

# ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS, TÉCNICAS Y RECURSOS QUE SE EMPLEAN COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA EN ASIGNATURAS CONTABLES

Guadalupe Santillán Ferreira MA.y RH<sup>1</sup> , María del Carmen de Jesús González Martínez L.C.<sup>2</sup> , y Alejandro García Ferrando LAE<sup>3</sup>.

**Resumen**— Tradicionalmente el método de trabajo en las asignaturas de contabilidad tiende a ser rígido, poco flexible y se orienta a priorizar mecánicas de trabajo en consonancia con las características normativa de la disciplina, más conductista que un espacio reflexivo y crítico. Para Beegle y Coffee (1991) citados por Danoso Anes (1996), la lectura y los ejercicios siguen constituyendo el curriculum básico, aunque la tendencia es que los estudiantes tomen un papel mucho más activo.

El proyecto de investigación que regula la propuesta presentada en este artículo, tiene como prioridad “identificar actividades de enseñanza que mejoren el aprendizaje en asignaturas con contenidos contables, proponiendo recursos didácticos interactivos, dinámicos y significativos con apoyo de distintas herramientas tecnológicas” y es también parte de la estrategia llevada a cabo por la Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial para el proceso de Acreditación de la misma ante CACEI, (Consejo de Acreditación para la acreditación en la enseñanza de la ingeniería). (no más de 150 palabras en el resumen).

**Palabras clave**— Métodos, técnicas, estrategia, contabilidad, interactividad.

## Introducción

Tradicionalmente el método de trabajo en las asignaturas de contabilidad tiende a ser rígido, poco flexible y se orienta a priorizar mecánicas de trabajo en consonancia con las características normativa de la disciplina, más conductista que un espacio reflexivo y crítico. Para Beegle y Coffee (1991) citados por Danoso Anes (1996), la lectura y los ejercicios siguen constituyendo el curriculum básico, aunque la tendencia es que los estudiantes tomen un papel mucho más activo.

Además de lo ya expresado acerca de la característica “normativa” de la Contabilidad, el proceso de su aprendizaje se desarrolla fundamentalmente con una concepción general de la enseñanza reproductora, donde el profesor enseña, transmite, programa, evalúa, sanciona, premia/castiga, cumple programas, ordena y disciplina, en tanto que el alumno imita, escucha, reproduce, repite, y ejecuta en lugar de escuchar explicando, imitar transformado, reproducir mejorando, crear y producir, inventar, expresar, autovalorar, interesarse y rectificarse con el fin de que el resultado del proceso de aprendizaje sea significativo.

El objetivo de este artículo es presentar un análisis de las estrategias metodológicas que se plasman en los programas de las asignaturas del área de contabilidad que forman parte del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial impartida por el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado (ITSAV), y que forma parte del proyecto de investigación que pretende “identificar actividades de enseñanza que mejoren el aprendizaje en asignaturas con contenidos contables, proponiendo recursos didácticos interactivos, dinámicos y significativos con apoyo de distintas herramientas tecnológicas”.

Cabe mencionar que todos los programas de asignatura correspondientes a los planes de estudio que oferta el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, han sido diseñados con la dirección y coordinación del área académica del Tecnológico Nacional de México bajo un enfoque por competencias profesionales, que si bien han participado en su elaboración y actualización docentes de diversas instituciones que conforman el sistema tecnológico, no todas las instituciones lo han hecho, ya sea por causas de tiempo o espacio o bien porque no cuentan con propuestas que propicien el análisis y discusión en los foros virtuales de docencia que periódicamente ha establecido el Tecnológico Nacional de México. Con base a lo anterior, las instituciones educativas que deseen aportar propuestas de actualización a los programas curriculares, tienen como acción obligada el realizar actividades de investigación en las áreas del conocimiento que desarrollan con base a su oferta educativa. En este contexto, la filosofía de “Mejora Continua” vista como una herramienta aplicable para cualquier proceso o servicio, establece la posibilidad de

<sup>1</sup> Guadalupe Santillán Ferreira MA y RH es Profesor de Gestión Empresarial y Contaduría en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz. lupita\_marzo@hotmail.com

<sup>2</sup> María del Carmen de Jesús González Martínez LC es Profesor de Gestión Empresarial y Contaduría en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz. ouvierth2@hotmail.com

<sup>3</sup> Alejandro García Ferrando es Profesor de Gestión Empresarial y Contaduría en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz. alexgafer@hotmail.com

realizar mejoras aun en los procesos de enseñanza aprendizajes y que a su vez aporten sugerencias didácticas a los programas de estudio para el desarrollo de las competencias específicas y genéricas.

La “Mejora Continua” permite un crecimiento y optimización de factores importantes de la empresa que mejoran el rendimiento de ésta en forma significativa. Una vez que la mejora continua determina las variables de mayor impacto al proceso y servicio se les debe dar seguimiento en forma constante y se establece un plan para ir mejorando poco a pocos las variables mencionadas.

En el área económico - administrativa de las carreras que se imparten en el ITSAV, cabe destacar que hay un cúmulo de asignaturas que conforman dicha área y que en mayor o menor medida abordan contenidos de la disciplina de contabilidad en al menos alguna de sus unidades o de los temas y subtemas que se incluyen en el contenido total de dichos programas. Es importante también hacer notar que no solo la carrera de Licenciado en Contaduría que se imparte en esta Institución aborda contenidos de contabilidad como comúnmente se piensa, sino que en la estructura curricular de los otros planes de estudio, se imparten asignaturas que abordan aspectos de la contabilidad y que se constituyen como parte del perfil de egreso de los estudiantes, entre ellos los de Ingeniería en Gestión Empresarial, cuyo programa es objeto de estudio de este trabajo.

### **Descripción del Método**

#### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Para efectos de realizar el presente documento, se trabajó con las asignaturas de la carrera de IGE a partir de lo que se presenta en el mapa curricular de dicho programa. Del conjunto de asignaturas seleccionadas se realiza el análisis de las estrategias que se proponen por parte de los especialistas que elaboraron dichos programas. Esta actividad se hace con la finalidad de conocer y comprender la naturaleza y tipo de estrategias que se proponen, logrando ubicarlas desde la perspectiva de un enfoque didáctico determinado y valorando la pertinencia para desarrollar competencias adecuadas al perfil terminal que se persigue en los estudiantes.

El listado de asignaturas con las que se trabajó y el semestre al que corresponden es el siguiente: Contabilidad Orientada a los Negocios (Segundo), Costos Empresariales (Tercero), Instrumentos de Presupuestación (Cuarto), Finanzas en las Organizaciones (Quinto), Plan de Negocios (Séptimo) y Trámites Fiscales (Octavo).

Como resultado del análisis de las estrategias propuestas se tienen los siguientes datos:

La sección de los programas de asignatura que concentra las estrategias metodológicas se le denomina “Sugerencias didácticas” en dichos documentos, por lo que la referencia a partir de este momento será esa para referirse al espacio donde están anotadas las estrategias que el profesor debe implementar según lo sugerido por el programa de cada asignatura.

En segundo lugar se observó una redacción muy parecida en el apartado de dichas sugerencias didácticas, sobre todo en los primeros cuatro programas de la lista presentada (Contabilidad orientada a los negocios, Costos Empresariales, Instrumentos de Presupuestación y Finanzas en las Organizaciones), esto se afirma luego de revisar que la propuesta de estrategias es muy similar en estos programas e inclusive la redacción presenta características muy parecidas. Por ejemplo, aparecen actividades y requerimientos dentro de la estrategia como lo son:

- ✓ Que el docente debe ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas.
- ✓ Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones.
- ✓ Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes.
- ✓ Considerar los conocimientos previos de los estudiantes para la construcción del nuevo conocimiento.
- ✓ Propiciar que los estudiantes busquen en diversas fuentes de información (direcciones electrónicas, nombres de revistas, libros, etc.) temas para la realización de investigación documental.
- ✓ Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.

Cabe mencionar que estas actividades fomentan el desarrollo de las competencias genéricas en los estudiantes, se cree entonces que por ser competencias genéricas aparecen en forma continua en dichos programas y a veces se hace pensar que hasta en forma repetitiva.

Otro tipo de estrategias que se promueven son aquellas que impulsan la asociación de contenidos previos, así como el trabajo de campo, de ello se citan las siguientes que aparecen en algunos de los programas revisados:

- Relacionar los contenidos de la asignatura con el sentido social y económico como responsabilidad de la contabilidad encaminado a la mejora del nivel de vida.
- Invitar a profesionistas ingenieros, contadores y administradores de distintas empresas para que compartan con los estudiantes sus experiencias con respecto a la contabilidad y su importancia en la empresa.
- Llevar a cabo talleres y casos prácticos, reales o hipotéticos.

- Propiciar investigación en diferentes entes económicos para identificar las principales operaciones y sus efectos contables.

Cabe mencionar que la relación de contenidos con el entorno (contexto) es una propuesta derivada del constructivismo, especialmente de la Teoría Social de Vigotsky, el cual afirma que debe haber una estrecha relación entre los conocimientos que posee el alumno, la información obtenida en el campo, así como el contenido nuevo que proporcione la asignatura, a partir de ello se deriva lo que se conoce como 'andamiaje cultural', este tipo de estrategias favorecen esto último.

Ahora bien, también se proponen actividades encaminadas a favorecer el trabajo intelectual, es decir, el desarrollo de habilidades del pensamiento, tal es el caso de las siguientes:

- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología de los temas contables
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional empresarial.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

Continuando con el análisis correspondiente, también se encontró que entre las actividades se promueve lo que se conoce como el método de casos, sobre todo en las materias de Costos empresariales, Plan de Negocios y Trámites Fiscales, y estas actividades se justifican en el sentido de la naturaleza de dichas asignaturas, pues a través de la revisión de los casos de estudio se puede llegar a conclusiones muy interesantes, y de acuerdo con Díaz Barriga (2002) estas pertenecen al rubro de las actividades conocidas como "Cognición Situada".

Estas aparecen en los programas redactadas bajo la siguiente propuesta:

- Plantear casos reales y de simulación para procesarlos e interpretarlos de acuerdo a la mecánica contable mediante el uso de un software de aplicación.

Otro tipo de estrategias que resaltan entre los programas analizados son aquellas que promueven la realización de prácticas, y aunque en el programa no se detallan el tipo de prácticas a las que se alude, se infiere que son actividades donde se sugiere que el estudiante entre en contacto con el campo de acción propia de la contabilidad (Despachos, empresas, oficinas gubernamentales, etc.) y se realice, ejercicios prácticos que se relacionen directamente con las temáticas planteadas en los diferentes programas. Las actividades anotadas son las siguientes:

- Proporcionar prácticas contables individuales y grupales.
- Exponer en el aula los resultados finales de las prácticas proporcionadas, así como las reflexiones a las mismas.

También sobresale el "método de proyectos". En el Aprendizaje Basado en Proyectos se desarrollan actividades de aprendizaje interdisciplinarias, de largo plazo y centradas en el estudiante (Challenge 2000). Por lo que es interesante la propuesta de realizar proyectos que permitan el desarrollo de competencias que lleven al estudiante a elaborar soluciones basadas en proyectos de intervención e investigación. Aunado a ello se favorecen otras competencias involucradas con el proyecto mismo, involucrándose actividades intelectuales, así como destrezas en el ámbito de la investigación científica.

Las actividades propuestas que sobresalen en los programas en cuanto a este aspecto son las siguientes:

- Promover el desarrollo de proyectos relacionados con los sistemas de contabilidad de costos.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplo: Presentación de reportes con los resultados de sus investigaciones, presentaciones ante el grupo los hallazgos realizados.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y viceversa, encaminadas hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la búsqueda e interpretación de conceptos.
- Proponer problemáticas que permitan al estudiante vincular e integrar los contenidos de esta materia y entre las distintas asignaturas, para su análisis y solución.

Ahora bien, en cuanto a la asignatura de trámites fiscales, muy particularmente se observó que se proponen actividades didácticas enfocadas al trabajo de Vinculación con Instituciones externas, así como con profesionistas del área. La propuesta de actividades en estas asignaturas es un tanto diferente a las otras cinco, presentando la característica que se acaba de mencionar. Se redactan de la siguiente manera:

- Invitar a profesionistas ingenieros, contadores, abogados y administradores de las empresas para que estimulen a los estudiantes con sus experiencias, en cuanto a los trámites legales para la creación de un negocio.

- Invitar a las diferentes dependencias del sector público, para que informen a los alumnos sobre los trámites a realizar en cada una de ellas.
- Propiciar investigación en las organizaciones para identificar los regímenes fiscales más comunes y convenientes.

Este artículo, tuvo como finalidad identificar el grado en que se plasman, en los programas ya mencionados, actividades que promuevan la incorporación de la interactividad que ofrecen diversas herramientas tecnológicas, pues la intención de dicho proyecto es identificar actividades de enseñanza que mejoren el aprendizaje en asignaturas con contenidos contables, proponiendo recursos didácticos interactivos, dinámicos y significativos con apoyo de distintas herramientas tecnológicas, y a partir de ello revisar la ausencia, carencia o insuficiencia de actividades basadas en estos criterios, retomando la mejora continua de la que se hizo mención desde el inicio de este documento.

Se encontró entonces que relativos al uso de recursos didácticos tecnológicos se contemplan las siguientes actividades:

- Propiciar el uso de software y/o de fabricante para el registro y manejo de los métodos de depreciación.
- Ingresar datos de costos en hojas de cálculo electrónicas, para su procesamiento respectivo y obtención más precisa de la información. (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.).
- Investigar en los sistemas de información ejemplos de estados financieros básicos.
- Propiciar el uso de las TIC's en el desarrollo de la asignatura.
- Suministrar datos de costos para que el alumno, los organice, los procese y los interprete de acuerdo a la mecánica contable mediante el uso de un software de aplicación.
- Utilizar distintos medios audiovisuales para una mejor comprensión de los temas abordados.

Es necesario hacer mención que aunque por el momento este análisis estuvo centrado en las asignaturas correspondientes a Ingeniería en Gestión Empresarial, más adelante se hará el mismo tipo de análisis en las asignaturas con contenidos contables de las diferentes carreras impartidas por el ITSAV, con la finalidad de aportar herramientas que enriquezcan las estrategias ya planteadas de inicio por las academias en cada una de las asignaturas en cuestión. Mostramos en el Cuadro 1 el análisis estadístico resultado de encuestas aplicadas a docentes que imparten asignaturas contables en Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.

Ítems	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
1. Conozco ampliamente el tema de benchmarking y su utilidad como herramienta de mejora de los procesos de una empresa	2	2	1	0	2	7
2. Considero que la estrategia del "Benchmarking" puede ser ocupada no sólo en el ámbito empresarial, sino para buscar soluciones a problemáticas presentadas en diversas instituciones, entre ellas las educativas.	2	3	2	0	0	7
3. Se pueden introducir mejoras al programa de asignaturas contables, ocupando la estrategia del Benchmarking como herramienta de análisis empresarial	3	0	3	0	0	6
4. Las competencias profesionales incluidas en los programas de asignaturas con contenidos contables están acordes al perfil profesional requerido por los alumnos del área económica administrativa.	1	4	2	0	0	7
5. Las estrategias didácticas incluidas en los programas de asignaturas con contenidos contables son novedosas y atractivas para el desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes.	2	3	1	1	0	7
6. En la implementación de estrategias didácticas se recurre al empleo de las TIC's para favorecer el desarrollo de competencias relativas a contenidos contables.	2	5	0	0	0	7
7. Es necesario hacer una revisión de las estrategias didácticas plasmadas en los programas de asignatura que abordan contenidos contables.	2	0	0	0	0	2
8. Considera acertada la idea de introducir innovaciones en las estrategias didácticas basadas en la TIC y bajo el principio de la interactividad.	4	3	2	0	0	9
9. Al introducir estrategias didácticas basadas en la interactividad tecnológica se generarán mejoras en el aprendizaje de los contenidos contables.	4	1	3	0	0	8
10. La herramienta del Benchmarking puede ocuparse para realizar propuestas de estrategias didácticas innovadoras para el aprendizaje de los contenidos contables.	2	2	1	1	1	7
11. Para la implementación de estrategias didácticas novedosas es recomendable el uso de recursos didácticos interactivos, dinámicos y significativos con apoyo de distintas herramientas tecnológicas	3	2	1	0	1	7
12. Los contenidos de contabilidad se aprenden con mayor facilidad a través de actividades interactivas basadas en el principio del aprendizaje activo.	3	1	1	1	1	7
13. Los juegos interactivos con sólida base y sustento pedagógico y un adecuado diseño didáctico, constituyen un medio eficiente para el aprendizaje de la contabilidad.	2	2	1	0	1	6
14. Las características de los estudiantes actuales en las carreras económico administrativa del ITSAV propician el uso de herramientas interactivas para el aprendizaje de los contenidos contables.	2	2	2	0	0	6
15. Como profesor considero tener una actitud de aceptación y apertura hacia el empleo de herramientas y recursos interactivos para el aprendizaje de la contabilidad.	4	1	1	0	1	7

Cuadro 1. Resultados estadísticos.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Este artículo, tuvo como finalidad identificar el grado en que se plasman, en los programas ya mencionados, actividades que promuevan la incorporación de la interactividad que ofrecen diversas herramientas tecnológicas, pues la intención de dicho proyecto es identificar actividades de enseñanza que mejoren el aprendizaje en asignaturas con contenidos contables, proponiendo recursos didácticos interactivos, dinámicos y significativos con apoyo de distintas herramientas tecnológicas, y a partir de ello revisar la ausencia, carencia o insuficiencia de actividades basadas en estos criterios, retomando la mejora continua de la que se hizo mención desde el inicio de este documento.

Se encontró entonces que relativos al uso de recursos didácticos tecnológicos se contemplan las siguientes actividades:

- ✓ Propiciar el uso de software y/o de fabricante para el registro y manejo de los métodos de depreciación.
- ✓ Ingresar datos de costos en hojas de cálculo electrónicas, para su procesamiento respectivo y obtención más precisa de la información. (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.).
- ✓ Investigar en los sistemas de información ejemplos de estados financieros básicos.
- ✓ Propiciar el uso de las TIC's en el desarrollo de la asignatura.
- ✓ Suministrar datos de costos para que el alumno, los organice, los procese y los interprete de acuerdo a la mecánica contable mediante el uso de un software de aplicación.
- ✓ Utilizar distintos medios audiovisuales para una mejor comprensión de los temas abordados.

Es necesario hacer mención que aunque por el momento este análisis estuvo centrado en las asignaturas correspondientes a Ingeniería en Gestión Empresarial, más adelante se hará el mismo tipo de análisis en las asignaturas con contenidos contables de las diferentes carreras impartidas por el ITSAV, con la finalidad de aportar herramientas que enriquezcan las estrategias ya planteadas de inicio por las academias en cada una de las asignaturas en cuestión.

Con base a los resultados se puede concluir que más del 60% de los docentes encuestados, conoce la herramienta del benchmarking y la considera como una alternativa de mejora para hacer más eficiente los procesos productivos dentro de las empresas, y que ésta puede ser susceptible de aplicarse en los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro de la práctica docente. Sin embargo, en cuanto a la aplicación en la enseñanza de los principios contables que se abarca en las materias de contabilidad, el 50% de los docentes se mantuvo al margen de poder dar una opinión al respecto, aunque el 100% manifestó en que se requieren innovaciones en las estrategias didácticas empleadas actualmente en la enseñanza de la contabilidad, y uno de los recursos que se pueden optar es el uso de las tecnologías de la información. Ahora bien, pese a que la mayoría de los docentes están de acuerdo en utilizar las TIC'S y que las características de los estudiantes propician el uso de éstas tecnologías, existen opiniones orientadas al uso de métodos diferentes a las TIC'S dado que existen otros factores que influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta propuesta pretende identificar actividades de enseñanza que mejoren el aprendizaje en asignaturas con contenidos contables, proponiendo recursos didácticos interactivos, dinámicos y significativos con apoyo de distintas herramientas tecnológicas. Se basa en el uso del Benchmarking para establecer mejoras en la metodología didáctica, determinando las fortalezas de proyectos afines y mejorar los propios resultados obtenidos con la metodología que emplean los docentes del ITSAV. La idea surge a partir de la tensión que provocan las técnicas tradicionales en el estudio de la Contabilidad, convertidas en mecanismo limitador de la creatividad del trabajo con el alumno y de su aprendizaje.

### *Conclusiones*

Como se pudo observar, en las estrategias propuestas no se contempla el uso de recursos didácticos interactivos, sólo se menciona de una manera genérica el empleo de las TIC's, así como de algunas herramientas que guardan cierta relación con las cuestiones tecnológicas, es por ello que se observa que existe la ya mencionada área de oportunidad, donde es posible introducir estrategias didácticas basadas en la interactividad, tales como juegos, simuladores, entornos virtuales, entre otros, a partir de la aplicación del Benchmarking como estrategia de búsqueda de dichos recursos didácticos.

Dentro de las sugerencias didácticas, se identificó también la ausencia, del desarrollo de actividades donde se promueva la estrecha relación que debe existir entre las asignaturas de contabilidad con la de software de aplicación ejecutivo, ya que es en esta última donde el plan de estudio de la carrera contempla la aplicación de diferentes software existente en la gestión empresarial, para lograr una apropiada relación entre la teoría y la práctica, incluyendo el procesamiento e integración de la información contable de la empresa, el control de gastos, ingresos y

presupuestos de cada centro de trabajo, así como el control de inventarios y manejo de cuenta de bancos, cuyas actividades son propias de la ciencia contable.

### Recomendaciones

Implementar la propuesta didáctica basada en la interactividad de diversas herramientas tecnológicas que optimicen el proceso de enseñanza aprendizaje de la contabilidad, a través de un manual para el docente que imparta asignaturas contables en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.

### Referencias

Challenge 2000 Multimedia Project. (1999). Why do projectbased learning? San Mateo, CA: San Mateo County Office of Education. Retrieved June 25, 2002, from <http://pblmm.k12.ca.us/PBLGuide/WhyPBL.html>

Danoso Danes, Rafael (1996) Una contribución a la historia de la contabilidad: análisis de las prácticas contables desarrolladas por la tesorería de la Casa de la Contratación de las Indias de Sevilla. España.

Díaz Barriga, Frida (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. Revista Electrónica de Investigación Educativa. Consultado el día 04 de septiembre de 2015 en: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>

Díaz Barriga y Hernández. (2002) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, 2ª edic. México, D.F., Edit. McGraw Hill Interamericana.

### Notas Biográficas

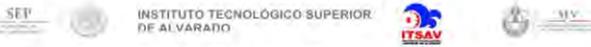
La **MA. Y RH. Guadalupe Santillán Ferreira** es profesora investigadora del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz, México. Doctorante en Ciencias Administrativas, por el Instituto de Estudios Universitarios, y Maestra en Administración de Personal y Recursos Humanos por el Centro Mexicano de Estudios de Posgrados, especialidad en Administración Turística y Licenciada en Administración de Empresas por el Instituto Tecnológico del Mar N°1. Ha publicado artículo en la Revista Ciencia e Ingeniería del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos ISSN: 2395-907X.

La **LC. María del Carmen de Jesús González Martínez** es profesora investigadora del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz, México. Ha publicado artículo en la Revista Ciencia e Ingeniería del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos ISSN: 2395-907

El **Lic. Alejandro García Ferrando** es profesor en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz, México. Maestrante en Alta Dirección por la Universidad del Valle de Tlaxcala y Licenciado en Administración con especialidad en empresas turísticas por el Instituto Tecnológico del Mar. No.1 y actualmente coordinador del comité para la acreditación de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial ante el CACEI.(Consejo de Acreditación en la Enseñanza de la Ingeniería)

### APENDICE

#### Cuestionario utilizado en la investigación

  
**ENCUESTA DE ESCALA LIKERT**  
Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Título del Proyecto:** Uso del Benchmarking, como herramienta de análisis y fortalecimiento de las estrategias didáctica interactiva para el aprendizaje en asignaturas que aborden contenidos contables en el área económico administrativa de las carreras del ITSAV.

**Docentes Investigadores:** M.A. Y R.H. Guadalupe Santillán Ferreira; L.C. María del Carmen de Jesús González Martínez y L.A.E. Alejandro García Ferrando.

**Encuesta dirigida a:** Docentes del área económico –administrativo que imparten asignaturas contables.

**Objetivo del proyecto:** Eficacitar el impacto de las estrategias didácticas empleadas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos contables de las asignaturas del área económico - administrativa del ITSAV, por medio de la incorporación de la interactividad que ofrecen diversas herramientas tecnológicas, a través de la aplicación de la metodología Benchmarking.

**Propósito del instrumento:** Recabar información como parte de la elaboración del diagnóstico situacional. Por lo que su colaboración y su apoyo será de mucha utilidad, por favor leer detenidamente las preguntas y conteste sinceramente. La información obtenida será utilizada únicamente para fines de investigación y serán manejadas con estricta confidencialidad.

