en el área académica de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. [jcollado@itvillahermosa.edu.mx](mailto:jcollado@itvillahermosa.edu.mx).

<sup>3</sup> La Dra. María Patricia Torres Magaña es Profesora del área académica de Económico-Administrativas del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. [mariap\\_torres@hotmail.com](mailto:mariap_torres@hotmail.com).

<sup>4</sup> La M.C. María Rivera Rodríguez es Profesora del área académica de Económico-Administrativas del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. [mariarivera55@hotmail.com](mailto:mariarivera55@hotmail.com).

### ***Aplicaciones web***

El programa que comprende el primer módulo que gestiona los materiales didácticos y actores, y este segundo módulo que organiza todo el proceso de autoevaluación es un software que administra un sistema de información de propósito específico diseñado para ser usado en World Wide Web (WWW) o red informática mundial. Es una aplicación web porque se ejecuta en la internet.

Este tipo de software se guarda en una computadora denominada servidor y puede ser accedido a través de internet por los computadores clientes utilizando un navegador web. En cualquier momento, lugar y desde cualquier dispositivo podemos acceder a este servicio, sólo necesitamos una conexión a internet y nuestros datos de acceso, que por lo general son el nombre de usuario y contraseña.

Se puede visualizar texto, imágenes, videos y cualquier recurso multimedia.

El navegador básicamente es un programa de software instalado en la máquina local (cliente) que solicita atención a los servidores web (otra pieza de software residente en un servidor físico) para acceder a cierta información de los sitios web, y a través de ellos se genera un tráfico de datos, siendo interpretados por el navegador web la manera de ser presentada al usuario.

En este proceso intervienen de manera armoniosa los protocolos de comunicación, lenguajes de marcado, archivos css, etc. que constituyen la tecnología de comunicación.

Este esquema resulta altamente atractivo porque con independencia de los diferentes ambientes de trabajo, el cliente accede a información disponible en los servidores conectados al internet.

Asimismo, del lado del cliente, no se requiere más que un navegador de fácil adquisición por las firmas comerciales o a través de software libremente distribuido.

De esta manera fácilmente se puede actualizar y mantener estos servicios sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales. Siendo estas razones las que han hecho posible el éxito en el uso de estos.

### ***Ambiente de desarrollo del programa***

Para el desarrollo de esta aplicación se utilizará principalmente: PHP, MySQL y Apache.

PHP es un lenguaje de programación interpretado o framework para HTML, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Se usa principalmente para la interpretación del lado del servidor.

Este lenguaje puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno. Es el lenguaje más ampliamente usado en aplicaciones web.

El gran parecido que posee PHP con los lenguajes más comunes de programación estructurada, como C y Perl, permiten a la mayoría de los programadores crear aplicaciones complejas con una curva de aprendizaje muy corta.

También les permite involucrarse con aplicaciones de contenido dinámico sin tener que aprender todo un nuevo grupo de funciones

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con un índice de uso sumamente alto a nivel mundial.

MySQL puede ser usado como software libre en un esquema de licenciamiento dual. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso.

El servidor HTTP Apache es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual.

Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3.

El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation. Apache presenta entre otras características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración. Apache tiene amplia aceptación en la red: desde 1996, Apache, es el servidor HTTP más usado.

Otros recursos auxiliares utilizados en el desarrollo de este producto fueron JavaScript, las hojas de estilo CSS y Data Tables.

JavaScript es un lenguaje interpretado orientado a mejorar la funcionalidad de sitios web y fuertemente tipado. Es usado del lado del cliente y permite mejorar sustancialmente la interfaz de usuario y localmente la velocidad.

Las hojas de estilo CSS son usadas para controlar de una manera sencilla la presentación de los documentos web.

Data Tables es un plug-in para el jquery JavaScript, es una herramienta muy flexible, en base a los fundamentos de la mejora progresiva, y añadirá controles avanzados de interacción a cualquier tabla HTML.