**Instrucciones:** Por favor selección una opción que refleje lo más cercano a la actitud que usted tiene respecto a cada afirmación que se le presenta.

*Autor: Santillán F. 2015.*

**1.-Conozco ampliamente el tema del Benchmarking y su utilidad como herramienta de mejora de los procesos de una empresa.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**2.-Considero que la estrategia del "Benchmarking" puede ser ocupada no sólo en el ámbito empresarial, sino para buscar soluciones a problemáticas presentadas en diversas instituciones, entre ellas las educativas.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**3.-Se pueden introducir mejoras al programa de asignaturas contables, ocupando la estrategia del Benchmarking como herramienta de análisis empresarial.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**4.-Las competencias profesionales incluidas en los programas de asignaturas con contenidos contables están acordes al perfil profesional requerido por los alumnos del área económico-administrativa.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**5.-Las estrategias didácticas incluidas en los programas de asignatura con contenidos contables son novedosas y atractivas para el desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**6.-En la implementación de estrategias didácticas se recurre al empleo de las TIC's para favorecer el desarrollo de competencias relativas a contenidos contables.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**7.-Es necesario hacer una revisión de las estrategias didácticas plasmadas en los programas de asignatura que abordan contenidos contables.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**8.-Considero acertada la idea de introducir innovaciones en las estrategias didácticas basadas en las TIC's y bajo el principio de la interactividad.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**9.-Al introducir estrategias didácticas basadas en la interactividad tecnológica se generarán mejoras en el aprendizaje de los contenidos contables.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**10.-La herramienta del Benchmarking puede ocuparse para realizar propuestas de estrategias didácticas innovadoras para el aprendizaje de los contenidos contables.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**11.-Para la implementación de estrategias didácticas novedosas es recomendable el uso de recursos didácticos interactivos, dinámicos y significativos con apoyo de distintas herramientas tecnológicas.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**12.-Los contenidos de contabilidad se aprenden con mayor facilidad a través de actividades interactivas basadas en el principio del aprendizaje activo.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**13.-Los juegos interactivos con sólida base y sustento pedagógico y un adecuado diseño didáctico, constituyen un medio eficiente para el aprendizaje de la contabilidad.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**14.-Las características de los estudiantes actuales en las carreras del área económico administrativo del ITSAV propician el uso de herramientas interactivas para el aprendizaje de los contenidos contables.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

**15.-Como profesor considero tener una actitud de aceptación y apertura hacia el empleo de herramientas y recursos interactivos para el aprendizaje de la contabilidad.**  
a) Totalmente de acuerdo. b) De acuerdo. c) Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d) En desacuerdo. e) Totalmente en desacuerdo

Gracias por su colaboración.

# LAS TENDENCIAS ACTUALES DE LAS CIENCIAS COLÓGICAS Y SUS IMPLICACIONES SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LOS MANGLARES DE LA CIUDAD DE ALVARADO, VERACRUZ; DESDE UNA PERSPECTIVA DE LA ÉTICA AMBIENTAL Y LA INTERDISCIPLINARIEDAD.

Guadalupe Santillán Ferreira MA.y RH<sup>1</sup>, María del Carmen de Jesús González Martínez M.T.E.<sup>2</sup>, y Oscar Luis Peña Valerio M.T.I.<sup>3</sup>.

## **Resumen—**

Actualmente hay programas a nivel internacional y nacional en pro de la sustentabilidad ambiental; la falta de conciencia y ética ambiental en la conservación de los manglares en el municipio de Alvarado, Veracruz es un punto importante a tratar. A este respecto es importante establecer definiciones de la ética ambiental y reflexiones acerca de ello. La escuela tiene un alto grado de intervención en la enseñanza y la promoción de los valores en los estudiantes, el texto revisado (Reyes Escutia & Bravo Mercado, Teresa, 2008), plantea entre sus ideas fundamentales el hecho de que un aspecto de suma importancia al trabajar la educación ambiental en las aulas lo es la dimensión 'Ética', él aborda desde la raíz etimológica del término y aterriza hasta el aspecto fundamental que juegan los valores dentro de la enseñanza de todo lo relacionado con el medio ambiente. Es por este motivo que el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado como única casa de estudios de nivel superior de carácter público en la cabecera municipal de Alvarado, Veracruz y la cual se encuentra certificada bajo la norma ISO 14000 del Sistema de Gestión Ambiental; ha respondido a esta demanda social; ya que se promueve en su interior esa sensibilidad humana y de sentido ético y social hacia la sociedad.

**Palabras clave—** Conservación de manglares, sustentabilidad, ética ambiental, interdisciplinarietà.

## **Introducción**

Considerando que el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado es la única Institución de nivel superior de la Ciudad de Alvarado y que es parte de la enseñanza promover valores culturales, surge la idea de desarrollar este proyecto que tiene como finalidad conocer e intervenir favorablemente en las tendencias actuales de las Ciencias Ecológicas y sus Implicaciones éticas sobre la Conservación de los Recursos Naturales, de las Principales Áreas naturales como lo es los Manglares de la Ciudad de Alvarado; Veracruz.

Para poder dar inicio al tema es importante esclarecer y diferenciar que las tendencias de las ciencias ecológicas están de acuerdo a (Olvera, 2008). Surgen por el Desarrollo industrial y urbano que actualmente están dañando el medio que nos rodea, con el también se están dañando hábitats de especies animales y vegetales, ayudando así a la extinción de los mismos. Es importante recalcar que nuestra existencia como seres humanos ha dejado una huella notable en la degradación del planeta y solo con nuestras aportaciones podremos renovarlo poco a poco.

La conservación de los recursos naturales es un patrimonio para la humanidad el cual nos permitirá mantener los procesos ecológicos esenciales, que permita generar calidad de vida.

El objetivo de este artículo es presentar un análisis de las tendencias actuales de las Ciencias Ecológicas y sus Implicaciones éticas sobre la Conservación de los Recursos Naturales como lo son los Manglares de la Ciudad de Alvarado Veracruz desde un enfoque didáctico pedagógico.

## **Descripción del Método**

### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Para efectos de realizar el presente documento, se trabajó con la necesidad de concientizar a los estudiantes, como sujetos activos en este mundo al que pertenecen, de la necesidad de establecer correctas formas de relación con el

<sup>1</sup> Guadalupe Santillán Ferreira MA y RH es Profesor de Gestión Empresarial y Contaduría en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz. lupita\_marzo@hotmail.com

<sup>2</sup> María del Carmen de Jesús González Martínez LC es Profesor de Gestión Empresarial y Contaduría en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz. ouvierth2@hotmail.com

<sup>3</sup> Oscar Luis Peña Valerio M.T.I. es Profesor de Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz. olpv@hotmail.com

entorno y el medio que les rodea, para ello realiza una narrativa a través de los siguientes temas: El consumidor, el producto, la publicidad, la distribución y la producción; enfatizando que el ser humano, como protagonista en cada una de estas actividades, genera un impacto determinante en el ambiente, cada una de las acciones que se realizan y aun las que están implícitas y derivan de las ya citadas, a lo largo de la historia han afectado paulatinamente el equilibrio del ecosistema en el que vivimos, por lo que hoy es indiscutible atender las necesidades que demanda el medio ambiente y que con urgencia requieren intervención, ya que apenas hace unos años parecía una realidad que estaba por venir, pero que hoy en día forma parte del aquí y del ahora, siendo un hecho del que la escuela no puede desligarse.

Otra idea fundamental planteada, es la que se refiere a los fines que persigue la educación ambiental, citándolos de la siguiente forma: Ejercer la crítica y denuncia, construir teoría, generar orientaciones prácticas y forjar posibilidades futuras; es decir, son amplios los propósitos que se buscan, pero todos apuntan a llevar al estudiante a interiorizar los valores que le permitan buscar la conservación del medio, ya que "cualquier especie tiene el derecho de vivir igual que la especie humana por lo tanto, la especie humana tiene el deber de respetar tal derecho de la naturaleza" (Maya & Ángel, 2012). Es entonces la escuela aquella que permite a través de un proceso sistemático el hecho de establecer estrategias diversas para promover el logro de los fines de la educación ambiental, por lo tanto, el docente tiene el deber de reflexionar críticamente y generar propuestas encaminadas a desarrollar en sus alumnos ese espíritu de cuidado y preservación de los recursos de la naturaleza, no específicamente para las generaciones futuras, sino para las que hoy se encuentran poblando el planeta y aprovechan los beneficios que este les proporciona; ya que lamentablemente han caído en prácticas de intolerancia hacia el entorno, entre las que se mencionó y la más destacada del texto: el consumismo desmedido en el que sin duda la humanidad hoy en día se encuentra inmersa como en un laberinto sin salida.

También (Reyes Escutia & Bravo Mercado, Teresa, 2008), plantea las dimensiones de la educación ambiental y permite una reflexión sobre estas: La individual, la social y la ecológica. En lo que respecta a la individual es importante llevar al alumno a comprender que aunque forma parte de un todo en este mundo donde se encuentra, es un ente individual y que mantiene una única y particular forma de relación con el entorno que lo rodea, y que sus acciones repercuten de una u otra forma en la naturaleza. En lo que respecta a la dimensión social, establece la importancia de que la sociedad en conjunto reflexione acerca de la forma en que debe manejar su relación con el medio ambiente, haciendo consciente al alumno del impacto que el grupo (llámese escolar, familiar, comunidad, etc.) tiene sobre los ecosistemas en donde le ha tocado vivir y de los que toma lo necesario para su sobrevivencia en el planeta. Y por último se halla la dimensión ecológica, referida exclusivamente a la relación íntima que debe existir entre el entorno y la vida misma del ser humano, llevando al alumno a reflexionar acerca de que él es parte de ese ecosistema, y que por lo tanto debe estar profundamente vinculado con cada uno de los elementos que lo conforman, y esa conexión lo llevará al cuidado y preservación de lo que la naturaleza le proporciona.

En esta toma de conciencia, es necesaria la promoción de los valores por medio de actividades que realizará el docente en su práctica a futuro, en la preservación del medio ambiente:

1.-COMPROMISO: Que el alumno se comprometa en la realización de un proyecto para dar a conocer las diversas causas del deterioro ambiental.

2.-SOLIDARIDAD: Unirse en equipos para la realización de trípticos, que promuevan acciones dirigidas a preservar el medio ambiente.

3.-RESPETO: Realizar una campaña que promueva acciones dirigidas a respetar el entorno, entre las que se pueden mencionar: Disminución de la contaminación usando focos ahorradores, reducción del uso del automóvil, menos agua caliente para bañarse, clasificar la basura, evitar la tala de árboles; pero principalmente cambiar la manera de pensar de los individuos.

#### DESCRIPCIÓN DE ÁREAS DE ESTUDIO

Las áreas de impacto en este proyecto se enuncian a continuación:

- ✓ Aspecto Sociocultural
- ✓ Aspecto Económico
- ✓ Aspecto ambiental
- ✓ Aspecto ético
- ✓ Aspecto gubernamental

#### *Tendencias de las Ciencias Ecológicas y sus implicaciones sobre la conservación de los recursos Naturales*

En la antigüedad se creía que los recursos naturales eran inagotables, y la necesidad de las sociedades de un crecimiento y desarrollo económico trajo consigo la industrialización, principal generador del efecto invernadero y la lluvia ácida.

La ciencia ecológica tiene sus inicios cuando el hombre se interesa por conocer la relación entre los seres vivos y el medio que los rodea y cuando se empieza a tener conciencia sobre los daños que ocasiona a su medio ambiente y las consecuencias negativas que puede traerle, tanto como la desaparición de su propia especie; además, los conocimientos acerca de biología, gestión y regulación administrativa se hicieron fundamentales para la investigación y el desarrollo de dicha ciencia (López Figueroa, n.d.).

Es increíble el darse cuenta que la calidad de vida de la humanidad crece constantemente, pero no se había tomado el tiempo para pensar que la calidad de vida del medio ambiente se degrada día con día. Es injusto no preocuparse por quien ha dado todo por el bienestar de la humanidad.

Hoy por hoy la sociedad se ha preocupado por el bienestar de su hábitat, ha comenzado a tratar los desechos transformándolos en otros productos menos agresivos para el medio. Se debe ser consciente de la problemática ambiental que se está viviendo, es por eso que la sociedad debería comprometerse de manera global a mantener en buen estado el medio ambiente, pensar en generaciones futuras y por supuesto en los recursos naturales no renovables (García, 2010 citado por ASOCAE, 2010).

El tema de los recursos naturales se debe definir primero cuales son éstos: suelo, agua, pastizales, bosques, fauna silvestre y minerales.

La tendencia actual es abordar los problemas ecológicos bajo la óptica de la interdisciplinariedad, por lo que se propone que la temática de la conservación de los manglares en Alvarado, Ver. sea abordada desde esta perspectiva.

La intención es que aborde a la educación ambiental y la conservación de los espacios naturales, en este caso de los Manglares en Alvarado, basada en una reflexión crítica y propositiva acerca del tema de la interdisciplinariedad. El documento que sirvió de referencia para la elaboración del mismo es el texto de (Follari, 1999), titulado "La interdisciplina en la educación ambiental", del cual se retomaron elementos que se presentan a continuación y se emitieron juicios de valor sobre el mismo. Cabe destacar que el autor aborda una realidad de países de América Latina como Chile y Argentina, y que es un contexto diferente al mexicano, aunado a que el contenido se formuló a fines de la década de los 90's, sin embargo se rescata de ello la riqueza de los elementos reflexivos que maneja y la manera en cómo estos pueden ayudar a comprender la situación que actualmente vive el Estado Mexicano en materia de educación, específicamente en lo que respecta a las dificultades que enfrenta el curriculum al tratar de abordar contenidos de forma interdisciplinaria, aquí se plantea el caso concreto de la educación ambiental como objeto de debate.

Revisando el documento anteriormente citado, de la autoría de (Follari, 1999), se pueden desprender de este los siguientes elementos: En primer lugar, se deja en claro que existen una serie de factores determinantes que no son privativos de un país, sino que tienen una connotación en el ámbito internacional, esto referido a las reformas educativas que se han impulsado en los últimos años en América Latina, las cuales pareciera que apuntan siempre a un mismo objetivo, la descentralización de las responsabilidades y obligaciones del Estado respecto de la educación, que dicho en otros términos no es más que la búsqueda del "real descompromiso respecto del gasto público. Así, se ha desvalorizado gradualmente lo educativo al entenderlo como simple insumo de actividades productivas, como si educar fuera sinónimo de entrenamiento". Es decir, se busca por medio de estas reformas llevar a la educación a regirse bajo esa filosofía neoliberal y no como parte de los derechos del pueblo y como una obligación del gobierno a otorgarla; recientemente esto es lo que está ocurriendo en México, basta revisar las problemáticas sociales que se han suscitado en los últimos meses en lo que respecta al ámbito educativo.

La educación ambiental ha sido en los últimos años una necesidad imperiosa que se ha traducido a estrategias, proyectos, tareas, propuestas, y concretamente en el plano de lo curricular, a asignaturas que se deben incluir en los planes de estudio con el fin de formar parte del perfil de los estudiantes en su trayecto por las aulas escolares. Sin embargo, está claro que la educación ambiental no se encajona en las escuelas, sino que trasciende lo escolar, se sitúa en la actuación de instituciones y agrupaciones sociales, de organizaciones no gubernamentales especializadas y aún de partidos políticos y movimientos ecologistas. El mismo autor expresa que lo interdisciplinario no será la reconstrucción de alguna supuesta unidad perdida, sino la esmerada construcción de un lenguaje y un punto de vista común entre discursos y perspectivas previamente independientes y distantes.

Dentro de este conglomerado de términos también es importante destacar la diferencia entre lo que implica la multidisciplinariedad, la transdisciplinariedad y la multidisciplinariedad, esto con el fin de entenderla forma en la que comúnmente se ha estado trabajando la impartición de las asignaturas, incluyendo la de educación ambiental, así como el nivel al que se quiere llegar en esta propuesta. Mostramos en el Cuadro 1 el análisis estadístico resultado de la encuesta aplicada a las autoridades académicas del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.

Ítems	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	Total
1. Conozco ampliamente el tema de la sustentabilidad ambiental y su utilidad como calidad de vida.	0	5	12	3	0	20
2. Considero que las tendencias actuales de las ciencias ecológicas y sus implicaciones sobre la conservación de los manglares de la ciudad de Alvarado, Veracruz; debe ser revalorada desde una perspectiva de la ética ambiental y la interdisciplinariedad.	17	2	0	1	0	20
3. Considero acertada la idea de introducir un programa de conservación de los manglares de la ciudad de Alvarado	5	10	4	1	0	20
4. Se puede incluir la colaboración de la ciudadanía al programa de conservación de manglares de Alvarado.	12	0	5	1	2	20
5. Las estrategias respecto a la sustentabilidad ambiental incluidas en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado han sido las adecuadas para el desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes.	0	3	13	2	2	20
6. Considera que existe la educación ambiental, en Alvarado, Veracruz.	0	1	9	0	10	20

Cuadro 1. Resultados estadísticos.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Se muestra de manera integrada los resultados de las interacciones y vínculos entre la conservación del manglar que es analizado en esta investigación, como se aprecia el 60% ni esta de acuerdo ni en desacuerdo sobre el tema de la sustentabilidad ambiental y su utilidad como calidad de vida, el 85% esta totalmente de acuerdo de que es necesario una perspectiva de la ética ambiental y la interdisciplinariedad, el 50% está de acuerdo que es necesario introducir un programa de esta índole como lo es la propuesta hacia la conservación del manglar de Alvarado, el 60% está totalmente de acuerdo de que se puede incluir la ciudadanía en dicho programa así mismo, el 65% ni esta de acuerdo ni en desacuerdo en que las estrategias respecto a la sustentabilidad ambiental incluidas en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado han sido las adecuadas para el desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes y por último el 50% está en total desacuerdo de que existe la educación ambiental, en Alvarado, Veracruz.



Figura 1. Manglar de Alvarado



Figura 2. Localización de Alvarado en Veracruz

En la Figura 1 se muestra los agentes que interactúan entre sí a través del ecosistema en su conjunto y en la Figura 2 se detalla la localización de Alvarado en Veracruz.

### Conclusiones

Este artículo es el resultado del análisis en equipo con el Departamento de Calidad y Ambiental, así como docentes del ITSAV, esperamos pueda servir como eje rector para involucrar a los profesores, estudiantes, padres de familia y autoridades.

Por lo cual, y como parte de la mejora continua de este trabajo, se pretende dejar abierta la propuesta para realizar un programa para la Conservación de los Recursos Naturales, de las Principales Áreas naturales en los Manglares de la Ciudad de Alvarado con el apoyo de las instancias correspondientes y aquellos organismos dedicados a la conservación del medio ambiente.

### Recomendaciones

Implementar la propuesta de un programa de conservación de manglares a través de alianzas estratégicas con instituciones académicas, autoridades municipales, estatales y afin.

### Referencias

- Follari, R. (1999). La interdisciplina en la educación ambiental. *Dialnet*, 1(2), 27–36. Retrieved from <http://www.anea.org.mx/Topicos/T2/Pagina26-35.PDF>
- García, D. (2010). Tendencias actuales de la ciencia y ecología y sus implicaciones sobre la conservación de los recursos naturales. Retrieved from [http://ladanielaluna.blogspot.mx/2010\\_02\\_01\\_archive.html](http://ladanielaluna.blogspot.mx/2010_02_01_archive.html)
- López Figueroa, F. (n.d.). TENDENCIAS ACTUALES EN EL ESTUDIO DE PROBLEMAS AMBIENTALES. *Encuentros En La Biología*. Retrieved from <http://www.encuentros.uma.es>
- Maya, A., & Ángel, F. (2012). La Dimensión Ética de la Educación Ambiental. *Academia de Educación Ambiental Posgrado de La Universidad Autónoma de La Ciudad de México*. Retrieved from <https://blogfbc.files.wordpress.com/2012/05/la-dimension-etica-de-la-ea.pdf>
- Olvera, A. (2008). Tendencias actuales de la ciencia ecológica y sus implicaciones sobre la conservación de los recursos naturales. *En El Mar de Mis Pensamientos*. Retrieved from <https://alexolvera.wordpress.com/2008/09/14/tendencias-actuales-de-la-ciencia-ecologica-y-sus-implicaciones-sobre-la-conservacion-de-los-recursos-naturales/>
- Reyes Escutia, F., & Bravo Mercado, Teresa, M. (2008). *Educación Ambiental para la sustentabilidad en México*. (U. de C. y artes de Chiapas, Ed.). Chiapas, México: Universidad de CienCias y artes de Chiapas. Retrieved from <http://www.anea.org.mx/docs/EdAmbSustentabilidadMexico.pdf>

### Notas Biográficas

La **M.A. y R.H. Guadalupe Santillán Ferreira** es profesora investigadora en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. Doctorante en Ciencias Administrativas, por el Instituto de Estudios Universitarios, y Maestra en Administración de Personal y Recursos Humanos por el Centro Mexicano de Estudios de Posgrados. Guadalupe proporciona servicios de consultoría en el área de recursos humanos. Dentro de los logros obtenidos en su trayectoria como docente y asesora son eventos regionales de Innovación, COVECYT y Expociencias 2014 y 2015 con pase al Foro Internacional de Ciencias e Ingeniería celebrado en Santiago de Chile y a celebrarse en Salamanca, España. Ha publicado artículos en revistas. Desempeñado diversos cargos como Recursos Humanos, Promoción y Difusión, Controlador de Documentos de Calidad y Ambiental, Auditor Interno del Sistema de Calidad y actualmente Docente e Investigador responsable de la línea Innovación Empresarial colaboradora en otras líneas de investigación en el ITSAV. Ha publicado artículo en la Revista Ciencia e Ingeniería del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos ISSN: 2395-907X.

La **M.T.E María del Carmen de Jesús González Martínez** es profesora investigadora en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. Su maestría en Tecnología Educativa es de Instituto Galileo de Innovación Educativa, de Xalapa, Ver. María del Carmen proporciona servicios de consultoría en el área de plan de negocios. Dentro de los logros obtenidos en su trayectoria como docente y asesora son eventos regionales de Expociencias, Innovación, COVECYT y Ciencias Básicas en el área de Económico-Administrativa. Fue jefe de división de Ingeniería en Gestión Empresarial. Responsable de la línea Tecnología Educativa Aplicada, es colaboradora en otras líneas de investigación en el ITSAV. Ha publicado artículo en la Revista Ciencia e Ingeniería del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos ISSN: 2395-907X

El **M.T.I. Oscar Luis Peña Valerio** es Docente e Investigador responsable de la línea de investigación “Desarrollo tecnológico, física aplicada e instrumentación” y colaborador en la línea de investigación “Tecnología Educativa Aplicada” en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado. Estudiante del Doctorado en Sistemas Computacionales de la Universidad Da Vinci, Maestro en Tecnología de la Información por el Centro Universitario Hispano Mexicano e Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico de Veracruz. Fue Jefe de División de la Ingeniería en Sistemas Computacionales y Subdirector de Estudios Superiores. Ha publicado artículo en la Revista Ciencia e Ingeniería del Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos ISSN: 2395-907X. Se ha presentado en ponencias en congresos nacionales e internacionales en 2015.

APENDICE  
Cuestionario utilizado en la investigación

**ENCUESTA DE ESCALA LIKERT**

Lugar: \_\_\_\_\_ . Fecha: \_\_\_\_\_

**Título del Proyecto:** Conservación de los recursos naturales, de las principales áreas naturales en los manglares de la ciudad de Alvarado, Veracruz; desde una perspectiva de la ética ambiental y la interdisciplinariedad.

**Docentes Investigadores:** M.A. y R.H. Guadalupe Santillán Ferreira; L.C. María del Carmen de Jesús González Martínez y M.T.I. Oscar Luis Peña Valerio.

**Encuesta dirigida a:** Autoridades académicas del Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.

**Objetivo del proyecto:** Promover la Conservación de los Recursos Naturales como lo son los Manglares de la Ciudad de Alvarado Veracruz desde un enfoque didáctico pedagógico hacia la sociedad.

**Propósito del instrumento:** Recabar información como parte de la elaboración del diagnóstico situacional. Por lo que su colaboración y su apoyo será de mucha utilidad, por favor lea detenidamente las preguntas y conteste sinceramente. La información obtenida será utilizada únicamente para fines de investigación y serán manejadas con estricta confidencialidad.

**Instrucciones:** Por favor seleccione una opción que refleje lo más cercano a la actitud que usted tiene respecto a cada afirmación que se le presenta.

*Autor: Santillán F. 2016.*

**1.-Conozco ampliamente el tema de la sustentabilidad ambiental y su utilidad como calidad de vida.**

a)Totalmente de acuerdo. b)De acuerdo. c)Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d)En desacuerdo. e)Totalmente en desacuerdo

**2.-Considero que las tendencias actuales de las ciencias ecológicas y sus implicaciones sobre la conservación de los manglares de la ciudad de alvarado, veracruz; debe ser revalorada desde una perspectiva de la ética ambiental y la interdisciplinariedad.**

a)Totalmente de acuerdo. b)De acuerdo. c)Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d)En desacuerdo. e)Totalmente en desacuerdo

**3.- Considero acertada la idea de introducir un programa de conservación de los manglares de la ciudad de alvarado**

a)Totalmente de acuerdo. b)De acuerdo. c)Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d)En desacuerdo. e)Totalmente en desacuerdo

**4.- Se puede incluir la colaboración de la ciudadanía al programa de conservación de manglares de Alvarado.**

a)Totalmente de acuerdo. b)De acuerdo. c)Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d)En desacuerdo. e)Totalmente en desacuerdo

**5.-Las estrategias respecto a la sustentabilidad ambiental incluidas en el Instituto Tecnológico Superior de Alvarado han sido las adecuadas para el desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes.**

a)Totalmente de acuerdo. b)De acuerdo. c)Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d)En desacuerdo. e)Totalmente en desacuerdo

**6.- Considera que existe la educación ambiental, en Alvarado, Veracruz.**

a)Totalmente de acuerdo. b)De acuerdo. c)Ni de acuerdo ni en desacuerdo. d)En desacuerdo. e)Totalmente en desacuerdo

Gracias por su colaboración.

# Manufactura de Plafón a partir de papel reciclado y mucilago de nopal

Graciela Santos Martínez I.I.<sup>1</sup>, L.D.I. Dulce María Clemente Guerrero<sup>2</sup>,  
M.I.A. Francisco Ramos Guzmán<sup>3</sup> y Ing. Osmar García Zanabria<sup>4</sup>

*Resumen— Este trabajo fue desarrollado en el Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio, en el estado de Puebla, México, el cual, fortalece los esfuerzos por mejorar la gestión integral de los aspectos ambientales, ya que este Instituto se rige bajo las NORMAS ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004, y aprovechamiento de ellos. Tomando como base los antecedentes de otras fuentes de investigación, donde describen la utilización de los desechos orgánicos y otros materiales, de este modo se busca combinar los desechos de papel bond con el mucilago de nopal, para determinar el modelo, con características que lo hacen aplicable a la construcción como una alternativa al panel de yeso. Aquí se muestran los procesos de colecta de la materia prima, para la manufactura del plafón a partir del papel reciclado y mucilago de nopal. Las experiencias y resultados obtenidos denotan sus potenciales impactos positivos en los ámbitos económico, social y ecológico.*

*Palabras clave— Aspectos ambientales, Mucilago de nopal, Manufactura, Plafón, Reciclaje.*

## Introducción

El Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio (ITSAO), Puebla, como la gran mayoría de las Instituciones Educativas, no se escapa a la problemática de generar aspectos ambientales, sus impactos negativos se producen en los desechos orgánicos e inorgánicos, de imagen educativa e incluso de salud pública. Una forma de comprender la necesidad de atender el aspecto ambiental del papel, como resultado de los procesos en los que destacan las actividades realizadas en: oficinas, departamentos, centro de información, aulas y otros. Se ha identificado un consumo aproximado de 58000 hojas por mes, generadas de las actividades del centro educativo. Información que se obtuvo de la aplicación de 54 encuestas al personal del ITSAO.

El impacto creciente de las actividades humanas en la naturaleza genera una acelerada pérdida de biodiversidad, (Díaz y Reynol 2009). La causa principal es la destrucción de ecosistemas de gran interés, cuando se emplean tierras para la agricultura, se desecan pantanos o se talan bosques; cuando se cambian las condiciones de las aguas o la atmósfera por la contaminación, o cuando se destruyen hábitats durante la extracción de recursos. Entonces aparece un factor de daño al que se le denomina “contaminación” o deterioro ambiental. Con el propósito de alcanzar una mayor comprensión del deterioro ambiental, que resulta de las actividades humanas, es de interés presentar la manufactura de un plafón para aprovechar los materiales de desperdicio, provenientes de las actividades académicas y administrativas

El presente trabajo busca conocer e identificar la existencia de procesos similares, que limiten el propósito de esta investigación. Ante este panorama, se demuestra que las Instituciones Educativas no abandonan la preocupación por atender la contaminación o deterioro ambiental, como causa de los desechos orgánicos.

Por ejemplo el Instituto Tecnológico de Chetumal, ha desarrollado un material muy similar con el nombre de “Pentapanel”, obtuvo un material alternativo potencialmente aplicable a la construcción, a partir de envases de Tetra Pak, como materia prima (Domínguez et al. ,2010).

De acuerdo a Maso (1985) existe la patente de un procedimiento mejorado que utiliza aglomerados de virutas, contrachapeado, etc., para la fabricación de plafones moldurados del tipo aplicable a puertas, ventanas, mobiliario, arrimaderos y decoración en general. Como resultado de esta búsqueda, el trabajo tuvo como finalidad determinar la dureza del diseño de modelo de producción de plafón a partir del reciclaje de papel, mucilago de nopal, etc.; con

<sup>1</sup> Graciela Santos Martínez I.I. es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio, Puebla. [graci\\_2711@hotmail.com](mailto:graci_2711@hotmail.com). (Autor correspondiente)

<sup>2</sup> La L.D.I. Dulce María Clemente Guerrero Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio, México [dumacg85@gmail.com](mailto:dumacg85@gmail.com)

<sup>3</sup> El maestro Francisco Ramos Guzmán es profesor Investigador adscrito a la carrera de Ingeniería en Electrónica del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio. [francisco\\_ramosguzman@yahoo.com.mx](mailto:francisco_ramosguzman@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> El Ing. Osmar García Zanabria es Profesor Investigador adscrito a la carrera de Ingeniería en Electrónica del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio. [ozanabria\\_11@hotmail.com](mailto:ozanabria_11@hotmail.com)

características que lo hacen aplicable a la construcción como una alternativa al panel con el que construyen los plafones falsos.

Aunque los resultados de esta investigación son aun preliminares, se espera que en el futuro después de hacer una evaluación económica y financiera; y un análisis de ciclo de vida en el que se puedan cuantificar mejor sus bondades determinado por un estudio apropiado a la aprobación y aceptación de las especificaciones del plafón ecológico. Con la finalidad de que los resultados sean de utilidad para empresarios o nuevos emprendedores en busca de oportunidades. Considerando que su combustión es más lenta comparada con la que presenta un plafón comercial de yeso y se logró un material con mayor dureza, esto indica que se debe continuar con los trabajos encaminados a conocer las características de este material. Aunque este informe no tiene el alcance de la industrialización del plafón propuesto, otras experiencias similares, como las señaladas en esta introducción, muestran que la aplicación integral del proyecto tendrá beneficios económicos, ambientales y sociales al generar empleos directos e indirectos y evitar la emisión de gases de invernadero, como el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), generado por la combustión de la celulosa de papel y participar en la reforestación del nopal silvestre, conforme a los requisitos emitidos por la Norma Oficial Mexicana: NOM-007-SEMARNAT-1997; evitando por otra parte que este tipo de desecho orgánico llegue a los rellenos sanitarios y además se lograría alargar su vida útil generando impactos ecológicos positivos.

### **Descripción del Método**

Por razones de salvaguardar el trabajo realizado en este proceso de investigación y sus resultados, solo se presenta una síntesis de la metodología generada. Al plafón ecológico resultante se le denomina aquí "ECOPLAF", para facilidad en el manejo del nombre y como una alternativa para registro de marca y patente de la formulación.

#### *Colecta de materia prima*

En esta etapa se procedió a recolectar la materia prima, derivado de los procesos establecidos por el Comité de Innovación de Calidad del ITSAO; a través de cuatro puntos de acopio predeterminados. Resultando una recolecta de un total de 12 kg aproximadamente de papel bond triturado, por semana. Por otra parte, de acuerdo a los requisitos establecidos por la Norma Oficial Mexicana: NOM-007-SEMARNAT-1997, Explica que para el aprovechamiento de pencas se corta como máximo el 75% de estas ya que hayan alcanzado su madurez de cosecha para nopal. De este modo se han establecido medidas de protección sobre el aprovechamiento del nopal, obtenido de los campos al libre pastoreo, con fines de demostrar la potencialidad del producto para el proceso, su impacto será positivo para su pre reserva.

#### *Limpieza y lavado de materia prima*

A través de la limpieza a mano y con la utilización de utensilios, se extrae las espinas del nopal y posteriormente se lava con agua natural, para la eliminación de impurezas no adecuadas a la presentación del producto.

#### *Triturado*

Con el papel generado de las unidades administrativas y consientes del control operacional del papel de acuerdo a requisitos generales establecidos por la norma ISO 14001:2004 del Sistema de Gestión Ambiental, e ISO 9001:2008, normatividad que establece los requisitos de calidad, se procedió a la trituración de los desechos de papel, con la utilización de cuatro trituradores de papel bond: ROYAL modelo CX88, establecidos en cada uno de los centros de acopio.

#### *Pesado de materia prima*

Con una báscula digital marca Alexis con una capacidad de carga de .05 grs hasta 40kg, se procedió a pesar cada elemento materia prima necesaria para la elaboración de cada plafón (11 mezclas diferentes, para obtener plafones de diversos tamaños y acabados).

#### *Mezclado*

Se mezclan los ingredientes, con la utilización de la licuadora industrial marca Internacional con una capacidad de 3 litros.

#### *Moldeado*

Con la materia prima ya lista, se rellena el molde, echo de yeso cerámico con el fin de absorber la humedad y dar forma al plafón.

#### *Secado y desmoldar.*

Posteriormente a la aplicación de la carga se procedió al secado, con la iluminación calorífica del sol, por un tiempo aproximado de 5 a 8 días. A continuación se procedió al desmolde del elemento cuidando no dañar las aristas, para obtener el plafón.

El plafón obtenido se muestra en la figura 1.



Figura 1. Piezas obtenidas de Ecoplaf.

*Pruebas de laboratorio.*

El plafón fue sometido a pruebas de dureza, con la utilización del Durómetro como se muestra en la figura 1, equipo ubicado en el laboratorio de Métodos, del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio. Asimismo se toma como referencia un plafón de yeso, para su comparación y determinación de la combustión del mismo, como se ilustra en la figura 2.



Figura 1. Prueba de dureza a ECOPLAF con el Durómetro.

En la figura 2 se puede observar la prueba de combustión del material, es importante señalar que está en proceso, realizar pruebas de laboratorio, tomando como referencia la norma *NMX-C-013-1978 "Paneles de Yeso para muros divisorios, plafones y protección contra incendio"*



Figura 2. Prueba de combustión de ECOPLAF

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Se obtuvo un material ecológico que resulto ser adecuado para la fabricación de un plafón. En comparación con un plafón de yeso comercial, el plafón obtenido, presento mayor resistencia a la combustión.

Después de múltiples experimentos con base a prueba y error, tomando como referencia materiales aglomerados como sustitutos de los materiales utilizados en la fabricación de plafones tradicionales de yeso utilizados en la industria de la construcción, y teniendo como limitante el equipo disponible diseñado por los autores, se lograron fabricar 11 prototipos, empleando 300 a 500 g. de materia prima triturada.

Finalmente se pudo observar que los materiales utilizados determinan la dureza del ECOPLAF, esta combinación de elementos fortalecen más las expectativas por continuar con el desarrollo de la investigación, hasta conseguir los requisitos aplicables a la industria constructora en el proceso de fabricación del producto.

Además de conseguir una dureza, que puede soportar una carga de 20kg; durante las pruebas de combustión, en comparación con un plafón de yeso, se observó que ECOPLAF, presento lentitud en la combustión.

### *Conclusiones*

Con el papel bond y el mucilago de nopal, es posible manufacturar un plafón destinado a la industria de la construcción. Se han sentado las bases para hacer formulaciones derivadas de la actual, modificando las proporciones de materiales que mejoren ciertas características físicas, como el aislamiento acústico, ligereza, resistencia a la tensión y compresión, índice de flamabilidad, etc.

El ECOPLAF logrado a la fecha es de 30 x 30 x 1 cm. debido a las limitaciones del equipo disponible. Las pruebas de dureza y resistencia a la combustión realizadas muestran un mejor rendimiento respecto a un plafón comercial; se asume que estas cualidades facilitarían la aceptación de este material por la comunidad constructora.

### *Recomendaciones*

Debido a que el proyecto se halla en fase de implementación, se recomienda ampliamente completar este estudio con su análisis económico- financiero y plan de negocios, que dependen del contexto en el que se quiera hacer realidad el proyecto. También se recomienda desarrollar otros experimentos complementarios a los desarrollados, como son: control acústico, conservación de energía y garantía contra pandeo, humedad y el crecimiento de hongos, moho y bacterias.

Considerando que al someter a ECOPLAF a una prueba empírica de absorción de agua, presentó menor desgaste al manipularlo en comparación con un plafón de yeso tradicional, se sugiere diseñar una prueba para conocer su resistencia a la humedad.

## Referencias

Díaz, Reynol (2009). "Desarrollo Sustentable". Editorial Trillas. México.

Domínguez Lepe, J. A., Guemez Pacheco, D. (2010). *Fabricación y evaluación de paneles aplicables a la industria de la construcción a partir del reciclaje de envases multicapa (tetra brik)*. Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY, 14-3, pp 191-196, ISSN: 1665-529-X.

Maso Serrat, Joaquín. (1985, 12 de Marzo). "Procedimiento mejorado para la fabricación de plafones moldurados", Patente de Invención, Registro de la propiedad industrial, Madrid España.

Norma Oficial Mexicana: NOM-007-SEMARNAT-1997. [en línea]. México: Publicado en el Diario Oficial de la Federación. Consultado el 12 de Febrero del 2015, Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx>.

### **Notas Biográficas**

La **Ing. Graciela Santos Martínez** es profesora del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio, Puebla. Termino sus estudios en Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio. Ha desarrollado productos innovadores tecnológicos.

La **L.D.I. Dulce María Clemente Guerrero** es profesora investigadora en el Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio Puebla. Pasante de la maestría en Tecnología Avanzada de Manufactura en la Universidad Tecnológica de la Mixteca.

El **M.I.A. Francisco Ramos Guzmán** es profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio, obtuvo el grado de maestro en ingeniería administrativa por el Instituto de Estudios Universitarios.

El **Ing. Osmar García Zanabria** es profesor investigador del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio.

# Imagen social del personal de enfermería en Chilpancingo, Guerrero

Dra. Sepúlveda Covarrubias Maribel<sup>1</sup>, Dra. Hernandez Nava Imelda S<sup>2</sup>,MC. Cruz Velázquez Ma. Del Carmen<sup>3</sup> Dr. Díaz González Lucio<sup>4</sup> Est. de Lic. Jarquín Sepulveda Luis<sup>5</sup>

**Objetivo:** Conocer la imagen social del personal de enfermería en Chilpancingo Gro. **Material y método:** el estudio se realizó con una muestra de 300 personas habitantes de Chilpancingo Gro., mediante un cuestionario sobre la opinión de la imagen del personal de enfermería. La información fue analizada en el programa estadístico SPSS versión 21. **Resultados:** Se realizó el análisis con tablas y graficas representativas, donde se puede apreciar la diversidad de opiniones destacando con un 34% en el rango de edad de 18-25 años la opinión del personal que labora en coordinación con el médico y realiza múltiples funciones, siguiéndole con muy poca diferencia 27.8% ser ayudante del médico. Respecto a la imagen del personal de enfermería que transmiten los medios de comunicación, opinan que es una profesional que posee amplios conocimientos con 32.7% y 47.8%, y con poca diferencia la opción de que es la asistente del médico que cuida al enfermo 27.8% y 37% salva vidas. En lo que se refiere a quien ejerza la profesión de enfermería la sociedad prefiere con un 83.6% que sea de ambos sexos. **Discusión:** Moreno Lagos et al. En su investigación muestra que el 64% de la población, considera que el personal de enfermería es un Profesional competente con funciones y responsabilidades propias, a diferencia con un 30.7% de nuestra población donde al personal de enfermería ahora se le reconoce como personal que labora en coordinación con el medico realiza múltiples funciones, sin embargo un 25% sigue pensando que son solo ayudantes del médico, y un 14.3% que son los que cuidan al enfermo. **Conclusión:** Tras la realización de este estudio podemos concluir con que la opinión que tienen los participantes respecto al personal de enfermería es buena, aunque claro está que esto podría mejorar ya que hay un grupo menor pero significativo que tiene una percepción no adecuada para el personal de enfermería. Todavía nos siguen viendo como una profesión con tareas derivadas, sin autonomía y muy técnica, donde vale más nuestra forma de ser y actuar que nuestro valer profesional.

**Palabras clave:** imagen, sociedad, personal de enfermería.

## Introducción

La enfermería ha existido desde tiempos inmemorables, realizando un servicio imprescindible para la sociedad. Siendo considerada la medicina como el arte de curar y a la enfermería se le dispone como el arte de cuidar. Es por ello que al personal de enfermería desde sus inicios se le ha atribuido como las personas que cuidan a los enfermos, esta investigación tiene la finalidad de dar a conocer la importancia del personal de enfermería como profesional competente resaltando sus labores autónomas así como su estatus e importancia dentro del equipo interdisciplinario, y mostrar la imagen que ahora proyecta el personal de enfermería frente a la sociedad.

La razón por la que se realizó esta investigación fue para conocer la opinión actual que se tiene del personal de enfermería y de su desarrollo profesional frente a la sociedad, así como la imagen que transmiten los medios de comunicación para denigrar su trabajo, ya que la publicidad, las series de TV., las películas e incluso programas más serios, proponen, a base de estereotipos, una imagen poco acertada del verdadero compromiso con la salud que tienen el personal de enfermería, un ejemplo de imagen distorsionada es que las

<sup>1</sup> Dra. Maribel Sepulveda Covarrubias profesor investigador de la Universidad Autónoma de Guerrero, [maribel\\_sepcov@hotmail.com](mailto:maribel_sepcov@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dra. Imelda S. Hernández Nava profesor investigador de la Unidad académica de enfermería No.1 de la Universidad Autónoma de Guerrero, [imeldash@yahoo.com.mx](mailto:imeldash@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> ME. María del Carmen Cruz Velázquez profesor investigador de la Unidad académica de enfermería No.1 de la Universidad Autónoma de Guerrero, [carmencruz26@hotmail.com](mailto:carmencruz26@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dr. Lucio Díaz González profesor investigador de la Unidad académica de enfermería No.1 de la Universidad Autónoma de Guerrero, [luciodiaz@uagro.mx](mailto:luciodiaz@uagro.mx)

<sup>5</sup> Luis Jarquín Sepulveda estudiante de Licenciatura de la Unidad Académica de Enfermería No.1, de la Universidad Autónoma de Guerrero, [sepulveda1937@hotmail.com](mailto:sepulveda1937@hotmail.com)

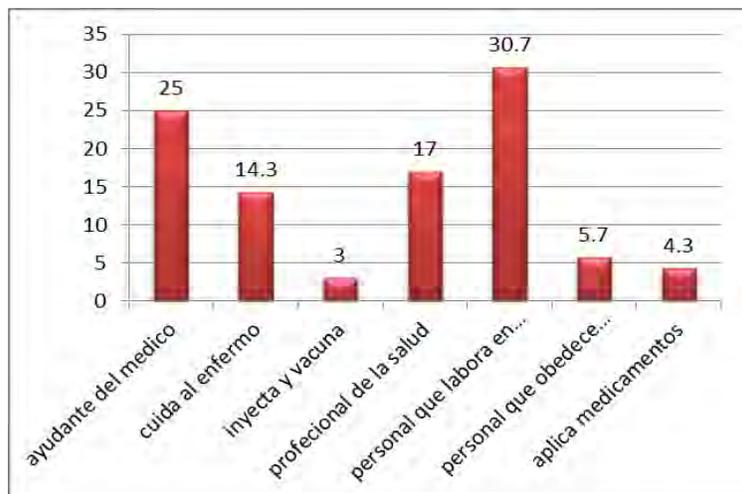
enfermeras son “las que pinchan”, “las modelos” y “las ayudantes” ya que es así cómo ve la sociedad al personal de enfermería esa es la opinión que tienen sobre estos profesionales, ya que no solo tienen las virtudes caritativas y de asistencia que se les atribuyen, así mismo se pretende mostrar la imagen del personal de enfermería como un profesional científico y competente y no solo como asistentes del médico.

### Cuerpo principal

fue un estudio cuantitativo transversal, teniendo en cuenta a la población civil del municipio de Chilpancingo de los bravo Guerrero con una muestra tomada por conveniencia de 300 personas de los cuales 136 fueron del sexo femenino y 164 del sexo masculino con edades que fueron de los 18 hasta los 78 años, clasificados en 5 grupos de edad: (18-25) 162 participantes, (26-30) 46 participantes, (31-35) 24 participantes, (36-40) 28 participantes, (41-y más) 40 participantes. Así mismo los participantes refirieron ser originarios de diversas poblaciones, por lo que se les clasifico en dos grupos: Chilpancingo con 147 y foráneos con 153 participantes, utilizando como técnica para recolectar la información una auto-encuesta y un instrumento que fue el cuestionario. La información fue analizada mediante porcentajes, se elaboraron gráficas y cuadros, utilizándose el programa spss. V. 21.

### GRÁFICA - 1

La imagen que la sociedad tiene del personal de enfermería es que labora en coordinación médico o como su ayudante.

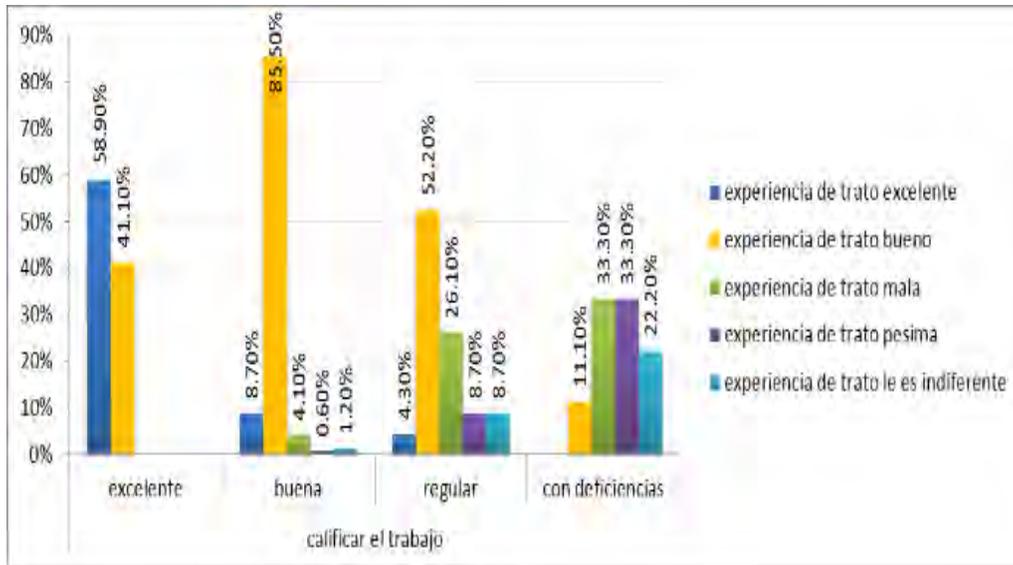


Fuente: encuestas aplicadas al público mayor de 18 años en Chilpancingo Guerrero

### GRÁFICA - 2

#### TRABAJO- EXPERIENCIA DEL TRATO

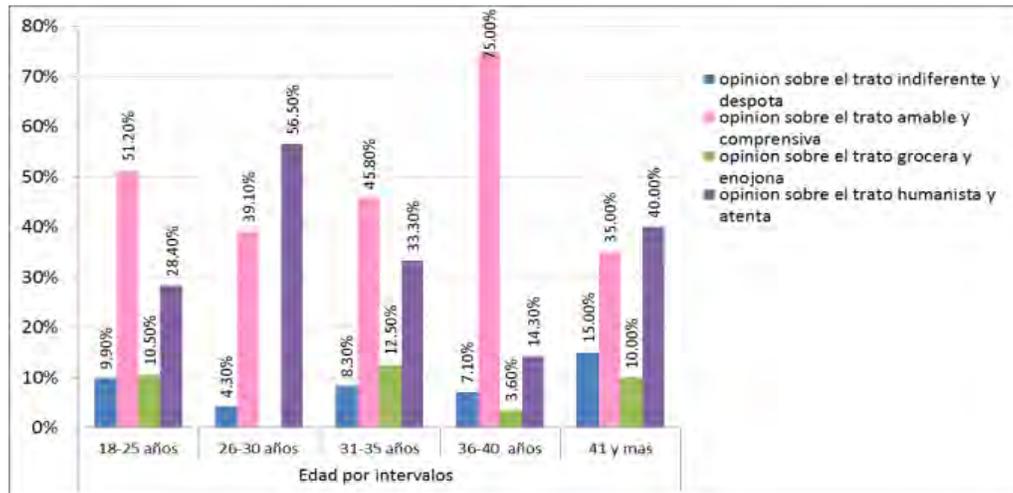
El 58.5% manifestó que cuando fue atendido por el personal de enfermería recibió un buen trato, mientras que más de la cuarta parte coincidieron con deficiencias en el trabajo, malo y pésimo.