## Especificación de requerimientos

El Sistema de apoyo didáctico para el Instituto Tecnológico de Villahermosa debe entenderse como un proceso de mejora continua donde sus alcances se van mejorando y ampliando conforme se desarrollan nuevas versiones y cambian las políticas institucionales.

En la primera versión se consideran tres tipos de usuarios que accesan el sistema:

1. **Administrador**. Responsable general de la administración del sistema.
2. **Profesor**. Gestiona la administración de alumnos, material didáctico, grupos académicos y evaluaciones.
3. **Alumno**. Gestiona responsabilidades de registro en sistema, grupos académicos, consulta de material didáctico y contestar sus evaluaciones.

En la figura 1 se muestra la especificación de los requerimientos funcionales utilizando diagramas de casos de uso de UML para el caso del Administrador, Profesor y Alumno.

UML es un lenguaje pictórico inventado por necesidad para modelar software.

Los modelos son valiosos porque es más barato, rápido y fácil cambiar modelos que cambiar código. Las reglas que norman este estándar son fijadas por el Grupo de Administración de Objetos (por sus siglas en inglés, OMG).

Siendo muy apropiados estos modelos para la programación orientada a objetos como es el caso de esta aplicación.

## Modelación de los datos

Para su modelación se hizo uso del Modelo Relacional de Base de Datos (MRBD) el cual es mostrado en la Figura 2.

El MRBD es un recurso de diagramación visual ampliamente usada en la comunidad de desarrolladores de aplicaciones donde se muestran las tablas con sus atributos debidamente interrelacionadas y como consecuencia de un proceso de normalización para eliminar redundancias.

La modelación de los datos es sumamente relevante porque además de ser a final de cuentas el activo más importante de un sistema de información, es en este caso, motivo de atención especial porque se pretende diseñar una capa de datos robusta y flexible que permita el crecimiento lo más terso posible de nuevas aplicaciones en el futuro.