Fuente: encuestas aplicadas al público mayor de 18 años en Chilpancingo Guerrero

### GRÁFICA - 3 EDAD / OPINIÓN DEL TRATO

En cuanto a la edad y opinión del trato que reciben del personal de enfermería los porcentajes más altos fueron: amable, comprensivos, humanistas y atentos esto resalto en todos los grupos de edad.

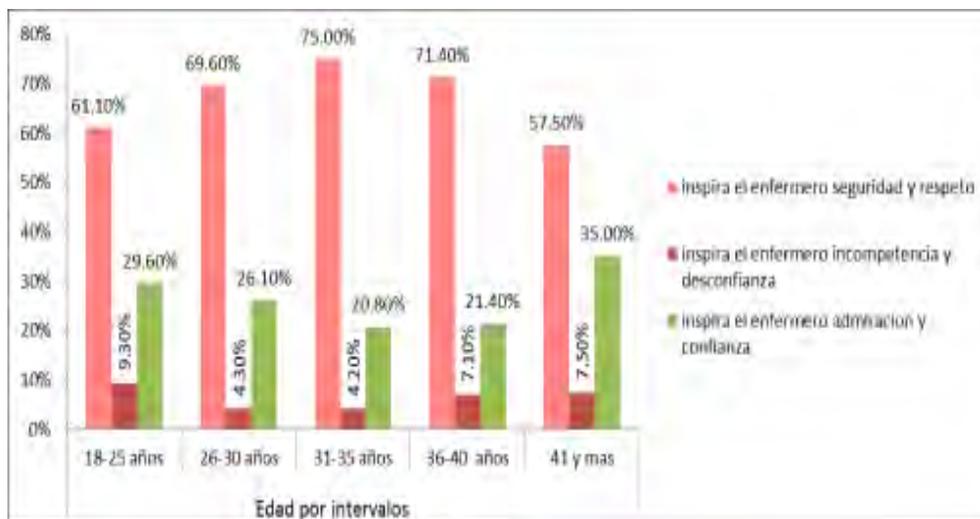


Fuente: encuestas aplicadas al público mayor de 18 años en Chilpancingo Guerrero

### GRÁFICA - 4

#### EDAD / QUE INSPIRA EL PERSONAL DE ENFERMERIA

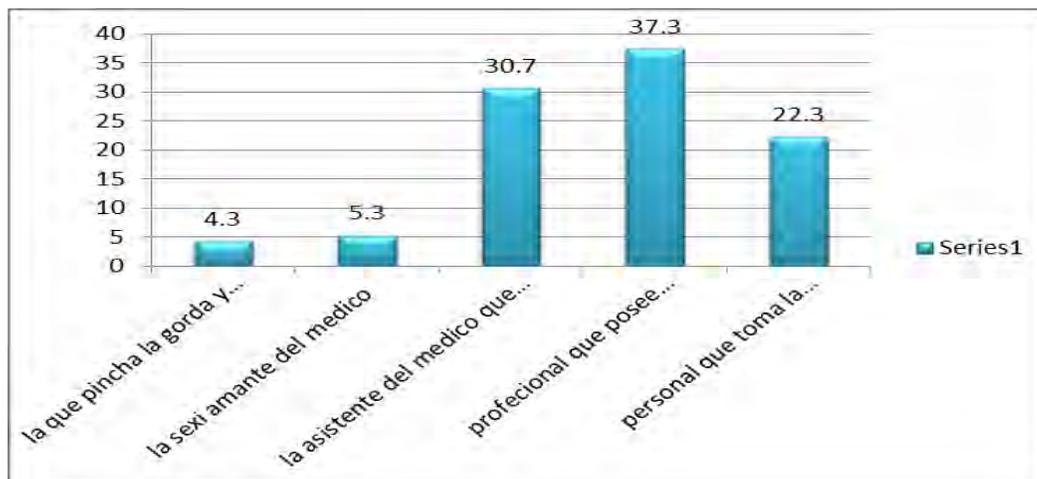
La edad relacionada con lo que inspira el personal de enfermería, los porcentajes más altos en todos los grupos de edad con un 57.5 % hasta un 75% refirieron les inspiraba seguridad y respeto.



Fuente: encuestas aplicadas al público mayor de 18 años en Chilpancingo Guerrero

### GRAFICA - 5

La imagen que el personal de enfermería proyecta a través de los medios de comunicación, son: es un profesional que posee amplios conocimientos con 37.3%. Sin embargo un 30.7% afirman que solo son los asistentes del médico y que cuidan al enfermo.



Fuente: encuestas aplicadas al público mayor de 18 años en Chilpancingo Guerrero

### Comentarios finales

Los hallazgos obtenidos en el trabajo de investigación realizado por estudiantes de la Unidad Académica de Enfermería No.1 de la Universidad Autónoma de Guerrero, permitió identificar la imagen social, las opiniones que la sociedad tiene respecto al trato, trabajo, y género que debe ejercer la profesión de enfermería, además conocer la imagen que proyecta en los medios de comunicación (tv, prensa, publicidad, cine) a nuestra sociedad, Sin embargo manifiestan que el personal de enfermería les inspira seguridad y respeto, y que el trato que reciben es amable, comprensivo, humanista y atentos.

Desde sus comienzos la enfermería ha sido considerada como una profesión eminentemente femenina una "labor propia de mujeres". Pero en la actualidad con la incorporación de los hombres a la labor de enfermería causó una revolución en dicha profesión poniendo en controversia las opiniones sobre la aceptación o no del

hombre dentro de esta profesión pero en nuestra investigación la sociedad refiere que la profesión sea ejercida por ambos sexos

Por otra parte la misma sociedad puede no conocer realmente las funciones de las enfermeras, por lo que aunque agradecen su presencia y compañía, dejan en manos de los médicos el resto de los méritos relacionados con el cuidado del paciente. Los esfuerzos del personal de enfermería en estos últimos años se han centrado en buscar la autonomía y conseguir la independencia de la profesión, tanto en el ejercicio profesional como en el desarrollo científico.

### *Resumen de resultados*

La imagen social del personal de enfermería constituye un tema amplio analizada en diversos ámbitos, en esta investigación se han obtenido resultados que parecen indicar que el personal de enfermería ahora se le reconoce como personal que labora en coordinación con el médico realiza múltiples funciones con un 30.7% sin embargo otro 25% sigue pensando que son solo ayudantes del médico, y un 14.3% que son los que cuidan a los enfermos. A diferencia del estudio realizado por Moreno lagos et al. En su investigación muestra que el 64% de la población, considera que el personal de enfermería es un Profesional competente con funciones y responsabilidades propias, mientras que el 30% piensa que enfermería es un oficio donde se dedican a curar, inyectar y cuidar al paciente y solo un 6% considera que es una profesión concentrada sólo en lo asistencial de la persona enferma.

Por otra parte en la actualidad la enfermería ya no es una profesión tan estrechamente vinculada a la feminidad, ya que el 86.3% de la población estudiada considera, que el género para ejercer la profesión de enfermería pueden ser ambos sexos, y el 11.7 % considera que debe ser del género femenino, mientras que en población estudiada por Hernández vergel et.al., solamente el 6.3 % de la población considera que el personal de enfermería debe ser del sexo femenino y el 93.55 % respondió que puede ser de uno u otros sexos.

Moreno lagos et. al. en su investigación en cuanto a la imagen que representan el personal de enfermería en los medios de comunicación, de acuerdo en los porcentajes: se piensa en primer lugar 74%, que es un Profesional que posee un campo amplio de conocimientos y técnicas propias para desempeñarse en el área de salud, el 10% que Enfermería es una profesión que se encarga de cuidar, como una actividad estrechamente ligada al género femenina, y sin porcentaje alguno 0% considera a la enfermera representada como una mujer superficial y sexy, a diferencia de lo anterior en la presente investigación se encontró que un 37.3% opina que es un profesional que posee amplios conocimientos, un 30.7% los asistentes de los médicos que cuidan al enfermo y salvan vidas así como con un 5.3% consideran a la enfermera como la sexi amante del médico.

Tras la realización de este estudio podemos concluir con que la opinión que tienen los participantes respecto al personal de enfermería es buena, aunque claro está que esto podría mejorar ya que hay un grupo menor pero significativo que tiene una percepción no adecuada para el personal de enfermería, porque creen que es una profesión con tareas derivadas, sin autonomía y muy técnica, donde vale más la forma de ser y actuar que nuestro valer profesional.

### *Recomendaciones*

Los profesionales de enfermería tienen mucho que trabajar si quieren llegar a ser una profesión autónoma y bien considerada, exigir a las instituciones formadoras de recursos para la salud una formación adecuada donde los cuidados, la relación de ayuda y la comunicación sean la base y el objetivo de ésta profesión. Con ello se informaría a la sociedad en su conjunto sobre la misión del profesional de enfermería para que exista un cambio de visión, percepción, y se continúe luchando porque la sociedad conozca esta invaluable profesión.

Dar a conocer los resultados de esta investigación a la dirección y estudiantes de la unidad académica de enfermería No. 1. Para que desde las aulas se delimiten las actividades del personal de enfermería y hagan la diferencia respecto a la importancia de los cuidados y la labor meramente curativa de los médicos, porque el personal de enfermería es quien cuida de manera integral al paciente las 24 hrs del día y todo el tiempo que permanece en el hospital.

## REFERENCIAS

**Sonia Echeverri de Pimiento, "Historia de la Medicina: Enfermería: el arte y ciencia del cuidado" vol.25 n°3 Colombia, diciembre del 2013**

<sup>2</sup> Lic. Lázaro Luis Hernández Vergel, Lic. Martha Elena Rodríguez Brito, Lic. Mireya Jiménez Pérez y Lic. Fany Rangel Marín "Imagen social de la enfermería" en el municipio de Caibarien Cuba. 2011

<sup>3</sup> Msc. Lázaro Luis Hernández Vergel y Dr. Amauri de Jesús Miranda Guerra "imagen social de la enfermería en Cuba y Belice Rev. Cubana Enfermería v.22 n.2 Ciudad de la Habana abr.-jun. 2006

<sup>4</sup> Matilde Celma Vicente, Ángel Acuña Delgado Universidad de Granada, España en la revista de antropología experimental "Influencia de la feminización de la enfermería en su desarrollo profesional" 2009.

<sup>5</sup> Emma Moreno Lagos, Ma. Guadalupe Nava Galán, Ana Cecilia Rodríguez de Romo "Percepción de la imagen social que tiene el equipo interdisciplinario y los enfermos del profesional de enfermería en el Instituto nacional de Neurología y Neurocirugía" Revista neurológica Vol. 10, No. 2: 86-93, México 2011.

<sup>5</sup> NORMA Oficial Mexicana NOM-019-SSA3-2013, Para la práctica de enfermería en el Sistema Nacional de Salud. 2013.

<sup>7</sup> Santa Clotilde Jiménez, E; Casado del Olmo, M<sup>a</sup>.; Fernández Araque, AM<sup>a</sup>. Opinión de los usuarios sobre la profesión y el trabajo de los profesionales enfermeros. Biblioteca Las Casas, 2006.

<sup>8</sup> Fanny Cisneros G. Teorías y modelos de enfermería. Popayán, Febrero de 2005.

<sup>9</sup> NORMA Oficial Mexicana NOM-019-SSA3-2013, Para la práctica de enfermería en el Sistema Nacional de Salud.

<sup>10</sup> Armando Murillo Tapia M. A. Percepción de las enfermeras sobre el ejercicio de la profesión de Enfermería. Facultad de Medicina Humana. Lima- Perú. 2005.

<sup>11</sup> Day R.M "Psicología de la Percepción Humana" ,edit Limusa Wiley S.A. DF-México 1984

<sup>12</sup> Emma Moreno Lagos, et al. Percepción de la imagen social que tiene el equipo interdisciplinario y los enfermos del profesional de enfermería en el INNN. Enf. Neurol Vol. No. 2 Mexico "011

<sup>13</sup> García Fernández David. La imagen social de la enfermera. ¿pueden construir los medios de comunicación a proyectar una imagen real?. Prensa de Bizkia. 2010.

<sup>14</sup> Francisco José Muñoz Ronda. Imagen de la Enfermería en los medios de comunicación: reflejo de una realidad social. Vol. 7, Num 2, 2007.

<sup>15</sup> Fernández Sierra Cristina. "Conformación de la opinión social de la Enfermería". Departamento de Enfermería. Universidad De Cantabria. 2012.

<sup>16</sup> B.Errasti-Ibarrodo, M.Arantzamendi-Solabarrieta, N.Canga-Armayor. La Imagen social de la enfermería: una profesión a conocer. An. Sist. Sanit. Navar, Vol. 35, N° 2, Mayo-Agosto2012.

<sup>17</sup> Myriam Pedre Seoane, M<sup>a</sup> Carmen Pita Barral, y Cristina Valiño Pazos "Imagen social de la enfermería: un vistazo al espejo público" Asociación Española de Enfermería en Erológica núm. 89. Enero/febrero/marzo 2014.

<sup>18</sup> Solano Lopez Ana Laura. La imagen social de la enfermería en Costa Rica y su construcción desde la autoimagen profesional. Enfermería en Costa Rica. 2013, 33

# RENTABILIDAD DE LOS RECURSOS QUE LA POLÍTICAS PÚBLICAS MUNICIPALES PONEN A DISPOSICIÓN DE LAS PYME'S CONSIDERANDO SU CULTURA ORGANIZACIONAL

Lic. Edgar Adrian Silva Dávila<sup>1</sup>

**Resumen**—El presente estudio se llevó a cabo durante el año 2015, concluyéndose en el año 2016. Su naturaleza es censal, ya que considera al total de empresas beneficiarias de programas públicos municipales en los que tienen accesos a maquinaria y mobiliario como componentes del activo fijo. La información recabada es la que los ayuntamientos proporcionaron, por lo que el alcance originalmente propuesto tuvo que ser modificado. Es así como se encontró que a nivel municipal no se evalúan los proyectos productivos en términos de su rentabilidad propuesta. Tampoco se verifica la existencia de elementos filosóficos de la cultura organizacional, como medio de otorgar rumbo a las decisiones empresariales. Finalmente se omiten clasificar a las empresas por su sector económico y actividad dentro del SCIAN<sup>2</sup> (INEGI, 2013) mismo que es el clasificador obligatorio para las Unidades del Estado que generen estadísticas económicas

**Palabras clave**— Políticas Públicas, Rentabilidad, PyMe's, Cultura Organizacional

## Introducción

Se ha establecido ampliamente la existencia de una relación positiva entre la rentabilidad y la cultura organizacional (Kotter & Heskett, 1995) (Martínez, Ollivier, & Escobedo, 2013) (Lawson, Hatch, & Desroches, 2013). En cuanto a la rentabilidad, el origen de los recursos puede modificar los niveles de la misma. Es por ello que la estructura de capital es considerada como la decisión financiera más importante de una empresa (Besley & Brigham, 2008). Sin embargo las PyMe's suelen carecer de la posibilidad de acceder a distintas fuentes de financiamiento, por lo que contar con apoyo gubernamental es en sí misma una decisión financiera importante.

Dicho acceso a los recursos del Estado se vuelve una política pública por medio de la cual la PyMe (Albuquerque, 1997) accede a recursos a los que de otra manera no podría tener acceso en condiciones altamente favorables que exceden a las que les podría ofrecer el mercado. En este sentido la decisión por parte del Estado acerca de las empresas a las que les proporcionará dichas condiciones debe partir de criterios de racionalidad, mismos que buscarán maximizar los beneficios de los recursos empleados.

Es en esta lógica racional en la que seleccionar a las empresas que presenten mayor potencial de rentabilidad (Goldstein & Kulfas, 2011) es una elección del máximo interés público. Para que el decisor se encuentre en posibilidades de elegir la mejor alternativa entre proyectos que presenten rentabilidades similares es necesario contar con criterios que permitan identificar cuáles son aquellos que cuentan con mejores bases para entregar los resultados propuestos.

## Antecedentes e hipótesis

La región sur del Estado de Guanajuato se caracteriza por contar con tres municipios que por su proximidad geográfica generan un área metropolitana en la que se han encadenado industrias.

Las acciones de política pública por parte de la administración municipal impactan al núcleo urbano, por lo que estudiar a un solo municipio de manera individual omite los efectos de los otros dos.

Los recursos que las políticas públicas municipales ponen a disposición de las PyMes, generan una alta rentabilidad ya que están libres de costos financieros como intereses.

Las PyMes que cuentan con elementos explícitos de cultura empresarial tendrán resultados más aproximados a sus predicciones, por contar con una guía acerca de las decisiones que tomarán a lo largo del desarrollo de su proyecto.

### *Rentabilidad*

La rentabilidad se refiere a la relación existente entre el monto invertido y la utilidad neta (Gitman, 2007) que entrega. La medida de rentabilidad más sencilla es la razón financiera conocida como retorno sobre la inversión (ROI) (Entrepreneur Staff), cuya fórmula se presenta a continuación.

<sup>1</sup>El Lic. Edgar Adrian Silva Dávila es Profesor – Investigador en el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, México [ea.silva@titsur.edu.mx](mailto:ea.silva@titsur.edu.mx)

$$ROI = \frac{UN - II}{II} \times 100$$

Donde:

- ROI: Retorno sobre la inversión
- UN: Utilidad neta
- II: Inversión inicial

El resultado obtenido es un porcentaje. Dicho porcentaje puede ser comparado con el porcentaje entregado por otro proyecto alternativo. Sin embargo tiene el problema de no considerar la pérdida del valor del dinero en el tiempo.

Esta condición nos lleva a la necesidad del uso de una medida de rentabilidad cuyo resultado es una tasa que considera el tiempo como un factor relevante. La medida más usual<sup>3</sup> para realizar éste cálculo es la técnica del valor actual neto (VAN) la cual considera los flujos de efectivo que entrega un proyecto, descontándolos a una tasa convencional. Al resultado positivo de la sumatoria de los flujos descontados, se resta la inversión inicial. A continuación se presenta la ecuación del VAN.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Fe_t}{(1+i)^t} - I$$

Donde:

- Fe: Flujo de efectivo en el periodo
- t: Tiempo
- i: Tasa de descuento
- n: Periodo
- I: Inversión inicial

Una vez obtenida la rentabilidad en términos de VAN pueden realizarse comparaciones entre proyectos alternativos entre los que debe tenerse en cuenta tanto el monto de la inversión como el resultado financiero de las operaciones, descontándolos a la misma tasa.

Para que la comparación entre proyectos pueda ser realizada con el uso exclusivo de la tasa, existe una medida de amplia aplicación llamada tasa interna de retorno (TIR). Esta tasa representa la máxima rentabilidad de la inversión expresada en una tasa anual. Puede interpretarse como el máximo nivel de inflación o tasa de interés que puede resistir un proyecto.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Fe_t}{(1+TIR)^t} - I = 0$$

En la ecuación el valor de los flujos de efectivo del proyecto, traídos a valor presente utilizando como factor de descuento la tasa TIR entrega un valor de cero. Esto permite hacer una comparación de tasas, sin necesidad de considerar un flujo de efectivo, ya que la TIR los incluye en su cálculo, lo que lo convierte en un indicador.

La rentabilidad depende de múltiples factores muchos de los cuales pertenecen a la contabilidad del negocio. Sin embargo las causas de que los datos contables sean positivos se relacionan con las decisiones empresariales. Dichas decisiones pueden seguir motivos personales o estar vinculadas con la vida de la organización. En el segundo caso se vuelve importante considerar a la cultura organizacional como un componente de la rentabilidad.

### *Cultura Organizacional*

La cultura organizacional puede definirse como la forma en la que la organización influye en las decisiones de los individuos que la componen. En este sentido el desempeño puede medirse de acuerdo con el nivel de madurez de implantación de la cultura.

Dentro del modelo de desempeño por madurez de la cultura (Lawson, Hatch, & Desroches, 2013) los indicadores incluyen la alineación de las decisiones con respecto a la misión, actuar conforme a la visión, así como la disponibilidad y calidad de la información entre otros tres factores: 1) transparencia y rendición de cuentas, 2) resolución de conflictos, y 3) confiabilidad de la información compartida.

De este modelo se toman los factores pertenecientes a la misión, visión e información como elementos del desempeño.

### *Políticas Públicas*

<sup>3</sup> La extensión de su uso está determinada por el hecho de poder comparar el valor final del proyecto contra un objetivo de rentabilidad.

El alcance de la política pública de fomento a PyMe's alcanza el punto de definir su estratificación (INEGI, 2015) de acuerdo con el sector económico al que pertenecen. De acuerdo con el sector, se asigna una clasificación en términos de número de trabajadores y niveles de ventas. En la Tabla 1: Estratificación de empresa, se presenta dicha clasificación en la que el monto anual de ventas tiene mayor peso.

Sector	Estratificación								
	Micro			Pequeña			Mediana		
	Personal	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado *	Personal	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado *	Personal	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado *
Industrial	0 - 10	Hasta \$4	4.6	11-50	Desde \$4.01 hasta \$100	95	51-250	Desde \$100.01 hasta \$250	250
Comercial	0 - 10	Hasta \$4	4.6	11-30	Desde \$4.01 hasta \$100	93	31-100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
Servicios	0 - 10	Hasta \$4	4.6	11-50	Desde \$4.01 hasta \$100	95	51-100	Desde \$100.01 hasta \$250	235

Tabla 1 Estratificación de empresas

\* Tope máximo combinado = (trabajadores) x 10% + (ventas anuales) x 90%  
mdp=Millones de pesos

Fuente: Diario Oficial de la Federación 30 de junio de 2009

La importancia de las PyMe's es que de los de 5 millones 654 mil 012 establecimientos empresariales que existen a nivel nacional, contienen el mayor número de las unidades económicas ubicándose incluso una mayor concentración en establecimientos con menos de 10 empleados siendo el 95.4%<sup>4</sup>. Dicha importancia es reconocida por los gobiernos, misma que queda manifiesta por la existencia de un fondo específico para fomentar sus actividades, el Fondo PyMe<sup>5 6</sup> (SE, 2005), que a partir del actual gobierno se transformó en Fondo Nacional del Emprendedor<sup>7</sup> (SE, 2013), conservando muchas características de su predecesor.

Dentro de los criterios que permiten evaluar los proyectos presentados por PyMe's que serán apoyados se incluye la consideración acerca de que se cuente con elementos pertenecientes a la filosofía organizacional, así como el planteamiento claro de objetivos<sup>8</sup>.

Otro de los elementos que se considera, es la viabilidad financiera<sup>9</sup>, expresada en términos de rentabilidad.

#### Desarrollo de la hipótesis

En el libro rentabilidad y cultura empresarial se presenta un estudio acerca de las características culturales que favorecen la rentabilidad empresarial. Dicho estudio se centra en grandes empresas que cotizan en bolsa de valores y

<sup>4</sup> INEGI (2015) Censos Económicos 2014, México

<sup>5</sup> Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, DOF 30 de diciembre de 2002

<sup>6</sup> Reglamento de la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, DOF 24 de marzo de 2005

<sup>7</sup> En la reforma al Reglamento Interior de la Secretaría de Economía publicada en el DOF del día 14 de enero de 2013, se adiciona la fracción IV del inciso C. del artículo 2.- con la que se formaliza la creación del Instituto Nacional del Emprendedor como órgano administrativo desconcentrado de la SE.

<sup>8</sup> En el sistema de evaluación por convocatorias la viabilidad del proyecto integral otorga 15 puntos para micro y 20 para pequeña empresa de los 100 puntos posibles a evaluar.

<sup>9</sup> La viabilidad financiera de proyectos productivos representaba en 2015 el 30% del valor de la evaluación. Para 2016 la rentabilidad otorga 15 puntos para micro y 20 para pequeña empresa de los 100 puntos posibles a evaluar.

estadounidenses. Sin embargo sus conclusiones sientan la base para realizar un estudio con empresas de distinto tamaño y específicas de la región sur de Guanajuato.

Como primera hipótesis planteamos que existe una correlación positiva entre la existencia de los elementos de la cultura empresarial con la rentabilidad que obtendrá una PyMe.

Nuestro interés se centra en el uso de los recursos públicos por parte de particulares. Dichos particulares accedieron a esos recursos por la asignación de los mismos por parte de una autoridad. Dicha autoridad es la Administración Pública Municipal a través de su dirección de desarrollo económico. Así el estudio considera la rentabilidad del dinero público al que acceden las PyMes por medio de los programas municipales.

Adicionalmente nos interesa caracterizar a dicha PyMe's. Las características que consideraremos en el estudio son por una parte la existencia de misión, visión, valores y objetivos como componentes explícitos de la cultura organizacional, y por otra parte, el destino de los fondos obtenidos para la adquisición de activos.

La importancia de la adquisición de activos está relacionada con el aumento en la capacidad productiva de la empresa. Encontramos que no es posible aislar los elementos culturales de las decisiones empresariales por lo que la rentabilidad de los activos se encuentra vinculada con la cultura organizacional.

## Método

### *Características de la muestra*

Los datos obtenidos fueron proporcionados por las direcciones de desarrollo económico de los ayuntamientos de Moroleón, Uriangato y Yuriria. Dichos municipios pertenecen la región sur de Guanajuato, son colindantes y sus cabeceras municipales se encuentran a una distancia muy próxima.

Las empresas que se caracterizaron son el total de aquellas que solicitaron apoyo municipal para la obtención de fondos focalizados.

### *Procedimiento*

Una vez diseñado el instrumento que permitiría recabar y organizar la información se solicitó la colaboración a las direcciones de desarrollo económico de los ayuntamientos pertenecientes al estudio. Se les presentó la posibilidad de permitir al investigador acceder a las bases de datos de proyectos o entregar la información solicitada en los formatos correspondientes.

En la tabla 2 se muestra la respuesta obtenida por cada autoridad municipal.

Ayuntamiento	Respuesta	Información proporcionada
Moroleón	Positiva	Entrega de formato de proyecto
Uriangato	Positiva	Recolección interna de datos
Yuriria	Positiva	Recolección interna de datos

Tabla 2 Respuesta de la autoridad municipal

Una vez obtenidos los datos fueron integrados para su análisis por medio de filtros del programa Microsoft Excel. El uso de este procedimiento se debe a que se pretende caracterizar a los sujetos que cuentan con elementos explícitos de la cultura organizacional y los resultados obtenidos en cuanto a rentabilidad así como el destino de sus inversiones en activo. Una vez caracterizados pueden ser comparados con aquellos que carecen de ellos. Se esperaba que las empresas que cuentan con los elementos explícitos de cultura empresarial obtuvieran mejores resultados de rentabilidad de los activos que adquirieron con el recurso público asignado, con respecto a las empresas que no cuentan con elementos explícitos de la cultura organizacional.

Otra diferencia que se esperaba observar sería el destino de las inversiones o su composición. Para este resultado específico cobra especial importancia el sector económico al que pertenece la PyMe. Es por ello que los resultados se presentan por sector.

### *Resultados y análisis de datos*

La información obtenida por parte de los municipios se concentra en las siguientes tablas. Para el caso del municipio de Uriangato, al omitir los datos relacionados con los montos, otorgando en su lugar un "monto máximo de apoyo", hizo necesario que se omitiera dicha información del análisis, por lo que se presenta el número de proyectos y el subsector económico al que pertenecen.

DISTRIBUCIÓN DE LOS APOYOS POR PROYECTO Y EMPRESA DE MUNICIPIO					
Municipio	Número de proyectos		Monto destinado a programas		Monto promedio de apoyo por empresa
Moroleón	17	41%	\$ 488.287,56	71%	\$ 28.722,80

Uriangato	13	32%	0,01	0%	0,00
Yuriria	11	27%	196.113,68	29%	17.828,52
<b>Total</b>	41		\$ 684.401,25		\$ 16.692,71

Tabla 3 Distribución de los apoyos por proyecto y empresa de Municipio

En la tabla 3 se presenta el número de proyectos apoyados junto con el monto promedio. La diferencia entre el municipio de Morleón y Yuriria es del 61%. Para el caso de Uriangato el monto máximo de apoyo es de 25 mil pesos.

TIPO DE INVERSIÓN POR BENEFICIARIOS POR MUNICIPIO						
Municipio	Inversiones en Maquinaria y equipo			Inversiones en Mobiliario		
	Número	%	Monto	Número	%	Monto
Moroleón	16	67%	\$ 463.580,56	1	25%	\$ 24.707,00
Uriangato		0%			0%	
Yuriria	8	33%	\$ 148.025,68	3	75%	\$ 48.088,00
<b>Total</b>	24		\$ 611.606,24	4		\$ 72.795,00

Tabla 4 Tipo de inversión por beneficiarios por municipio

Las inversiones del programa, presentadas en la tabla 4, se destinan a activo fijo, principalmente a maquinaria y equipo en el caso de Moroleón; en el caso de Yuriria el destino principal es el Mobiliario, mismo que suele otorgar menor rentabilidad, pero que es necesario para la exhibición de mercancía.

CARACTERIZACIÓN POR SUBSECTOR Y MONTO DE APOYO					
Clasificación SCIAN		Número de empresas		Monto del apoyo	
		No.	%	%	\$
315	Fabricación de prendas de vestir	18	43,90%	52%	\$ 381.392,48
722	Servicios de preparación de alimentos y bebidas	7	17,07%	13%	\$ 96.934,00
311812	Panificación tradicional	5	12,20%	16%	\$ 114.822,00
811	Servicios de reparación y mantenimiento	5	12,20%	3%	\$ 22.450,00
	Otro	6	14,63%	17%	\$ 121.647,72
<b>TOTAL</b>		41	100%	100%	\$ 737.246,20

Tabla 5 Caracterización por subsector y monto de apoyo

La tabla 5 muestra que el subsector económico identificado dentro del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN 2013), con el número 315, correspondiente a la fabricación de prendas de vestir representó al 43.9% del número de proyectos apoyado con el 52% de los recursos.

El siguiente subsector con mayor número de proyectos apoyados corresponde al 722, Servicios de preparación de alimentos y bebidas que representa al 17% de los proyectos pero sólo al 13% de los recursos. Lo anterior puede deberse al hecho de que los servicios requieren menores montos de inversión que las manufacturas.

Para el caso del subsector 811, servicios de reparación y mantenimiento el 3% de recursos es un dato que depende en gran medida de que tres de los cinco proyectos apoyados se encuentran en Uriangato, por lo que no se cuenta con la información acerca del monto de apoyo, por lo cual es un dato sesgado.

### Comentarios Finales

#### Resumen de los resultados

No se ha podido establecer una relación entre la cultura organizacional y la rentabilidad de los recursos públicos puestos en PyMes a nivel municipal.

Existe una amplia diferencia en la forma en la que las administraciones municipales manejan los datos. La información que proporcionan no es correspondiente, lo que dificulta su tratamiento estadístico.

Las inversiones en maquinaria y mobiliario son de las más rentables posibles por lo que el diseño de la política pública hace irrelevante la cultura en cuanto a su relación con la decisión acerca del destino de las inversiones, en caso de contar con apoyos públicos. Dicho de otra manera, la asignación de los recursos públicos es definida por el programa y no es una decisión que corresponda tomar al administrador de la empresa.

#### *Recomendaciones*

Las direcciones de desarrollo económico municipal pueden generar información estadística de calidad para la toma de decisiones. Para ello es muy conveniente que consideren los sistemas que existen como el SCIAN con lo cual podrán comparar el desarrollo y desempeño sectorial para el diseño de políticas públicas que maximicen los resultados positivos de sus administraciones. Esto cobra relevancia con la próxima entrada en vigor de la reelección municipal. Esto hace posible y necesario la capacitación de cuadros especializados en todas las áreas de la administración municipal.

#### **Referencias**

- Albuquerque, F. (1997). *Fomento Productivo Municipal y Gestión del Desarrollo Económico Local*. Santiago: ILPES - CEPAL- Naciones Unidas.
- Besley, S., & Brigham, E. F. (2008). *Fundamentos de Administración Financiera* (14a. ed.). (É. M. Jasso Hernan D'Borneville, Trad.) México: Cengage Learning.
- Entrepreneur Staff. (s.f.). *Small Business Encyclopedia*. Recuperado el 2 de Febrero de 2016, de Entrepreneur: [www.entrepreneur.com/encyclopedia/return-on-investment-roi](http://www.entrepreneur.com/encyclopedia/return-on-investment-roi)
- Gitman, L. J. (2007). *Principios de administración financiera* (11a. ed.). (M. A. Sánchez, Trad.) México: Pearson.
- Goldstein, E., & Kulfás, M. (2011). Alcances y limitaciones de las políticas de apoyo a las pymes en América Latina. Debates para un nuevo marco conceptual y de implementación. En C. Ferraro (Ed.), *Apoyando a las pymes: Políticas de fomento en América Latina y el Caribe* (págs. 429-490). Santiago: CEPAL - Naciones Unidas.
- INEGI. (2015). *Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos: Censos Económicos 2014*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2013). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN 2013)*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Kotter, J. P., & Heskett, J. L. (1995). *Cultura de empresa y rentabilidad*. Madrid: Díaz de Santos.
- Lawson, R., Hatch, T., & Desroches, D. (2013). How corporate culture affects performance management. *Strategic Finance*, 42-50.
- Martínez, P. J., Ollivier, J. O., & Escobedo, H. C. (Enero - Abril de 2013). Relación entre la cultura organizacional y el desempeño de la organización: Un estudio en empresas maquiladoras de la ciudad de Chihuahua. *RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 77-100.
- SE. (18 de Febrero de 2005). Acuerdo por el que se establecen las Reglas de Operación para el otorgamiento de apoyos del Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Fondo PyME). *Diario Oficial de la Federación*, págs. 1-38.
- SE. (28 de Diciembre de 2013). REGLAS de Operación del Fondo Nacional del Emprendedor para el ejercicio fiscal 2014. *Diario Oficial de la Federación*.

#### **Notas Biográficas**

El **Lic. Edgar Adrian Silva Dávila** es egresado del Instituto Tecnológico de Morelia de la Licenciatura en Administración con especialidad en Desarrollo Empresarial. Actualmente es profesor- investigador en el Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato. Ha publicado artículos de difusión en diversos medios impresos y electrónicos, así como ponencia en seminario internacional.

# APLICACIÓN DE SISTEMAS DE LEAN MANUFACTURING EN EL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN CENTRALIZADA DE TRANSPORTE (ACT)

Ing. Kenia Silva Franco<sup>1</sup> Dra. Rosa Laura Patricia Edith Franco González<sup>2</sup>, Mtro. Ricardo Moisés Lozano Ramírez<sup>3</sup>,  
Ing. María del Carmen Rodríguez Pascual<sup>4</sup>

**Resumen**— Este proyecto nace con la intención de investigar y analizar cada uno de los procesos y procedimientos de la operación del Área de Administración Centralizada de Transporte con la finalidad de conocer cómo deben realizarse las actividades de la manera más eficiente con el apoyo de herramientas de calidad. Lo anterior, dado que la falta de eficiencia en los procesos de distribución de productos ha originado aumento en los gastos de transporte para la entrega de pedidos, de una empresa 3PL (Third Party Logistics-Logística Terciarizada).

Por tal motivo al analizar los procesos se propusieron mejoras que eficientaran los mismos, dado que la implementación de cada una de las herramientas de Lean Manufacturing, fue un paso crucial para el mejoramiento del área y por ende los métricos de cada uno de los empleados y con ello el control de cada uno de los procesos con un seguimiento continuo que apoya al área y a la organización en forma directa.

**Palabras clave**—Lean Manufacturing, Mejora Continua, 3PL, Third Party Logistics, Logística Terciarizada.

## Introducción

Esta investigación, está alineada a la línea de investigación denominada “Diseño y aplicación en las organizaciones de metametodologías; para mejorar procesos, sistemas productivos y/o tecnológicos”, para dar respuesta a la pregunta ¿qué se puede hacer en el Área de Administración Centralizada de Transporte para eficientar sus procesos, con el apoyo de herramientas de calidad?; de una empresa líder en el ramo de 3PL (Third Party Logistics-Logística Terciarizada); que se dedica a la distribución, almacenamiento y logística de diferentes procesos.

Dado que actualmente existe falta de eficiencia en los procesos de distribución de productos, lo que ha originado aumento en los gastos de transporte para la entrega de pedidos; para lo cual, se requiere que las empresas estén comprometidas con todo lo que conlleva la eliminación de desperdicios; se establece como objetivo general aplicar la metodología Lean Manufacturing y se describirán los logros y retos que se presentaron; con el fin de emitir conclusiones y recomendaciones.

## Descripción del Método

Se realiza una investigación aplicada.

Tiempo en que suceden los hechos: Del 07 de septiembre del 2015 al 18 de enero del 2016.

Para la implementación exitosa de la metodología Lean Manufacturing (manufactura esbelta) se realizarán las siguientes actividades:

1. Difundir entre los colaboradores los objetivos, dándolos a conocer, aportando los recursos necesarios para llevarlos a cabo.- Para ello se realizará una junta informativa en la que se aclararán dudas y durará una hora.
2. Difundir la metodología Lean Manufacturing entre los colaboradores del área.- Para ello se brindará capacitación a los 25 colaboradores del área; con el fin de que sean agentes de cambio y busquen optimizar sus procesos de manera sistémica y sistemática.
3. Verificar la participación de todos aquellos que laboran en el área; de esta manera se busca convertir esta metodología en una cultura empresarial; sembrando una semilla de mejoras a nivel industrial, para realizar el mapeo del proceso, mediante:
  - a. Comprometerse con la manufactura esbelta.
  - b. Elegir el proceso.
  - c. Mapear el estado actual.
  - d. Determinar los medibles de la manufactura esbelta.

<sup>1</sup> La Ing. Kenia Silva Franco.- Es Project Management de una empresa 3PL. México, kenia.silva.f@gmail.com

<sup>2</sup> Dra. Rosa Laura Patricia Edith Franco González.- Es Investigador y Profesor de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México. Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli. México. pfranco\_833@hotmail

<sup>3</sup> El Mtro. Ricardo Moisés Lozano Ramírez es Profesor de la carrera de Ingeniería en Logística del Tecnológico Nacional de México. Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli. México, pfranco\_833@yahoo.com.mx

<sup>4</sup> La Ing. María del Carmen Rodríguez Pascual es Subdirectora de Estudios Profesionales. Tecnológico Nacional de México. Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli. carmentesci72@yahoo.com.mx

- e. Cruzar los procesos.
  - f. Mapear el estado futuro.
  - g. Crear planes Kaizen.
  - h. Implementar los planes Kaizen.
4. Solicitar a los colaboradores que revisen sus procesos, estableciéndoles una estructura recomendada para el levantamiento de cada procedimiento e instructivo de trabajo, el cual es el siguiente:
- a. Procedimientos:
    - Título y aprobación del documento.
    - Registro de revisiones efectuadas a este documento.
    - Objetivo.
    - Alcance.
    - Responsables.
    - Condiciones/Normativas.
    - Descripción de las Actividades.
    - Flujograma.
    - Documentos de Referencia.
    - Registros.
    - Glosario.
    - Anexos (incluye formas y registros).
  - b. Instrucciones de Trabajo:
    - Título y aprobación del documento.
    - Registro de revisiones efectuadas a este documento.
    - Objetivo.
    - Alcance.
    - Responsables.
    - Condiciones/Normativas.
    - Descripción de las Actividades.
    - Documentos de Referencia.
    - Registros.
    - Glosario.
    - Anexos (incluye formas y registros).

Todo lo anterior se ve reflejado en el cronograma siguiente, el cual se esquematiza con base a la metodología de mejora continua; ver Ilustración 1.

Etapa	Actividad	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
<b>Planear</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una junta con los jefes de área para presentar propuesta de mejora al área de ACT.</li> </ul>					
<b>Hacer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar y actualizar los procedimientos específicos.</li> <li>• Capacitar al personal sobre temas de Lean Manufacturing.</li> <li>• Implementar en las áreas correspondientes.</li> </ul>					
<b>Verificar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromisos con la metodología Lean.</li> <li>• Verificar el impacto de lo que se ha realizado.</li> </ul>					
<b>Actuar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar problemas posteriores a la implementación del mapeo de procesos y el uso de metodología Lean Manufacturing en todas las áreas, estableciendo estrategias de mejora.</li> </ul>					

**Ilustración 1 Cronograma de actividades**

### Comentarios Finales

La actualización de procedimientos específicos y la implementación de mapas de proceso por funciones cruzadas fue el inicio de este proyecto; un factor importante durante el desarrollo del mismo fue la disposición del director, gerente, supervisores y coordinadores en la actualización de los procesos documentados y la creación e implementación de mapas de proceso por funciones cruzadas al área de ACT, permitiendo brindar a los trabajadores un proceso documentado que sea amigable al momento de leer, y brindar una herramienta visual que permitiera a los mismos conocer la interrelación de sus procesos y su participación dentro de ellos.

#### *Resumen de resultados*

La actualización de los procesos documentados del área de ACT fue uno de los objetivos que se buscaban con el desarrollo del proyecto, ya que la correcta documentación de los mismos brindará soporte para el área y al Sistema de Gestión de Calidad de la empresa. La implementación de mapas de proceso como herramienta visual dentro del área de ACT permitirá primeramente que los trabajadores conozcan el flujo de los procesos del área y la participación que tienen ellos dentro de los procesos.

A través de la implementación de mapas de proceso dentro del área de ACT se brindará un mejor servicio interno de calidad, contando con personal competente que buscará en todo momento la satisfacción del cliente. La implementación de cada una de las herramientas de Lean Manufacturing, fue un paso crucial para el mejoramiento del área y por ende los métricos de cada uno de los empleados.

Así como, el control de cada uno de los procesos con un seguimiento continuo que apoya al área y a la organización en forma directa, hoy en día se tiene conocimiento de cada una de las actividades por puesto que deben realizar así como responsabilidades que deben medirse.

#### *Conclusiones*

Se está logrando la implantación de la cultura Lean (Esbelta), ya que se emplean diferentes herramientas, por lo que beneficia a la empresa y sus empleados. Algunos de los beneficios que generaron son:

- a) Reducir costos de producción.
- b) Reducir tiempos de entrega.
- c) Mejorar calidad.
- d) Mejorar la eficiencia de equipo.
- e) Disminuir desperdicios.
- f) Evitar sobreprocesamiento.
- g) Reducir tiempos de espera.

#### *Recomendaciones*

Continuar realizando las actividades conforme a los procesos para efectuar trabajos estandarizados y detectar oportunamente las incidencias que se generen durante la cadena de suministro para evitar los desperdicios, dado que como se comentó anteriormente, generan incremento de costos.

### Bibliografía

Alemán, G. P. (2002). De la filosofía de la calidad al sistema de mejora continua. Mexico: Panorama.

Hidalgo, L. (2015). Geocities. Obtenido de (<http://lorehidalgo10.blogspot.mx/>, 2015)

Martínez, J. R. (2009). Guía metodológica para la gestión por procesos. México: Díaz de Santos.

Mateo, R. (2015). Qualitytrends. Obtenido de <http://qualitytrends.squalitas.com/index.php/item/108-sistemas-de-gestion-de-la-calidad-un-camino-hacia-la-satisfaccion-del-cliente-parte-i>

Nava, V. M. (2005). ¿Qué es calidad? . México: Limusa.

Rey, S. L. (2006). Implantación de un sistema de calidad. México: Vigo.

Villa, E. P. (2007). Reflexiones para implementar un sistema de gestión de la calidad. Colombia. Universidad Cooperativa de Colombia.

# The Benefits of Incorporating Peer-based Learning into Self-access Centers

James Simmonds<sup>1</sup>

**Abstract:** The main objective of this research is to understand the general benefits of peer-based learning within self-access learning centers (SALC). This is explored by using individual interviews conducted at the USBI Xalapa SALC, which is part of the Universidad Veracruzana, Veracruz, Mexico. The interviewees form part of three different groups: the learners at the center, the work placement students involved in peer-based instruction, and the current and the previous coordinators to discuss the advantages for the center itself. This research incorporates the unique perspectives of these participants as they offer insights into their experiences and perceptions relating to peer-based learning. Their perspectives demonstrate the clear utility of this learning approach, and complement a growing body of research in the area peer-based learning in SALC environments and its broader benefits for learning environments in general.

**Key words:** peer interaction, peer-centered learning, self-access centers, self-access learning

## Introduction

The concept of incorporating peer-based learning into self-access learning centers (SALCs) is a relatively recent phenomenon. Historically, definitions and understandings of self-access learning have been heavily rooted in psycholinguistics (Holec, 1981; Riley, 1989; Zimmerman, 1989), which has led to the individualization of the learner. These approaches focused on the cognitive abilities of the learning and prized independent work and production of the learner, as this was understood to correlate to effective autonomous learning. However, recently there has been a shift away from this model towards more social approaches which place importance on the social realm in autonomous learning. This understanding is based in the conception that “Language learning is a social process in the double sense that it is grounded in social interaction and conditioned by social, cultural and historical contexts and language learning is a uniquely individual process (Benson & Cooker, 2013, p.1).”

Reconceptualizing learner autonomy to involve the social has been an important advancement for SALCs. Primarily, this new understanding of autonomy has been spearheaded by the work of Murray (2014), who has effectively analyzed the social dimensions of autonomous learning. With a model of autonomy which takes into account the social aspects of language acquisition, such as the importance of social interaction and communication, it is possible to not only reinterpret learner autonomy, but also how we understanding SALCs.

Such efforts to incorporate social-based learning pedagogies into SALCs have been exemplified in various studies. Particularly effective have been those which are inspired Vygotsky’s approach (1978) involving the Zone of Proximal Development (ZPD), in which “more competent learners supporting weaker students and this helps their progression through the zone of proximal development i.e. the difference between a learner’s performance unaided and that when assisted by an adult or more competent peer” (Mynard & Almarzouqi, 2006, pp. 13-14). This is exemplified by Hughes et al. (2011) who discuss their experiences at a Japanese university with its own autonomous language learning space. This space is designed for voluntary interaction in English and helps students “engage in target-language conversation and build friendships through the medium of English, and while an advisor is on hand to provide help if it is needed, the focus of students’ attention is on each other, not on the advisor. (Hughes et al, 2011, p.284)” In their study, they note that over time there was a “shift from learners predominantly consulting the adviser to asking peer advice from each other.” (Hughes et al, 2011, p.286) This case study therefore stands as a useful example of the effective implementation of peer-based learning in self-access environments.

It is evident that there is a need to fully consider the benefits of incorporating peer-based learning into SALCs. A recent study from Acuña González, Avila Pardo & Holmes Lewendon (2015) demonstrates the effectiveness of creating a ‘community as practice’ within their SALC, as they describe how this has effectively changed how the center is constructed, and how it has become more of a social space. With this overall goal in mind, it is necessary to understand the experiences of those directly involved to consider what is being achieved and how peer-based learning can impact upon a SALC. Therefore in this investigation, the learners at the center, the work placement students (WPS) involved in peer-based instruction, and the current and previous coordinators are ideal candidates to interview to get a more complete understanding of this pedagogy.

<sup>1</sup> James Simmonds is an English Adviser at the Universidad Veracruzana in the Centro de Autoacceso, USBI Xalapa, Veracruz, Mexico. james.l.simmonds@gmail.com

### **The Growth of the Investigation**

The idea for the investigation came out of research conducted in September 2015 (Simmonds, 2016). At this time, WPS studying English as their major in the Universidad Veracruzana's Language Faculty were asked to become involved in peer-based instruction, especially in the aspect of running conversation clubs at the USBI Xalapa, SALC. It was observed that the WPS responded positively to the interaction with learners at the SALC – a sentiment that was reciprocated by learners. However, to go beyond mere ethnographic observations, a research project was designed to look at the experiences of learners and WPS. As a result, interviews were conducted to investigate specifically how they *feel* within these conversation clubs. From this research, the aspects of age, power and knowledge were identified as impacting upon their experiences. Thus, a sociolinguistic analysis of these factors was realized to understand individual experiences.

While this investigation was useful in identifying the positive experiences of learners and WPS, it overlooked the more general benefits of peer-based learning within the SALC. To consider these aspects, it involves looking specifically at the aforementioned process of peer interaction to extend upon previous studies related to peer-based learning in SALCs contexts (see Acuña González, 2015; Hughes et al, 2011; Murray, 2014). Considering the general benefits offers a useful insight into how incorporating this learning approach can create a more positive learning environment. To understand this, some unpublished data previously collected was useful, along with interviews with the current and previous coordinators of the SALC. The personalised experiences and perspectives in these interviewees demonstrate the benefits from peer-based learning in forming dynamic SALC learning spaces.

### **The Functioning of the USBI Xalapa SALC**

The Universidad Veracruzana's SALC in the USBI Xalapa, promotes the learning of English and French as foreign languages. It has existed for almost 20 years, and annually caters for roughly 1500 learners. There are five full-time and three part-time English advisers, and three full-time French advisers. The roles of the advisers include: conducting advisory sessions with learners, running conversation workshops, revising exams, designing the curriculum and courses, designing material for the courses, administering exams, and organizing and running cultural events. The center offers learners the opportunity to study English or French autonomously, with support and supervision from English and French language advisers. The vast majority of learners who study English do so as part of a mandatory requirement for their undergraduate degrees, while most French students study as part of their elective program.