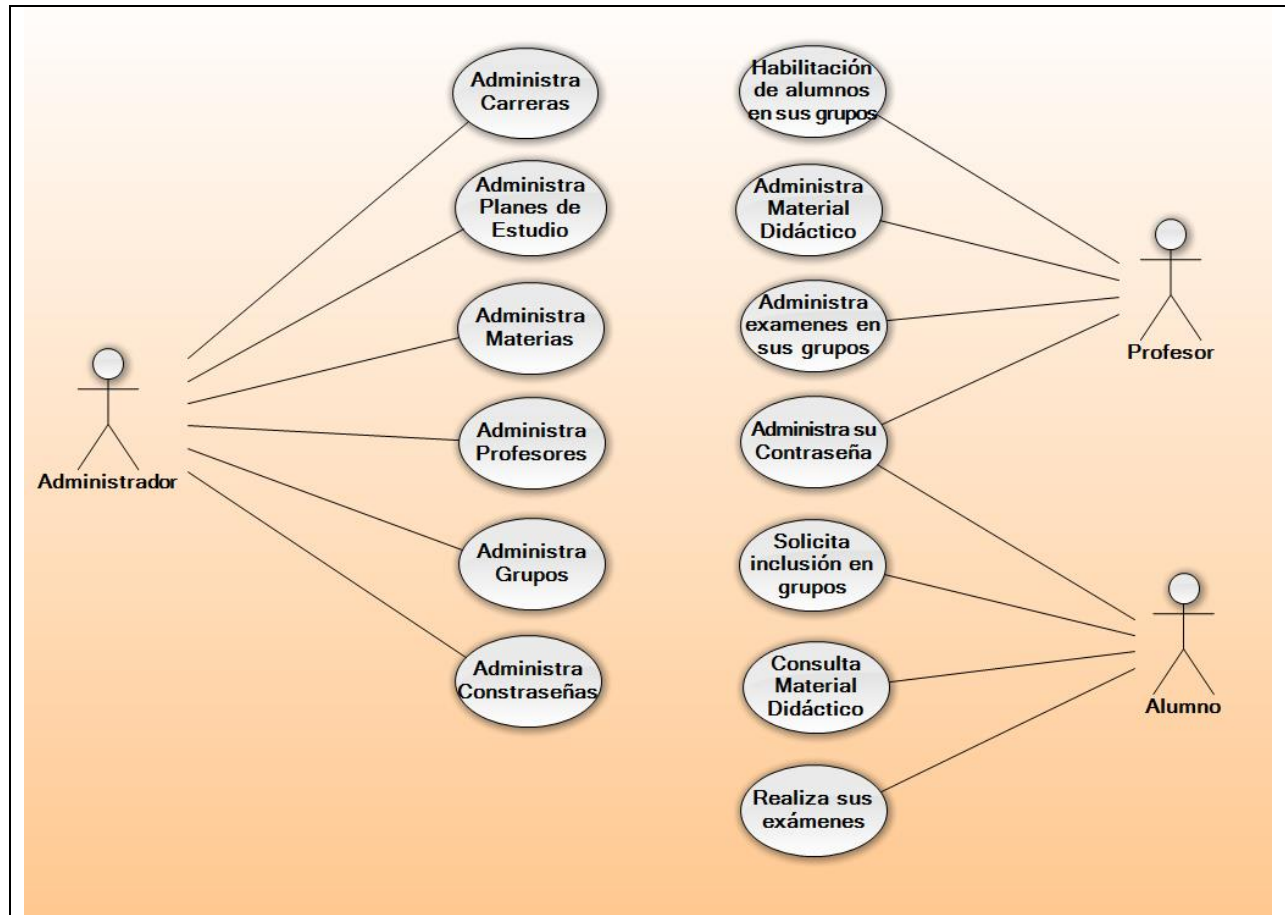
## Metodología utilizada

Para el desarrollo de este proyecto se requirió de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable.

En el caso de esta aplicación web se establece que los procedimientos y requerimientos identificados son altamente estructurados y estables.

Esta condición simplifica la selección de la metodología de desarrollo optando de manera natural por el modelo de desarrollo en cascada. Según Pressman (2006), es el paradigma más antiguo de la ingeniería de software.

El desarrollo en cascada, también llamado modelo en cascada, es el enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas del proceso para el desarrollo de software, de tal forma que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la etapa anterior. Esto facilita ampliamente el desarrollo del producto. La metodología de desarrollo en cascada contempla: Análisis de requisitos, Diseño del Sistema, Diseño del Programa, Codificación, Pruebas, Implantación y Mantenimiento.