The English learners at the center can take two general English courses, aimed at levels pre-A1 and A1, respectively, of the Common European Framework of Reference for Languages (Council of Europe, 2001). These courses focus on the four major skill areas of listening, speaking, reading and writing. While learners are encouraged to work with one another, the main place in which peer interaction takes place is in conversation workshops in which WPS participate. It is in this space in which learners come into direct contact with WPS.

The WPS all come from French or English degrees that are offered at the Universidad Veracruzana, and have an approximate B1/B2 level of proficiency. In the past, many WPS were from the area of French, but in recent years the majority have come from the English Language major at the university. As a result, this research focuses specifically on the experiences of English learners and English WPS. In terms of their involvement in the center, they generally perform a supportive role for language advisers. They are involved with the drafting of some materials that are to be used by learners, and some administrative tasks involving the material borrowing system at the center. However, their primary task has now become conducting conversation clubs of which they themselves have a level of autonomy as to how they are run. While there is a "lesson plan" for them to follow, they are encouraged to adapt this as they desire. Generally they provide learners with several hours of scheduled conversation clubs daily.

The coordinator of the USBI Xalapa SALC is a language advisor who is in charge of the administrative functioning of the center. This generally involves organizing the weekly rosters for the advisers, consulting with the director of the center, attending meetings in relation to the running of the center, and revising special cases in which learners may be failed. Furthermore, coordinators are the first point of contact for WPS who wish to do their work placement at the center, and they consequently decide the activities of WPS while at the center.

### **Methodology**

The central goal of this research was to identify the benefits of peer-based learning within the USBI Xalapa SALC based on the experiences of WPS, learners and coordinators. As this builds upon previous research in the same context (see Simmonds, 2016), some previously collected data that was unpublished was able to be used with caution, as will be discussed below. Also, entirely new interviews were conducted with the current and previous coordinators. For the research, individual, semi-structured interviews were conducted during September, 2015, and the new interviews with the coordinators were conducted in April, 2016. All names of the interviewees have been

changed for publication. All interviews were recorded at the USBI Xalapa SALC in Spanish due to most participants' low level of English, and to accommodate for nervousness and the possible inability to fully express oneself in English. In general, the coordinators spoke for the longest as they had more questions due to their experience and involvement in the center. On the other hand, WPS spoke for longer than learners and gave richer information, which was also probably due to their greater involvement and interest in the subject area.

In terms of qualitative research, there is great debate around the reuse and secondary analysis of collected data (Bishop, 2009; Corti, 2007). While Corti (2007) notes that there is a general sentiment of scepticism around the reuse of qualitative data, Bishop (2009) states that it is an effective way of avoiding the duplication of findings and building of previous research. This aspect is particularly relevant, as the previous investigation discussed WPS and learners experiences in conversation workshops. As this is the only contact learners have with WPS, there is essentially no other experience relating to peer-based learning within the SALC that they could mention. Another concern relates to lack of context and understanding of the initial researcher and the data collected (Dale, A., Arber, S. & Procter, M., 1988). Similarly, this is of little concern as I conducted the previous research, thus I am fully aware of the context of the initial data collected. It was therefore necessary to consider *what* data was relevant, as while the purposes are different, the central focus remains on learners and WPS experiences of peer-interaction. As most learners and WPS specifically mentioned the benefits of conversation workshops, the collected data could be effectively reanalyzed. Furthermore, as new interviews with coordinators were conducted, the investigation was able to remain original and contribute a new analysis to the field of research.

A qualitative methodology was chosen as it allows one "to understand the multiple social constructions of meaning and knowledge" which facilitates "the concepts of importance in the study to emerge as they had been constructed by participants" (Mertens, 1998, p.11-13). In this sense, the interviewees produce the rich, varied accounts in which themes that they consider to be important are revealed. Furthermore, a greater level of subjectivity is permitted in the interviewees' responses, as they are not limited to the researcher's pre-defined categories. By making all questions open-ended in the interviews, the participants were able to express themselves freely and expand their responses when necessary. Eichelberger (1989) has noted that with the use of such a methodology, researchers are "constructing the 'reality' on the basis of the interpretations of data with the help of the participants who provide the data in the study" (p. 9).

When it came to organising the information, it seemed more logical to structure the research by group of participants (coordinators, WPS, and learners.) This avoids confusion between participants and their perspectives, and improves readability. After transcribing the data, it was simply a matter for finding reoccurring ideas that could be compared and contrasted. The semi-formal format allowed for necessary clarification during the interviews, and also gave each participant greater freedom to express their ideas. As a result of this format, new themes such as future recommendations for WPS involvement in the SALC evolved organically when interviewing the coordinators, thus creating richer data that accurately represents their ideas.

For the interviews, a total of five WPS, eight learners, and two coordinators were interviewed. The eight learners were randomly-chosen from both English I and II, and had recently participated in both student-run and adviser-run conversation workshops. Both WPS and learners answered four questions relating to their experiences in student-run workshops to understand the perceived effectiveness of the workshops. For the coordinators, they were asked a series of questions relating to their perceptions of the how WPS involvement benefits the centre, in particular learning experiences of the learners.

## Findings

### *The Coordinators*

The previous and current coordinators were able to provide useful background information relating to the involvement of WPS in activities at the center – especially in terms of WPS support for advisers and learners, and how WPS involvement could be improved. It is useful to compare and contrast the data to demonstrate both changes over time, and the continuation of various practices that relate to peer-based learning at the center.

In the relation to the WPS activities in the SALC, it is evident that there has been a slight change in their roles over time. Julian, the previous coordinator, commented on the focus of WPS participation, stating that: "*The objective in that time (2007-2011) was to work together with a teacher that allowed them to learn... The idea was that WPS gain experience from the teacher... (as) students need to have experience and knowledge of these areas to enter into the job market.*" The idea of working closely with ONE academic staff member was considered intrinsic to their development as future teachers/advisers. However, Edith, the current coordinator, explained that a change occurred "*about 2 and half years ago (in 2013, in which) it was decided that WPS would work with all advisers because it was suggested by the director of the SALC that they should work with all advisers to include them in a*

*wider range of activities.*” This created a new supportive role for WPS, as it changed their previous activities. Julian explained their previous functions by stating:

*“In that time, the WPS worked mostly with advisers on designing and producing materials for the center. There could have been more work done together. With students, WPS worked with them mainly in conversation workshops. With WPS, the learners see them as just another classmate. They never seem them as a teacher. With the image that teachers have, it is sometimes more difficult for them to ask questions, as opposed to asking a WPS. There can be a greater level of trust with WPS, and that can help a bit more.”*

Such benefits were also identified by Edith, but with a particular focus on the WPS role in conversation workshops. She identified how age plays a major part in producing a symbiotic WPS/learner relationship, and the large impact this has upon learner confidence within the center. She stated:

*“The learners feel more comfortable because WPS are not the figure of the teacher that involves more authority, respect, and even for some students fear. So, I feel that for the WPS to run the conversation workshops reduces... (the learners’) levels of anxiety and stress. So, I believe this is why they identify with one another, along with (the learners) seeing them as the same age, not a figure with authority in the center, but rather as someone who is supporting them and working with them. This makes them feel like equals.”*

Julian also mentioned the importance of conversation clubs, but with a briefer analysis. Furthermore, he mentioned another type of WPS/learner interaction in which WPS were in the reception area of the center. He explained that:

*“From there, they could support the learners by answering questions, suggesting materials for them, or if a learner was unsure about the pronunciation of a word. This interaction was with WPS, rather than looking for an adviser... They would sometimes do rounds in which they would go around checking in each area what materials the learners were working with and ask if they had any question. This interaction was very good, and it has been lost.”*

These positive interactions between learners and WPS can be seen as an evolving phenomenon within the center, as over time practices have changed. It could be suggested here that the real benefits of peer-based teaching have not been tested, or fully considered. Instead, as is evident throughout Julian’s interview, the main focus was on *“the preparation of future teachers”* and their role as directly supporting advisers at the center. Therefore, different ways in which WPS can interact with learners demonstrates a positive progression in teaching practice at the center, as the role of WPS is dialectical in the sense that they are both transmitting and receiving knowledge.

The issue is also however, how these interactions will play out in the future. Although not directly asked, Julian positioned many critiques of WPS involvement in terms of what *should be done* in the future. This was not initially a focus of the research, but as it was clearly important to both coordinators, it was necessary to include their concerns. Julian was particularly concerned with strengthening the relationship between the SALC and the Language Faculty, as way of spreading knowledge of SALC pedagogy to future advisers, and receiving insight into new technologies and perspectives from WPS. He explained that the Language Faculty could provide support, as *“there is a need for generational change. We need young people who are capable of using new technology and who can inject us with greater motivation, so we also can learn what we don’t know from the younger generation.”*

The importance of a stronger relationship with the Language Faculty was echoed by Edith to a smaller degree, as her focus was on the administration of WPS participation. She said that what *“is really lacking is work plan for the WPS, something that comes from the coordinator or director, so that the students know what they have to do and that they are going to be continually assigned work when they finish working on something.”* Such a sentiment was also discussed by Julian who explained that the involvement of WPS *“has been beneficial, but it could be better if there was a better practice of monitoring their learning. If they were able to support advisers more closely, they would gain more experience.”* These reflections are clearly useful when considering how WPS participate, and how peer-based learning strategies can be maximized for the benefit of the center, WPS and learners alike.

### **Work Placement Students**

When reflecting upon their experiences of working with learners at the center, most WPS were able to share extremely positive experiences, and detailed the relationships they are able to develop through peer-based instruction. It is evident that the benefits lie particularly in the teaching experience that they gain, and the unique relationship they develop with learners. All interviewees in the following section are WPS unless otherwise stated.

In terms of the benefits of gaining experience, Josef stated: *“initially I felt unsure of my own capacities, but that disappeared following the opportunities I had to be in control of the (conversation) groups,”* as it offers *“a good opportunity for work placement students to be in front of learners and develop abilities as a teacher.”* This sensation of nervousness and uncertainty was expressed by all participants. All mentioned that they were effectively able to overcome this overtime. David discussed a similar initial experience, but stated that beyond this: *“We have to learn from the students – how they learn easily and what they find difficult. ... To have the opportunity to interact with students from different degrees gives me the opportunity to understand them more.”* Laura also discusses how she

was able to achieve this, as she mentioned that she had learnt to try *“to find alternatives so the learners feel more relaxed.”* These experiences therefore suggest how peer-based learning benefits the WPS involved, as they have to adapt their teaching styles. Also, Veronica mentions that she feels she *“has gained experience in front of a class for teaching. In the experience for this half-hour, I am the teacher and they are my students.”* Here, it is clear that by providing them with the opportunity to actually take control of a class, they are being prepared for an array of teaching modes that they may encounter in the future. However, this is perhaps a point in which it would be effective to implement the closer monitoring of WPS by a language adviser, as mentioned by the coordinators. This was evidenced, as it was apparent throughout the interviews that the WPS don't make any discrepancy between conventional classroom teaching, and teaching within a SALC.

As discussed by Acuña González et al (2015), the central benefit of this form of instruction is the learning environment that is created through peer interaction. The benefits that are created in such an environment are explicit when considering the data collected from WPS. An integral part of this is the relationship of trust and confidence that WPS instill when interacting with learners. This can be identified through the following comments from WPS:

*“A student that can show their language ability and confidence influences the learners a lot. That fact that the learners can identify with someone gives another level of help for the learners that gives them more security to express themselves... Making errors in front of someone your own age isn't as bad as with someone older.”* (Josef)

*“As we are more or less the same age, they feel more assured in comparison to how they feel with an adult... They are more ashamed when they speak with them. With us they feel more trust and more relaxed.”* (Arturo)

*“An advantage is trust... They have the liberty to ask questions or make comments that aren't appropriate or funny that in a normal class wouldn't happen.”* (Laura)

*“Sometimes there are problems that learners are ashamed of to talk to teacher about, so having someone the same age you can relate to is better.”* (Veronica)

It is evident from these comments that the WPS have the ability to develop stronger relationships with learners which are very effective in reducing anxiety and building confidence. This is especially important when considering the low level of the learners, as they require particular support and confidence. The strong relationships that are established and that encourage more participation from learners therefore signal the benefits of peer-based learning.

### **The Learners**

In terms of the learners interviewed, their perspectives were very similar to the WPS, as they shared many experiences. Of the eight interviewees, only one stated that there was no learning benefit in including WPS at the SALC. The others were generally positive about WPS involvement, and praised their participation in conversation workshops. As identified correctly by the WPS, the learners generally felt that their interaction with WPS enhanced their confidence and reduced stress. Beyond this, it is evident that the learners empathized with the WPS, and created rich relationships through the peer-learning process. In this section, all interviewees that are referred to are learners at the center.

The creation of a comfortable learning environment is incredibly important with low level learners. Most learners considered that the WPS were effective in producing this, as demonstrated by Diana who stated: *“I feel comfortable with them... They might not have as much experience, but they have enough knowledge.”* For others the level of comfort was directly related to the bond that they were able to form. This process is explained by Gerardo who mentioned: *“It's not that I don't see teachers as friends, but you feel more intimidated speaking with a teacher that is older than you who will give you your final grade, than a student who is like you and they understand you better... They are really nice people. They explain well and teach well.”* In this case, the lack of institutionalized power that WPS have appears as an apparent benefit, as learner stress is reduced. Also, peer-to-peer understanding can be identified as an important aspect, which impacts upon their relationship. Inevitably, due to generational differences most advisors cannot have this type of relationship.

This close relationship between WPS and their peers also replies upon a shared understanding of the demands that they are required to meet in their university education. Maria suggested this when she commented: *“I feel really good working with them; almost the same as when working with advisers... Sometimes they understand me better because they know I have other activities (at university) and they understand this.”* Such an understanding is a result shared life experiences, which is also identified by Gerardo who mentioned that: *“They understand you more; well at least they are closer to your age. They know what you like and dislike. They understand you more in this aspect.”* Having a shared knowledge of one another can be seen as producing a level of empathy based in commonality. As mentioned earlier, the WPS David suggested a relationship in which learning was dialectical. This type of interaction is also evidenced by learners like Alejandro who stated that the WPS *“still feel like students, so they put themselves in our shoes to understand how we work.”* Therefore the intricate relationship between WPS and learners is highly effective in producing a comfortable learning environment in which learners are able to learn with less stress and a positive bond with their WPS peer.

### Conclusion

From the data presented in the previous sections, it is evident that the inclusion of peer-based learning in SALC learning environments is invaluable for all involved, and creates a more conducive learning space. In the case of the UBSI Xalapa SALC, the connection with the Universidad Veracruzana's Languages Faculty is advantageous, and could better exploited, as has been done with similar projects involving Faculty partnerships in other contexts (Acuña González et al, 2015). However for this to be achieved, it seems necessary for the level of consciousness about peer-based learning in SALCs to be raised, as this concept was never explicitly detailed by either of the coordinators. To achieve this, the experiences of the learners and WPS noted in this paper provide sufficient evidence of its importance, along with the previous investigation (Simmonds, 2016) and aforementioned studies in the area. As this study has broadly addressed the benefits, further investigation into the role of peer-based learning is essential. In particular, an analysis of its effectiveness would add greater validity to this pedagogical approach. Furthermore, it would be useful to take into serious consideration the perspectives of the coordinators in terms of beneficial changes that could be implemented to further improve the role WPS play in SALCs. Such changes should be considered in other SALCS, but would be specific to their learning contexts. Overall, the clear benefits for learners and WPS alike cannot be overlooked. Therefore, peer-based learning needs to be taken seriously in SALC environments, as through doing so, the social space in which learning takes place can be dramatically improved.

### Bibliography

- Acuña González, E., Avila Pardo, M., & Holmes Lewendon, J. E. (2015). The SAC as a community of practice: A case study of peer-run conversation sessions at the Universidad del Caribe. *Studies in Self-Access Learning Journal*, 6(3), 313-321.
- Benson, P. & Cooker, L. (2013). The social and the individual in Applied Linguistics research. In Benson, P. & Cooker (Eds.), *The Applied Linguistic Individual: Sociocultural Approaches to Identity, Agency and Autonomy* (pp. 1-16). Sheffield, UK: Equinox.
- Bishop, L. (2009). Ethical sharing and reuse of qualitative data. *Australian Journal of Social Issues*, 44(3), 1-15.
- Corti, L. (2007). Re-using archived qualitative data – where, how, why? *Archival Science*, 7(1), 37–54. doi:10.1007/s10502-006-9038-y
- Council of Europe (2001). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching and Assessment*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Dale, A., Arber, S. and Procter, M. (1988), *Doing Secondary analysis*. London, Unwin Hyman.
- Eichelberger, R. T. (1989). *Disciplined Inquiry: Understanding and Doing Educational Research*. New York, NY: Longman.
- Holec, H. (1981). *Autonomy and foreign language learning*. Oxford, UK: Pergamon.
- Hughes, L.S., Krug, N.P., & Vye, S. (2011). The growth of an out-of-class learning community through autonomous socialization at a self-access center. *Studies in Self-Access Learning Journal*, 2(4), 281-291. Retrieved from [http://sisaljournal.org/archives/dec11/hughes\\_krug\\_vye](http://sisaljournal.org/archives/dec11/hughes_krug_vye)
- Mynard, J., & Almarzouqi, M. (2006). Investigating peer tutoring. *ELT Journal*, 60(1), 13-22.
- Murray, G. (2014). The social dimensions of learner autonomy and self-regulated learning. *Studies in Self-Access Learning Journal*, 5(4), 320-341. Retrieved from <http://sisaljournal.org/archives/dec14/murray>
- Mertens, D.M. (1998). *Research Methods in Education and Psychology : Integrating Diversity with Quantitative and Qualitative Approaches*, Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Riley, P. (1989). Leavers' representations of language and language learning. *Mélanges Pédagogiques*, CRAPEL, Université de Nancy, 2, 65-72.
- Simmonds, J. (2016). Youth and the Disruption of Power: Student-run Conversation Workshops in a Mexican Self-access Centre. *Studies in Self-Access Learning Journal*, 7(1), 30-45.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Zimmerman, B. (1989). A social-cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329-339.

### Notes on the Contributor

James Simmonds is an English adviser at the Universidad Veracruzana, Centro de Autoacceso USBI, Xalapa in Veracruz, Mexico. He has a B.A in Communication (Social Inquiry) and International Studies, and a Master in TESOL from the University of Technology, Sydney, Australia. He has lived and taught in Xalapa over the past three years in public and private higher education institutions.

# PRECIPITACIÓN QUÍMICA DE TURBIEDAD Y COLOR MEDIANTE SULFATO DE ALUMINIO SINTETIZADO A PARTIR DE UN RESIDUO INDUSTRIAL

MC. Rudy Solís Silván<sup>1</sup>, Dr. José Ramon Laines Canepa<sup>2</sup>, Ing. Cristian Marín Acosta<sup>3</sup>, DR. Raúl Germán Bautista Margulis<sup>4</sup>, MC. Deysi del Carmen Marín García<sup>5</sup>

**Resumen**—El sulfato de aluminio es utilizado principalmente en el tratamiento de aguas superficiales, para remover turbiedad y color. La industria petrolera en sus procesos de refinación de gas, utiliza un químico llamado alúmina activada para eliminar la humedad del gas. El problema radica en que este químico tienen un periodo de vida útil de dos años, convirtiéndose en un residuo industrial. Actualmente es incinerado o se utiliza como de relleno en terraplenes. En esta investigación se utilizó este residuo para sintetizar sulfato de aluminio y comprobar si era eficiente en la remoción de turbiedad y color. El residuo fue mezclado con ácido sulfúrico concentrado y agua destilada con el fin de sintetizar sulfato de aluminio. El ANOVA simple mostró que el sulfato de aluminio sintetizado a partir del residuo tienen altas eficiencias de remoción de turbiedad y color (99.78 y 98.96 % respectivamente) comparado con otros sulfatos de aluminos comerciales.

**Palabras clave**—turbiedad, color, coagulación, floculación, alúmina activada

## Introducción

A los residuos comúnmente se les llama basura y este término se entiende como algo que ya no sirve y que debe ser desechado. La Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), define a los residuos de manejo especial como aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos y que se generan en grandes cantidades (más de 10 ton/año) (LGPGIR, 2007).

En casi todas las ciudades de la Región, los residuos especiales voluminosos se manejan, autorizada o clandestinamente y se disponen en los rellenos sanitarios controlados, no controlados o tiraderos a cielo abierto. Una parte de estos residuos de manejo especial, cuya proporción es difícil de estimar, es manejada por los propios generadores y arrojada en cualquier lugar. En México, a pesar de los múltiples esfuerzos realizados para frenar la generación, valorizar y promover el manejo ambientalmente adecuado de los residuos, su volumen sigue creciendo a una velocidad que rebasa la capacidad de los servicios de limpieza y de la infraestructura instalada para su aprovechamiento, tratamiento y disposición final, lo cual se traduce en problemas de contaminación severos provocados por su eliminación inadecuada (BID y OP, 1995). En el Estado de Tabasco en el Complejo Procesador de Gas La Venta ubicado en la zona sureste de la República Mexicana, en la población de Villa La Venta, municipio de Huimanguillo, se utiliza un producto de alúmina activada u óxido de aluminio ( $Al_2O_3$ ) para remover la humedad al gas dulce, una vez terminada la vida útil de esta alúmina se generan aproximadamente 44 toneladas cada año, por lo cual se considera como un residuo de manejo especial por los grandes volúmenes generados y por provenir de un proceso productivo. Este residuo es conocido como alúmina agotada, el cual es dispuesto de manera inadecuada ya que se utiliza como material de relleno en construcciones o terraplenes.

En el presente trabajo, se evalúa la reutilización del residuo de alúmina desgastada, para su transformación en sulfato de aluminio ( $Al_2(SO_4)_3$ ) y este a su vez usarlo en el tratamiento de aguas superficiales para la remoción de partículas suspendidas (que dan turbiedad y color al agua superficial) a través de pruebas de tratabilidad. El  $Al_2(SO_4)_3$  es un producto químico que se utiliza generalmente en la potabilización de aguas superficiales para la remoción de partículas suspendidas y se compra en la industria. El  $Al_2(SO_4)_3$  obtenido del residuo de alúmina

<sup>1</sup> MC. Rudy Solís Silván es estudiante del Doctorado en Ciencias en Ecología y Manejo de Sistemas Tropicales en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), México. [rudy.solisilvan@gmail.com](mailto:rudy.solisilvan@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr. José Ramon Laines Canepa es Profesor- Investigador, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), México. [josra2021@yahoo.com.mx](mailto:josra2021@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Ing. Cristian Marín Acosta es estudiante de la Maestría en Ciencias Ambientales en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), México. [cristian\\_villahermosa@hotmail.com](mailto:cristian_villahermosa@hotmail.com)

<sup>4</sup> DR. Raúl Germán Bautista Margulis es Profesor- Investigador, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), México. [margulisrg@hotmail.com](mailto:margulisrg@hotmail.com)

<sup>5</sup> MC. Deysi del Carmen Marín García es Profesora-investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), México. [dmaring10@gmail.com](mailto:dmaring10@gmail.com)

desgastada se comparará con el  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  de grado comercial. Desde principios del siglo XX se han realizado intentos por recuperar el sulfato de aluminio de residuos de lodos producidos por potabilizadoras. Martínez et al. (1994), logran extraer sulfato de aluminio de desecho de una planta de tratamiento primario avanzado. Sosa et al. (2006) recuperan, cromo y aluminio de un residuo de licor de la industria del níquel utilizando un reactivo como separador de hidróxido de amonio y la recuperación de la mayor cantidad de cromo y aluminio contenido en el mismo. Se logra precipitar mezclas de hidróxidos de aluminio que tratadas con ácido sulfúrico permite obtener, por cristalización, la sal sulfato de aluminio y amonio dodehidratado.

### Descripción del Método

#### *Obtención del sulfato de aluminio a partir de alúmina agotada*

La obtención del sulfato de aluminio a partir del residuo, se llevó a escala laboratorio. El procedimiento, fue el siguiente, se obtuvo una muestra de alúmina agotada de los secadores de gas dulce del proceso criogénico del CPG La Venta, Huimanguillo, Tabasco. Se procedió a pulverizar la muestra con un triturador manual marca Robot cuopeMR de acero inoxidable, el polvo, se tamizó pasándolo por dos tamices de pruebas físicas de acero inoxidable del No.30 (abertura en mm de 0.95) y No.20 (abertura de en mm 0.841) respectivamente. Posteriormente se hizo reaccionar la alúmina agotada en una solución de ácido sulfúrico concentrado y agua con un exceso del 10 % de ácido sulfúrico con respecto a la cantidad estequiometría de la reacción representadas en la figura 1, a una temperatura promedio entre 90 y 100 °C a diferentes revoluciones por minutos (600 y 800 rpm). Las reacciones fueron llevadas a cabo en cuatro vasos de precipitado con capacidad de 1L tapados con vidrio de reloj para minimizar la evaporación. La evaporación se compensaba con agua destilada. El calentamiento y las revoluciones por minutos se llevaron a cabo en una parrilla magnética marca FelisaMR. Finalmente mediante estos procesos mencionados se obtiene sulfato de aluminio a partir del residuo de alúmina agotada. Los vasos de precipitados utilizados fueron acondicionados en la parte de afuera con fibra de vidrio para minimizar las pérdidas de calor.

#### *Pruebas para la evaluación del sulfato de aluminio obtenidas del residuo*

Se preparó un agua sintética con turbiedad inicial de 884 NTU, color de 910 C.U y pH de 7.92 (características del río Usumacinta, ubicado en Villahermosa, Centro, Tabasco, México). El agua sintética se preparó con vertisol, un suelo característico de este río. Es importante mencionar que el vertisol le da color y turbidez al agua. Una vez preparada el agua sintética se procedió a probar en ellas dos tipos de sulfatos de aluminio de grado reactivo y comercial (35-CL y 35-CP respectivamente) contra el sulfato de aluminio extraído del residuo industrial de alúmina agotada (35-R). La dosificación de estos productos químicos se llevó a cabo en un equipo de prueba de jarras marca Phippsbird<sup>MR</sup> para obtener dosis óptima de los tres coagulantes químicos empleados (35-CL, 35-CP y 35-R). Se utilizó la técnica de mezclado propuesta por Letterman y Villegas (1976), 200 RPM durante 15 s, 25 RPM durante 25 m y un tiempo de reposo de 30 m. Para medir la turbiedad se empleó un turbidímetro marca LaMotte<sup>MR</sup> con precisión 0.01 NTU-turbiedad (método EPA 180.1). El color fue medido con el mismo equipo con una precisión 0.1 C.U-color. El pH, conductividad eléctrica y sólidos disueltos totales (SDT) se analizaron con un medidor versátil marca Hanna<sup>MR</sup>.

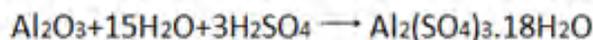


Figura 1. Reacción de la alúmina agotada, con ácido sulfúrico y agua

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Los resultados que se mostraran a continuación, son análisis de varianza para evaluar diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de sulfatos de aluminios utilizados (35-CL, 35-CP y 35-R), en cuanto a las medias de la variables de respuesta turbiedad, color y pH. Así mismo se mostrara un contraste múltiple de rango de Tukey para evaluar diferencias entre tratamientos (35-CL, 35-CP y 35-R). Las variables conductividad eléctrica y sólidos disueltos totales (SDT) se les aplico un análisis estadístico de de Kruskal Wallis para evaluar diferencias significativas entre los tratamientos de sulfatos de aluminio evaluados (35-CL, 35-CP y 35-R). Los análisis estadísticos se llevaron a cabo en el programa STARGRAPHICS Centurión<sup>MR</sup>.

### Turbiedad

El análisis de varianza de una vía indica que existen diferencias estadísticas significativas ( $P=0.022$ ) entre los valores medios de turbiedad de los tres tratamientos de sulfato de aluminio evaluados (35-CP, 35-CL y 35-R) con un 95% de confianza. El tratamiento 35-R (sintetizado a partir del residuo de alúmina) obtuvo la mayor remoción de turbiedad ( $3.67 \pm 0.43$ ), posteriormente del tratamiento 35-CL (sulfato de aluminio comercial utilizado en laboratorio) con un valor de  $8.75 \pm 1.10$ . El tratamiento 35-CL (sulfato de aluminio comercial de una planta de tratamiento) obtuvo el valor más alto de turbiedad ( $9.62 \pm 0.98$ ) (Figura 2). El contraste múltiple de rango de Tukey indica que el tratamiento 35-CL y 35-CP son iguales y diferente al tratamiento 35-R.

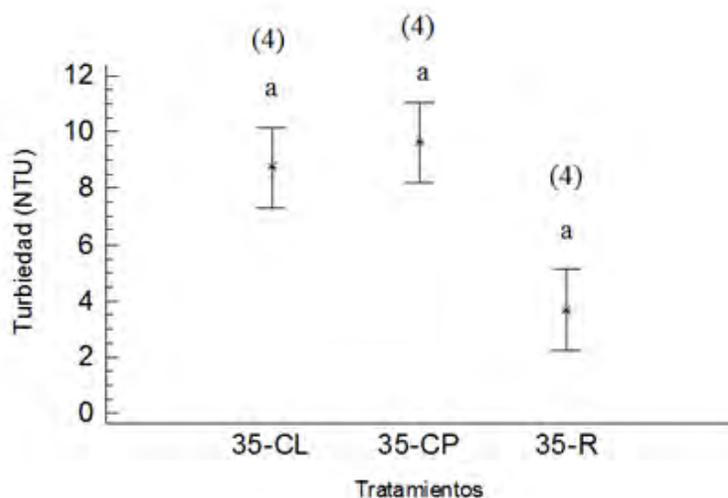


Figura 2. Valores promedio ( $\pm$ ES) de la remoción de turbiedad de los tratamientos evaluados. Los números entre paréntesis indican el número de observaciones por tratamiento. Letras diferentes indican diferencias entre los tratamientos ( $P < 0.05$ )

### Color

El análisis de varianza de una vía muestra que existen diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.001$ ) entre los valores medios de color de los tres tratamientos de sulfato de aluminio evaluados (35-CP, 35-CL y 35-R) con un 95% de confianza. En el tratamientos 35-R se observo la mayor remoción de Color ( $8.75 \pm 0.65$ ), seguida del tratamiento 35-CL con un valor ( $13.95 \pm 0.84$ ). Finalmente el valor más alto de color se observo en el tratamiento 35-CP ( $20.52 \pm 1.53$ ) (Figura 3). El contraste múltiple de rango de Tukey muestra que los tres tratamientos son diferentes.

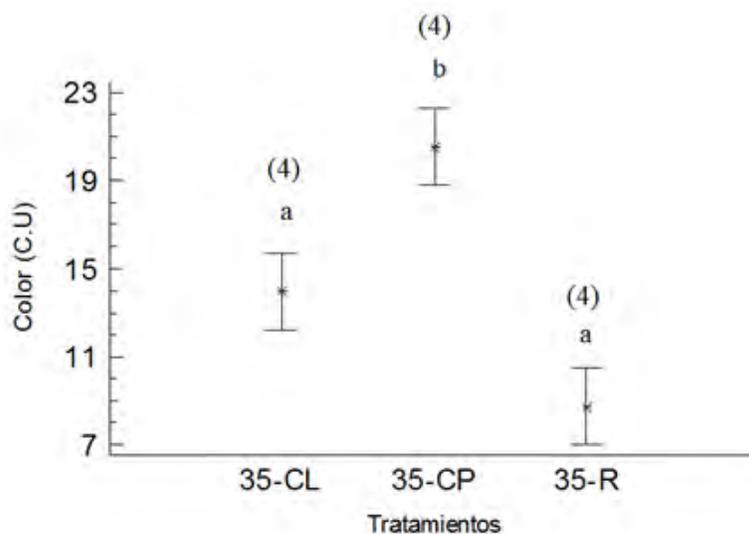


Figura 3. Valores promedios ( $\pm$ ES) de la remoción de color de los tratamientos evaluados. Los números entre paréntesis indican el número de observaciones. Letras diferentes indican diferencias entre los tratamientos ( $P < 0.05$ )

*pH*

El análisis de varianza de una vía muestra que existen diferencias estadísticas significativas ( $P=0.0105$ ) entre los valores medios la variable pH de los tres tratamientos de sulfato de aluminio evaluados (35-CP, 35-CL y 35-R) con un 95% de confianza. Los tratamientos 35-CL y 35-CP mostraron un pH más neutro ( $7.03 \pm 0.037$ ,  $7.06 \pm 0.039$  respectivamente) que el tratamiento 35-R ( $6.89 \pm 0.013$ ) (Figura 4). El contraste de rangos múltiple de Tukey indica que los tratamientos 35-CP y 35-CL son iguales y diferentes al tratamiento 35-R.

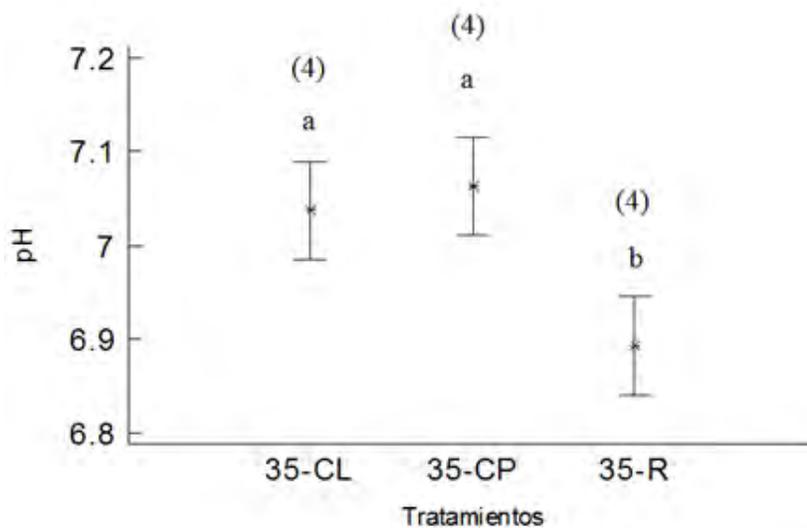


Figura 4. Valores promedios ( $\pm$ ES) de la variable pH de los tratamientos evaluados. Los números entre paréntesis indican el número de observaciones. Letras diferentes indican diferencias entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ).

### *Conductividad*

Se utilizó el análisis no paramétrico de Kruskal Wallis de una vía, que no mostró diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ ) entre los valores medianos de la variable conductividad (mS/cm) de los tres tratamientos evaluados (35-CP, 35-CL y 35-R), con un 95% de confianza.

### *Sólidos disueltos totales*

El análisis de varianza de una vía muestra que no existen diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ ) entre los valores medios la variable SDT (sólidos disueltos totales) de los tres tratamientos de sulfato de aluminio evaluados (35-CP, 35-CL y 35-R) con un 95% de confianza.

### *Conclusiones*

Los resultados obtenidos en el presente trabajo lograron comprobar que el sulfato de aluminio obtenido del residuo (alúmina agotada) es factible como un coagulante en el tratamiento de aguas. El sulfato de aluminio obtenido del residuo fue mejor en la remoción de turbiedad y color que los sulfatos de aluminio comerciales. Asimismo, es importante realizar futuras investigaciones, para probar este coagulante a base de residuos en otros tipos de aguas (residuales e industriales y de lixiviados de un relleno sanitario). Es importante mencionar que el sulfato de aluminio extraído del residuo fue utilizando un exceso del 10 % de ácido sulfúrico con respecto a la cantidad estequiométrica de la reacción, por lo cual se sugiere que se pruebe con concentraciones de ácido sulfúrico menores a las estequiométrica para minimizar este reactivo.

### *Recomendaciones*

Es importante realizar futuras investigaciones, para probar este coagulante a base de residuos en otros tipos de aguas (residuales e industriales y de lixiviados de un relleno sanitario). Es importante mencionar que el sulfato de aluminio extraído del residuo fue con un exceso del 10 % de ácido sulfúrico con respecto a la cantidad estequiométrica de la reacción, por lo cual se sugiere que se pruebe con concentraciones de ácido sulfúrico menores a las estequiométrica para minimizar este reactivo.

## Referencias

- 1 "Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)", Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2007.
- 2 Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Organización Panamericana (OP). "Diagnostico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe", Washington, D. C. Noviembre, 1995.
- 3 Letterman, R y R Villegas. "Optimizing Flocculator Power Input." Environmental Engineering Division Journal. American Society of Civil Engineers, Vol, 102, No 251, 1976.
- Método EPA 180.1. "Turbidity (Nephelometric) Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes", Environmental Protection Agency. (EPA), USA. Environmental Monitoring and Supporting Laboratory. Office of Research and Development. Cincinnati, 1983.
- 5 Sosa, M, M Azaharez y F. Bassas. "Recuperación del Cromo y aluminio del Licor de Desecho (WL) en Forma de Sales Dobles". II Minería y Geología Vol, 22 No, 7, 2006.
- 6 Martínez, A. Jiménez y C. Vaca. " Recuperación de Sulfato de Aluminio de Lodos Provenientes de un Tratamiento Primario Avanzado". Instituto de Ingeniería UNAM, apartado Postal 70-472, Ciudad Universitaria, 04510, México D.F, 1994.

## Notas Biográficas

El M.C. **Rudy Solís Silvan**. Ingeniero Ambiental, Maestro en Ciencias Ambientales y estudiante de Doctorado en Ciencias en Ecología y Manejo de Sistemas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), México. e-mail: rudy\_solisilvan@gmail.com

El **Dr. José Ramon Laines Canepa**. Ingeniero Industrial, Maestro en Ingeniería y Protección Ambiental, y Doctor en Ciencias en Ecología y Manejo de Sistemas Tropicales, UJAT, México. Profesor-Investigador, UJAT, México.

El **Ing. Cristian Marín Acosta**. Ingeniero Ambiental, estudiantes de la Maestría en Ciencias Ambientales en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

El **DR. Raúl Germán Bautista Margulis**. Ingeniero Químico, Universidad Veracruzana, México. Maestro y Doctor en Ciencias de la Combustión y Control de la Contaminación Ambiental, University of Sheffield, RU. Profesor-Investigador, UJAT, México.

El **MC. Deysi del Carmen Marín García**. Ingeniero Ambiental, Maestro en Ciencias Ambientales. Profesora-Investigadora, UJAT, México.

# Modelo de decisión en la distribución logística de venta de productos: caso purificadora de agua Olac

Miguel Ángel Solís Jiménez M<sup>1</sup>, M.C. Emiliano Ferreira Díaz<sup>2</sup>, Dr. Luis Antonio Calderón Palomares<sup>3</sup>, M.I.  
Rafael Tejeda García<sup>4</sup>

**Resumen**—Los problemas logísticos de localización consisten en ubicar recursos para cubrir la demanda de una serie de puntos conocidos. Se persigue averiguar la ubicación de las instalaciones de una entidad de modo que se minimicen los costos o se maximicen los beneficios. Es común el uso del modelo de la P-mediana. Este modelo tiene la limitante de que entrega el número de centros de distribución que se le indiquen, sin que este número sea necesariamente el número óptimo de centros de distribución, esta desventaja, es abordada y superada por el modelo desarrollado en la investigación, con el cual se puede limitar el tamaño de los centros de distribución según se requiera y por ende el número de clientes que se atenderán a partir del mismo.

**Palabras clave**—logística, distribución, optimización, simulación

## Introducción

Los problemas logísticos de localización consisten en ubicar uno o varios servicios para cubrir la demanda de una serie de puntos conocidos, usualmente denominados puntos de demanda, buscando optimizar alguna medida de efectividad, sin embargo, la teoría de ubicación de instalaciones es relativamente reciente, a pesar de que los problemas relacionados con la ubicación de diferentes tipos de instalaciones han acompañado al hombre a lo largo de la historia (Torres, 2006), toda vez que éste se ha tenido que enfrentar a decidir en dónde ubicar sus instalaciones, teniendo en cuenta la relación que éstas tendrán con otras instalaciones o con los clientes a los que se pretende servir. En términos generales, los problemas de localización tratan de averiguar la ubicación de las instalaciones de una entidad –dígase, empresa, almacén, instalación o cliente- de modo que se minimicen los costos o se maximicen los beneficios. La formulación de estos problemas puede incluir consideraciones geográficas, políticas sociales, económicas, personales, dentro de las que se pueden mencionar: cercanías de fuentes de materia prima, disponibilidad de recursos, existencia de competidores o cercanía entre instalaciones, entre otras, sin embargo, el diseño, desarrollo y solución de modelos que representen de manera adecuada la realidad y que sirvan de herramienta para tomar la mejor decisión de ubicación está relacionado con los trabajos realizados por Hakimi (Torres, 2006) (1964-1965) para el problema de localización de instalaciones, fábricas, almacenes, sucursales, estaciones, etc., en el que el problema de la p-mediana y sus extensiones se han utilizado para ubicar óptimamente estas entidades. Dos de estos modelos más utilizados en localización de redes son el problema de la p-mediana y el problema de p-centro. El primero consiste en minimizar la suma total de las distancias ponderadas calculando la ubicación de p-centros de servicio de forma que minimice la distancia total (o media) ponderada recorrida para atender toda la demanda (eficiencia), mientras que el segundo trata de minimizar la máxima distancia ponderada desde un centro de servicio hasta sus usuarios asignados al tratar de encontrar la localización de p-centros de servicio de forma que se minimice la máxima distancia entre un punto demanda y su centro de servicio más próximo (equidad). El objetivo de la p-mediana hace que sea eficiente pero no equitativo, mientras que la cota implícita en el problema del p-centro lo convierte en equitativo pero no eficiente.

El modelo de p-Mediana formulado originalmente en Revelle y Swain (1970) (Church, 2003), en su forma más general, está definido en una red de nodos y áreas donde se asume que cada nodo representa a un área local de demanda o también puede representar una ubicación potencial para la instalación de una planta. El objetivo es localizar exactamente “p-plantas”, para reducir al mínimo la distancia total de transporte para atender toda la demanda. Se asume que las plantas no están limitadas en servicio por capacidad máxima (tienen capacidad infinita) así que cada demanda puede ser atendida por la planta más próxima.

Como se puede apreciar en la explicación anterior, estos modelos tienen como variable de optimización solo la

<sup>1</sup> El M.I. Miguel Ángel Solís Jiménez es docente Titular de Instituto Tecnológico Superior de Huatusco, Veracruz, México [msolisj@hotmail.com](mailto:msolisj@hotmail.com)

<sup>2</sup> El M.C. Emiliano Ferreira Díaz es jefe de División y docente de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Huatusco, Veracruz, México [eferreir@hotmail.com](mailto:eferreir@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Luis Antonio Calderón Palomares es Docente Investigador del Instituto Tecnológico Superior de Huatusco, Veracruz México [luiscp@netscape.net](mailto:luiscp@netscape.net)

<sup>4</sup> M.I. Rafael Tejeda García es docente Titular del Instituto Tecnológico Superior de Huatusco, Veracruz, México [rafat\\_83@hotmail.com](mailto:rafat_83@hotmail.com)

distancia dejando de lado algunas otras variables que son de suma importancia como la demanda que se está teniendo por los distintos clientes. Ahora bien, existen modelos heurísticos que consideran ambas variables pero estos no necesariamente entregan el resultado óptimo. El modelo presentado considera ambas dimensiones, entregando el resultado que optimiza la red de distribución.

Para evaluar el modelo, se tomó la información proporcionada por la empresa Purificadora de Agua Olac, la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Huatusco, Veracruz. Esta empresa actualmente utiliza vehículos con capacidad de 50 y 100 garrafones para distribuir su producto a lo largo y ancho de la ciudad. Esta situación provoca un costo elevado de combustible y una distribución ineficiente de su producto, dejando de lado la oportunidad de cubrir mercados foráneos que le permitan lograr mayores ingresos.

El objetivo del trabajo es determinar un modelo que permita obtener el número óptimo de centros de distribución considerando las demandas y distancias entre los distintos clientes y con estos atender la demanda total de la empresa.

### Descripción del Método

#### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Un supuesto importante bajo el cual se formula el modelo es que solo se van a considerar las demandas de las tiendas y minisúper dejando sin considerar los hogares, lo anterior con la finalidad de reducir el número de variables que el modelo utiliza, así como las restricciones del mismo; para dicho fin solo se van a considerar los 54 clientes actuales (tiendas) con que cuenta la empresa en la ciudad.

Con relación a la información de las distancias entre los diversos clientes, dato necesario para la construcción del modelo, se obtuvieron a partir de medir estas con la utilización de un Sistema GPS y la herramienta Google Earth.

Para las demandas de los clientes, se observó cómo estas se comportaban durante un periodo de 12 meses, en los cuales semanalmente se registraban el número de garrafones que las tiendas solicitaban.

Este modelo pretende, además de minimizar las distancias de recorridos, tanto desde la planta a los centros de distribución como desde los centros de distribución a los clientes, mantener de un tamaño uniforme en cuanto a demanda a los centros de distribución. Se asume que los centros de distribución están limitados en servicio por capacidad máxima (tienen capacidad finita) así que cada demanda puede ser atendida por el centro de distribución más próximo, siempre y cuando no se exceda su capacidad fijada (48 garrafones/día, esto con la finalidad de utilizar los vehículos de 50 garrafones para la distribución, se dejan 2 garrafones de colchón para suavizar la aleatoriedad de la demanda). Las distancias de la planta a los centros de distribución que se activen, será de ida y vuelta. Considerando lo anterior se puede formular el modelo logístico de distribución para la empresa distribuidora de garrafones de agua con las siguientes notaciones.

$i, j$  = Índices usados para referirse a un nodo o punto numerados como 1,2,3,4,... $n$ .

$d_{ij}$  = Distancia mínima del nodo  $i$  al nodo  $j$ .

$X_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si la demanda en } i \text{ se asigna al centro de distribución } j \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$

$X_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si un centro de distribución es situado en el sitio } j \text{ y la demanda } a_j \text{ se le asigna también} \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$

$p$  = Número máximo de centros de distribución que pueden ser asignados.

$X_{0101}$  = Distancia total de los centros de distribución hacia la planta de ida y vuelta.

$Y_j$  = Margen entre el tamaño definido del centro de distribución y la suma de las demandas que éste atiende.

$$\text{Min } Z = X_{0101} + \sum_{j=2}^n \sum_{i=2}^n d_{ij} X_{ij} \quad (1)$$

$$\sum_{i=2}^n X_{ij} = 1 \quad \text{para cada } i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

$$\sum_{j=2}^n X_{jj} = p \quad (3)$$

$$X_{0101} = \sum_{j=2}^n 2d_{1j} X_{jj} \quad \text{para cada } j = 2, 3, 4, \dots, n \quad (4)$$

$$X_{ij} \leq X_{jj} \quad \text{para cada } i = 1, 2, 3, \dots, n \text{ y } j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ donde } i \neq j \quad (5)$$

$$X_{ij} \in \{0,1\} \quad \text{para cada } i = 1, 2, \dots, n \text{ y } j = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

El objetivo (1) incluye la minimización de las distancias más importantes asociadas con cada cliente que ha sido asignado al centro de distribución más cercano, más las distancias de los centros de distribución asignados hacia la planta. La restricción (2) asegura que la demanda dada  $i$  será asignada sólo una vez a un centro de distribución activo. La restricción (3) especifica que se harán un máximo de  $p$  asignaciones de activación de centros de distribución. La restricción (4) especifica las distancias de la planta a los centros de distribución que se activen, que serán de ida y vuelta. La restricción (5) especifica que una demanda  $i$  no puede ser asignada a un sitio  $j$  a menos que ese sitio  $j$  haya sido seleccionado para un centro de distribución. La restricción (6) especifica la naturaleza de binaria (cero y uno) de las variables de decisión.

Este modelo es un problema de programación lineal entera y puede ser resuelto por software para resolución de problemas lineales enteros, en este modelo se utilizará el software LINGO 14.

Por último, para la validación de los resultados del modelo de programación entera y análisis de indicadores logísticos, se utilizó la simulación Montecarlo. En este punto se creó un modelo que simula la demanda diaria de cada cliente y con esto se verifican los indicadores de demanda diaria a atender por centro de distribución y planta, distancia desde la planta a los centros de distribución que tienen que recorrer los vehículos de reparto, distancia desde los centros de distribución hacia sus clientes asignados que se tiene que recorrer para surtir la demanda agregada, porcentajes de faltantes y capacidad no utilizada de las unidades de reparto.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados que se presentan son los obtenidos con el modelo que se desarrolló el cual incluye las demandas y las distancias. Los modelos que incluyen solo las distancias, así como su corrida de simulación para su comparación están contenidos en el proyecto entregado a la empresa Olac.

A continuación se presentan los resultados del modelo de distancias y demandas. En la Figura 1 se muestra los resultados del modelo con demandas de la corrida en el software Lingo 14. En la primera columna se encuentra el resumen de datos de la corrida; en las dos columnas restantes se muestran los valores de solución de las variables de decisión, que en este caso representan la apertura de las rutas del centro de distribución hacia los clientes que va a atender. La variable OLAC recupera las distancias que existe entre los centros de distribución y la planta purificadora de agua. Los centros de distribución resultantes están marcados en negritas y sus distancias hacia la planta aparecen en el apartado Reduced Cost.