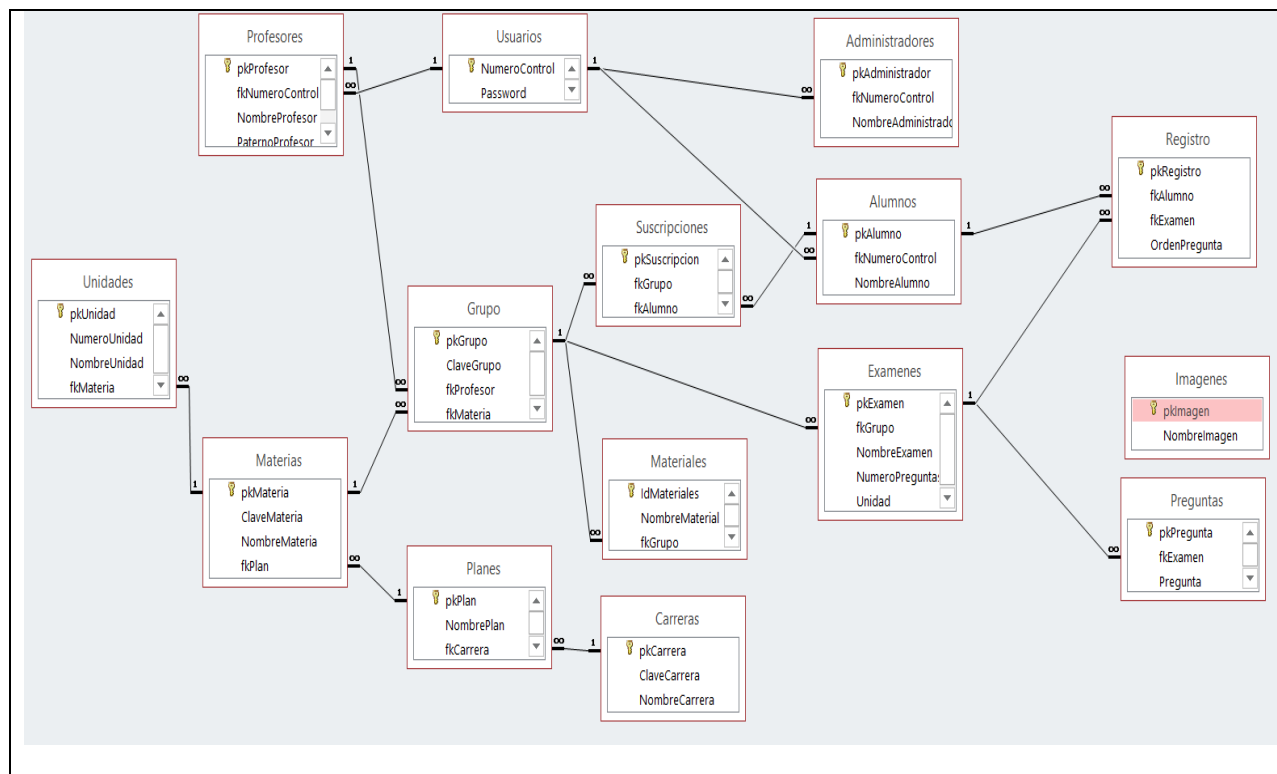
**Figura 1. Casos de uso del Administrador, Profesor y Alumno**

## Conclusiones

En este trabajo se reporta el desarrollo de una aplicación web que pretende crear un ambiente virtual de trabajo tanto para catedráticos como alumnos del ITVH, particularmente para el acceso a material didáctico y los procesos de autoevaluación, la cual contempla básicamente la especificación de requerimientos, la modelación, la definición del sustento teórico que subyace detrás de la aplicación, la selección de los lenguajes y herramientas del ambiente de desarrollo, diseño e implementación.

La mayor parte de estos aspectos ha sido presentada con el nivel de detalle apropiado, los criterios considerados y tomando en cuenta las restricciones de espacio indicadas por los organizadores del evento.





**Figura 2. Modelo Relacional de Base de Datos del programa.**

## Referencias

- Guardado Zavala Miguel, Torres Magaña María Patricia, Martínez de la Cruz Miguel Ángel y Frías Perera Miguel. Sistema de apoyo didáctico para el Instituto Tecnológico de Villahermosa. Congreso Internacional de Academia Journals Tabasco 2017. *Libro Electrónico Aplicación del Saber: Casos y Experiencias Vol. 3* con ISBN 978-1-939982-16-2
- Joyanes Aguilar L. CIBERSOCIEDAD. Los retos sociales ante un nuevo mundo digital. Ed. McGraw Hill/Interamericana de España, S.A.U. 1997.
- Gutiérrez Rodríguez A. y G. Bravo García. PHP 5 a través de ejemplos. Ed. Alfaomega. 2005.
- 22 - 25 Noviembre 2011, UAEM México ISBN (e) 978-607-00-5091-6, 700 CD's. [www.uaem.mx/cicos/memorias.html](http://www.uaem.mx/cicos/memorias.html).
- Kimmel P. Manual de UML. Guía de aprendizaje. Ed. McGraw Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. 2007.
- López Quijado J. Domine PHP y MySQL. Ed. Alfaomega. 2010.
- López Quijado J. (2011). Domine JavaScript. 3ª Edición. México. Ed. Alfaomega Grupo Editores, S.A. de C.V.
- Pressman, R. INGENIERIA DEL SOFTWARE. Un enfoque práctico, Sexta Edición. Ed. McGraw-Hill. 2006.