Global optimal solution found.			Variable	Value	Reduced Cost	Variable	Value	Reduced Cost
Objective value:	144.3200		<b>X0101</b>	<b>67.66000</b>	<b>0.000000</b>	X3646	1.000000	-3.640000
Objective bound:	144.3200		X0214	1.000000	-0.5300000	X3753	1.000000	-3.420000
Infeasibilities:	0.0000000		X0324	1.000000	-5.330000	<b>X3838</b>	<b>1.000000</b>	<b>6.770000</b>
Extended solver steps:	64		X0412	1.000000	-7.560000	X3953	1.000000	-4.060000
Total solver iterations:	4224		X0512	1.000000	-6.370000	X4015	1.000000	-2.320000
Elapsed runtime seconds:	1.39		X0618	1.000000	-4.750000	X4138	1.000000	-1.380000
			X0746	1.000000	1.070000	X4246	1.000000	-3.490000
Model Class:	MILP		X0812	1.000000	-6.140000	X4338	1.000000	-6.820000
Total variables:	3025		X0918	1.000000	-6.210000	X4412	1.000000	-2.790000
Nonlinear variables:	0		X1012	1.000000	-7.120000	X4538	1.000000	-2.610000
Integer variables:	2915		X1118	1.000000	-6.460000	<b>X4646</b>	<b>1.000000</b>	<b>8.000000</b>
Total constraints:	165		<b>X1212</b>	<b>1.000000</b>	<b>1.700000</b>	X4738	1.000000	-3.050000
Nonlinear constraints:	0		X1315	1.000000	-6.740000	X4838	1.000000	-3.900000
Total nonzeros:	11828		<b>X1414</b>	<b>1.000000</b>	<b>-2.250000</b>	X4938	1.000000	-2.420000
Nonlinear nonzeros:	0		<b>X1515</b>	<b>1.000000</b>	<b>-1.870000</b>	X5024	1.000000	-4.530000
			X1614	1.000000	-6.290000	X5138	1.000000	1.100000
			X1724	1.000000	-6.770000	X5253	1.000000	-5.710000
			<b>X1818</b>	<b>1.000000</b>	<b>1.400000</b>	<b>X5353</b>	<b>1.000000</b>	<b>1.200000</b>
			X1946	1.000000	-3.190000	X5424	1.000000	-6.880000
			X2018	1.000000	-5.660000	X5456	1.000000	-5.880000
			X2146	1.000000	-5.220000	Y12	2.520000	0.000000
			X2224	1.000000	-3.120000	Y14	24.74000	0.000000
			X2353	1.000000	-7.710000	Y15	15.27000	0.000000
			<b>X2424</b>	<b>1.000000</b>	<b>6.410000</b>	Y18	2.710000	0.000000
			X2518	1.000000	-5.390000	Y24	4.810000	0.000000
			X2614	1.000000	-5.810000	Y38	9.420000	0.000000
			X2715	1.000000	-4.290000	Y46	2.730000	0.000000
			X2815	1.000000	-3.010000	Y53	1.380000	0.000000
			X2915	1.000000	-4.910000			
			X3024	1.000000	-1.460000			
			X3146	1.000000	-2.020000			
			X3212	1.000000	-4.840000			
			X3353	1.000000	-1.030000			
			X3418	1.000000	-5.040000			
			X3553	1.000000	-3.460000			

Figura 1. Resultado del modelo con demandas.

El resultado de la corrida LINGO indica que los centros de distribución deben ubicarse en las locaciones correspondientes a X1212 (cliente 12), X1414 (cliente 14), X1515 (cliente 15), X1818 (cliente 18), X2424 (cliente 24), X3838 (cliente 38), X4646 (cliente 46) y X5353 (cliente 53). De igual forma, presenta los distintos clientes que va a atender cada centro de distribución. La representación gráfica de este resultado, puede apreciarse en la Figura 2.

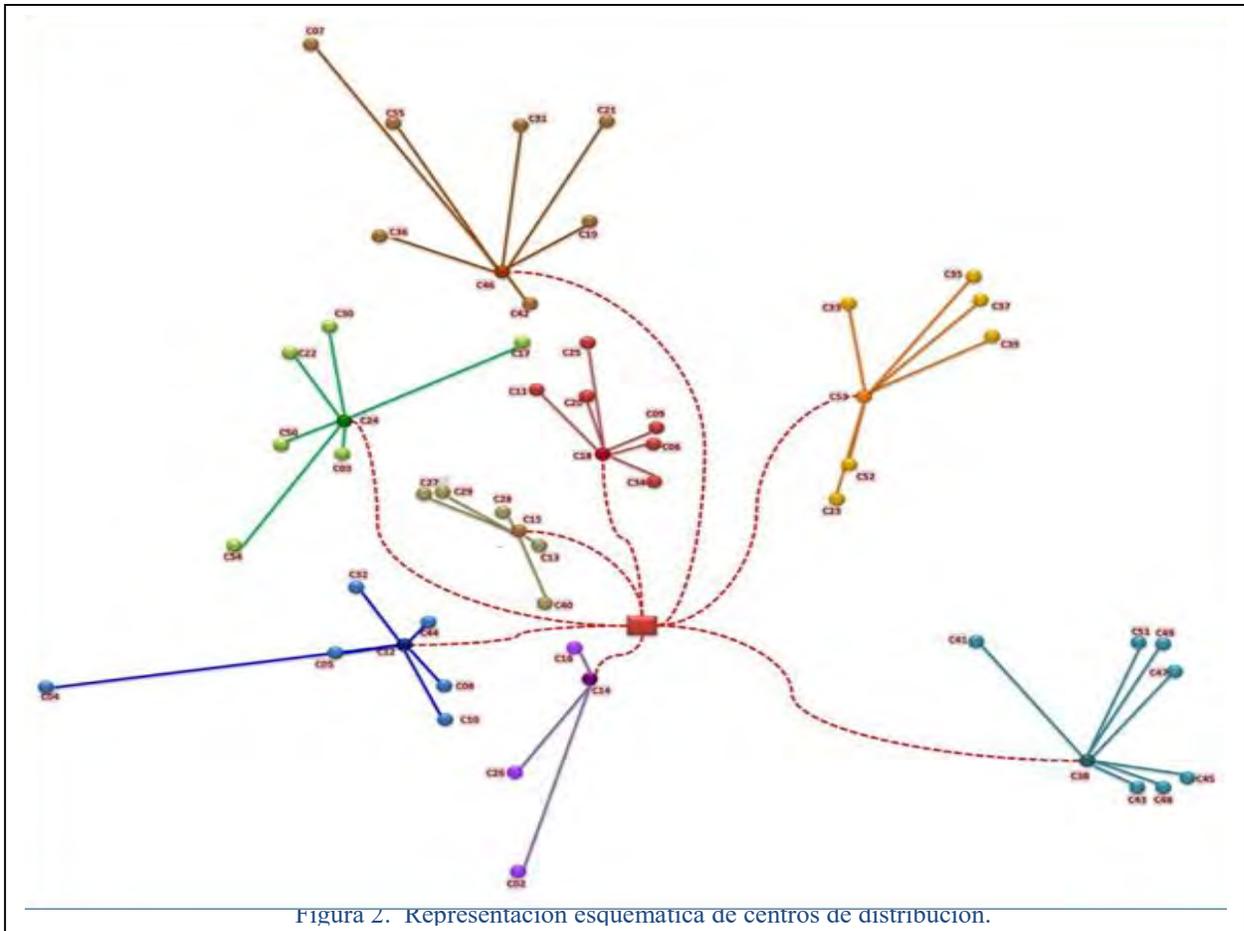


Figura 2. Representación esquemática de centros de distribución.

Los clientes que atenderán cada uno de los distintos centros de distribución, cumpliendo la restricción de no superar los 48 garrafones de demanda diaria, son los que se presentan en el Cuadro 1.

Centros de Distribución	Cientes	Demanda diaria (Garrafón/día)	Distancia a la planta (Km)	Distancia a los clientes (Km)
C12	04-05-08-10-32-44	45.48	0.652	0.584
C14	02-16-26	23.26	0.220	0.618
C15	13-27-28- 29- 40	32.73	0.572	1.239
C18	06-09-11-20-25-34	45.29	0.636	0.682
C24	03-17-22-30-50-54	43.19	1.098	1.023
C38	41-43-45-47-48-49-51	38.58	1.356	1.271
C46	07-19-21-31-36-42-55	45.27	1.328	1.762
C53	23-33-35-37-39-52	46.62	1.004	1.239

Cuadro 1. Clientes, demanda y distancias de los CEDIS.

Una vez que el modelo arrojó estos resultados, el siguiente paso consistió en verificar el cumplimiento de la demanda a partir de un modelo de simulación Montecarlo utilizando unidades de reparto de 50 garrafones. El modelo contempla la suma de las demandas de cada uno de los clientes del centro de distribución más la demanda del mismo centro. Se generan 30 días y por cada 30 días se efectúan 30 corridas de simulación. Obteniéndose la demanda media de cada nodo, el faltante que se tendría en promedio y el porcentaje que este faltante representa. Estos resultados se observan en el Cuadro 2.

Centros de Distribución	Demanda	Faltante	(%) Faltante
C12	45.93	0.18	0.39
C14	23.19	0	0
C15	33.29	0	0
C18	45.27	0.88	1.94
C24	42.98	0.30	0.70
C38	38.77	0.02	0.05
C46	45.59	0.19	0.42
C53	46.89	0.24	0.51

Cuadro 2. Demanda y faltantes por unidad de reparto de 50 garrafones.

Por último, el Cuadro 3 resume la capacidad no utilizada de los vehículos de reparto para surtir la demanda de los nodos propuestos en el modelo logístico de distancias. Aquí cada nodo requiere un solo viaje para cumplir con la demanda diaria promedio de acuerdo al modelo de simulación. Se observa que muchos de los porcentajes de capacidad no utilizada están abajo del 20%, lo cual indica que los vehículos de reparto están siendo utilizados arriba del 80% en su conjunto (específicamente a un 80.47% de su capacidad nominal).

Centro de Distribución	Demanda	Capacidad no utilizada	% Capacidad no utilizada
C12	45.86	4.14	8.28%
C14	23.2	26.8	53.60%
C15	32.96	17.04	34.08%
C18	45.23	4.77	9.54%
C24	42.93	7.07	14.14%
C38	39.06	10.94	21.88%
C46	45.57	4.43	8.86%
C53	47.08	2.92	5.84%
TOTAL	321.89	78.11	19.53%

### Conclusiones

En el modelo mejorado que incluye la demanda restringida en cada nodo, se ha observado una mejora significativa en dos indicadores importantes: el porcentaje de utilización de los vehículos y el porcentaje de faltantes.

La subutilización de los vehículos de reparto en el modelo de distancias fue del 28.8%, mientras que en el presente modelo con demandas es de 19.53%, lo cual representa una mejora del 9.27%. Esto quiere decir, que en promedio los vehículos van a circular a capacidades efectivas del 80.47% en lugar del 71.2% del anterior modelo. El alto riesgo de faltantes en el modelo con distancias obligaba a realizar dobles recorridos para asegurar el abasto. En el modelo mejorado en ningún caso hay riesgo significativo de faltantes, por lo que es suficiente con una sola entrega por unidad en cada centro de distribución.

Otra ventaja es que los centros de distribución atenderán una demanda más regular y cercana a la capacidad nominal de las unidades de transporte de 50 garrafones sin riesgo importante de faltantes.

### Referencias

Torres Díaz, Leticia, "Análisis de diferentes políticas de ubicación de una instalación en ambientes competitivos", Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, División de Estudios de Posgrado, San Nicolás de los Garza, Nuevo León; México, 2006, p. 18-28.

Canós M., Martínez, M. y Mocholi M., "Soluciones de compromiso en problemas de localización", p. 1-3, obtenido el 23 de abril del 2014 desde

[http://www.uv.es/asepuma/XII/comunica/canos\\_martinez\\_mocholi.pdf](http://www.uv.es/asepuma/XII/comunica/canos_martinez_mocholi.pdf)

Church, Richard L., "COBRA: A New Formulation of the Classic p-Median Location Problem", Department of Geographic information and Analysis, University of California at Santa Barbara, Santa Barbara, CA 93106-4060, USA., Sep 2003, 122, 103-120.

Reese, J., "Methods for Solving the p-Median Problem: An Annotated Bibliography" obtenido el 13 de marzo del 2014 desde <http://ramanujan.math.trinity.edu/tumath/research/reports/report96.pdf>, p. 1-3.

Chopra, S, Meindl, P. (2008), Diseño de Redes en la cadena de suministro. En: Administración de la cadena de suministro, Estrategia, Planeación y Operación. Ed. Pearson, Prentice Hall. México. Pag. 114-150.

Ballou, R, (2004), Estrategia de ubicación. En: Logística Administración de la Cadena de Suministro. Ed. Pearson, Prentice Hall. México. Pag. 550-617.

# Metodología de inventarios físicos, en la bodega amapolas Veracruz de la empresa Maderas y Derivados Rivero S.A. de C.V.

M.I. MIGUEL ANGEL SOLÍS JIMÉNEZ, CRISPÍN IVÁN LAZCANO DÍAZ,

M.C. DINORA CARBALLEDA BAUTISTA

**Resumen**— El objetivo del proyecto es el desarrollo e implementación de una metodología de control de inventarios físicos de materia prima, la cual permita realizar de manera correcta la ejecución, cierre, mantenimiento y fortalecimiento de los inventarios. Con esta implementación se pretende autocorregir los problemas que se vienen presentando en los cierres de inventarios anteriores, los cuales presentaron problemas tales como: uso no adecuado de control del inventario, administración de almacenes, rastreabilidad de lotes, faltantes o sobrantes en muebles y racks, embalaje del producto, Picking de producto terminado y producto defectuoso.

Siguiendo la metodología planteada se puede actuar sobre las áreas de oportunidad detectadas, y así mismo visualizar nuevas áreas de oportunidad para mejorarlas, esto ayudará a fortalecer el manejo de inventarios y almacén de la empresa.

**Palabras clave**—Inventario, levantamiento, muestra, almacén, stock

## Introducción

La base de toda empresa comercial es la compra y ventas de bienes y servicios; de aquí la importancia del manejo adecuado del inventario por parte de la misma. Este manejo contable permitirá a la empresa mantener el control oportunamente, así como también, conocer al final del periodo contable un estado confiable de la situación económica de la misma.

El inventario tiene como propósito fundamental proveer a la empresa de materiales necesarios, para su continuo y regular desenvolvimiento, es decir, el inventario tiene un papel vital para el funcionamiento acorde y coherente dentro del proceso de producción y de esta forma afrontar la demanda.

En el sentido contable el C.P. Javier Romero López en su obra (Romero, 2006) señala que inventarios o almacén “son los bienes materiales propiedad de la entidad que son adquiridos con el propósito de venderlos como actividad principal de toda empresa comercial, que forma parte de los activos de la misma”. Partiendo del concepto de inventario, cabe recalcar que una consecuencia de analizar el resultado de un inventario es la Merma, entendido como el valor de la mercancía que deja de venderse por el deterioro ocasionado por el tiempo obsolescencia, por daños en su manejo y/o almacenamiento, descomposición, por robo o por un control inadecuado de su inventario (Políticas y Procedimientos, 2006). Collin Peacock, subraya: “Debemos crecer como agentes de cambio en vez de esperar a que ocurra para actuar. La prevención de pérdidas debe funcionar como un proceso más, en el crecimiento de las utilidades de una empresa”, (Collin Peacock, 2010 líder del equipo global para la Disminución de Pérdidas y Mejoras en las Operaciones de Retail de Procter & Gamble). En relación a esto, es importante recordar que realizar inventarios forma parte de un requisito fiscal (SAT), sin importar el ingreso o actividad de la organización, es un requisito que supervisa el Servicio de Administración Tributaria.

Un sistema de control de inventario es el mecanismo (proceso) a través del cual la empresa lleva la administración eficiente del movimiento y almacenamiento de las mercancías y del flujo de información y recursos que surge a partir de esto. Al contar con un sistema para gestionar el inventario, se toman en cuenta a dos agentes importantes de decisión que son: la clasificación del inventario y la confiabilidad en los registros, es decir, es tan importante saber qué cantidad tienes en existencia como el tener bien identificados cada uno de los productos que se manejan en la empresa (Castro, 2014). El objetivo del proyecto es el diseño e implementación de una “Metodología de Inventarios Físicos de Materia Prima (Materiales Madereros)” para la ejecución, cierre, mantenimiento y fortalecimiento de tomas físicas mensuales calendarizadas, mediante la aplicación de métodos y procedimientos, con esto se pretende reducir el riesgo de faltantes en materia prima que a su vez ocasionan pérdidas y descontrol del inventario, y esto a su vez un mejor control del almacén en el cual se encuentra a resguardo todos los activos de la empresa. En esta metodología se incluyen los pasos que se deben seguir para minimizar estos problemas antes mencionados.

Para la implementación de esta metodología, se tomó la información proporcionada por la empresa Maderas y Derivados Rivero, S.A. de C.V. la cual se encuentra ubicada en la colonia Amapolas I, Veracruz. Esta empresa actualmente se dedica a la compra-venta de productos madereros así como la manufactura de los mismos, por lo cual hace que su oferta sea mayor, y a su vez la demanda sea de alta rotación.

### Descripción del Metodo

#### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Para la elaboración de la metodología del inventario, se mencionan los pasos necesarios para la ejecución y cierre de este mismo, ya que el mantenimiento y fortalecimiento se ejecutaron una vez realizados los dos pasos antes mencionados.

Para esto se consideró, un seguimiento periódico calendarizado (semanal y mensual según se presentó el caso) de las tomas físicas, para ir monitoreando el inventario y el comportamiento que este presente, ya que la empresa tenía un grado de cumplimiento en sus inventarios del 88 %, así mismo, se tomaron las muestras de la materia prima o familias existentes en almacén y las de mayor interés por inventariar, este criterio fue con base a los productos de mayor rotación (los que tiene mayor salida con base en su demanda).

El stock de existencias del almacén de materia prima, lo proporciona el Sistema Contable (SAP), mismo con el que se maneja toda la información de la empresa, es así como a primera hora del día se consultan las cantidades sin presentar movimientos por venta. Toda esta información del stock se maneja en un formato donde dice: almacén a inventariar, código del producto y cantidad de cada producto. Este formato se diseñó para facilitar la ubicación del código y conteo de los productos, y a su vez ir observando el comportamiento físico contra lo que arroja nuestro stock de existencias.

Se investiga antes de comenzar el conteo físico, si hay pendientes del día anterior como; facturas de reserva, notas de remisión, facturas de salida, descargas al sistema de ventas anteriores, traspasos entre almacenes. Esto es con el fin de considerarlos en la ejecución y cierre del inventario, para que no se presenten problemas de conteo.

A continuación se mencionan los pasos como guía para la ejecución y cierre del inventario y así mismo dar el seguimiento al mantenimiento y fortalecimiento en base a los resultados obtenidos.

- 1- **Programar fecha de realización del inventario** (se debe considerar la fecha de calendarización propuesta en base a la demanda del producto).
- 2- **Observar las áreas detectadas para el inventario** (para ello se debe caminar toda la bodega y observar las áreas más críticas y tomar en cuenta la calendarización).
- 3- **Verificar que el producto este identificado con un documento** (observar que todo el producto este etiquetado con; código, cantidad, lote y observaciones).
- 4- **Utilizar reglas básicas para un inventario** (comenzar de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo).
- 5- **Realizar los conteos físicos correspondientes** (verificar que lo que dice la etiqueta corresponda a lo físico).
- 6- **Consultar vía sistema el inventario actualizado** (Checar nuevamente el stock, en el sistema SAP los movimientos del día actual para validar).
- 7- **Realizar recuentos en el caso que se requiera** (volver a contar si existen diferencias y aclararlas para empezar a cerrar parte de nuestro inventario).
- 8- **Analizar las facturas de reserva** (chechar que se hayan entregado en tiempo y forma los productos a los clientes de manera que no haya faltantes o sobrantes por tal motivo).

- 9- **Analizar las remisiones correspondientes a las ventas** (validar que se hayan descargado vía sistema las ventas correspondientes al día anterior y el día actual).
- 10- **Cierre del inventario** (una vez aclaradas las dudas, cerrar el inventario físico con el menor mínimo de diferencias, lo ideal es cerrar todo el inventario en 0).
- 11- **Entregar informe de los resultados correspondientes** (elaborar vía escrito los resultados obtenidos para tomar las medidas necesarias, aquí es donde se comienza a dar el mantenimiento y fortalecimiento de los inventarios).

Para que estos pasos funcionen como parte de la metodología y buen seguimiento, se tomaron en cuenta; un diagrama de flujo de operaciones del funcionamiento del producto, diagrama de venta, lay-out del almacén y una correcta calendarización en tiempo y forma para saber; ¿Qué es? y ¿cuándo? lo que se va a realizar para el inventario.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados que se presentan son los que arroja la calendarización durante un cuatrimestre (4 meses), considerando que los inventarios se realizaron todos los días, solo que en cada día se inventariaban productos diferentes.

A continuación se presenta una parte del formato para la captura de los conteos físicos contra sistema, considerando que ya se aclararon las diferencias, tomando en cuenta las consideraciones que menciona la metodología como parte del cierre. En la figura 1 se muestra como queda cerrado el inventario de “Producto Terminado”, en la primera columna se muestra el código con el que se identifica el producto, en la columna dos la descripción detallada del producto, en las columnas; cuatro, cinco, seis y siete nos muestra la cantidad de piezas para cada almacén (esto lo arroja el stock de existencias), la columna ocho nos muestra la captura del conteo físico, y la columna doce nos muestra las diferencias arrojadas después de aclarar por qué existen. Las diferencias positivas significan que existe un sobrante físico y las diferencias negativas significan que se tiene un faltante vía sistema.

Las fórmulas utilizadas en este formato son las siguientes:

Columna 8: CONTEO FISICO = cantidad 1 + cantidad 2 + cantidad 3,..., + cantidad n

Columna 9: DEFECTUOSO = cantidad 1 + cantidad 2 + cantidad 3,..., + cantidad n

Columna 10: PICKING = cantidad 1 + cantidad 2 + cantidad 3,..., + cantidad n

Columna 11: TOTAL CONTEO FISICO = CONTEO FISICO PTO. TERM. + DEFECTUOSO + PICKING

Columna 12: DIFERENCIA = TOTAL CONTEO FISICO – (19) – (19-C) – (19-R) – (7)

Bodega de Amapolas											
Inventario Físico de Almacén "Alm.19 Pto. Terminado"											
Al 04 de agosto del 2015		Martes, a 04 de agosto del 2015									
Código del artículo	Descripción del artículo	U.M.	19	19-C	19-R	7	CONTEO FISICO PTO. TERM.	DEFECTUOSO	PICKING	TOTAL CONTEO FISICO	DIFERENCIA
1	28000933 Cajon de madera pino L1060mmxA900mmxA4	pz	40				40			40	0
1	28000952-C/S MAD DUR TROP VDE 50.80 X 101.60 X 2743.20	Pz	201				199			199	-2
1	28000953 CUÑA MAD. PINO 3.5"x3.5"x6" (88.9MMX88.9)	Pz	46				60			60	14
1	28006405 Cajon GKN-ESPAÑA L920mmxA670mmxA500mm	pz	79	50			129			129	0
1	28006665 Cajon ARC L1055mmxA960mmxA615mm PLAN	pz	90				90			90	0
1	28009156-C/S LUSTON MADERA DURAL2743.2XA88.9XAL76.2M	pz	400				400			400	0
1	28009865 RACK MAD. DURA 650CM,90 CM,75CM EXTERIOR	Pz	1,102				1102			1102	0
1	28009934 Cajon de madera pino L1170mmxA1170mmxA	pz	5				5			5	0
1	28010040 Tapa inferior madera de pino L850MMXA850M	PZ	26				26			26	0

Figura 1. Cierre de inventario físico “Producto Terminado”

A continuación en las figuras 2, 3, 4 y 5 se muestra la calendarización que se programó y realizó semanalmente durante un mes para cada familia o muestra (cabe mencionar que se estuvo observando el comportamiento de los inventarios en un periodo de 4 meses).

			1ra SEMANA DEL MES						
No. Depto	Descripción	Conteo	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	
1	Piso de ventas	SEMANAL	X	X					
2	Producto terminado	SEMANAL			X	X			
3	Madera de alta rotación	SEMANAL				X	X		
4	Madera Dura	SEMANAL		X	X				
5	Madera de mango para rack	SEMANAL							
6	Tabla de 1 pulgada	SEMANAL							
7	Tablón	SEMANAL							
8	Vigas y gualdras	SEMANAL							
9	Madera de importación	MENSUAL					X	X	
10	PT	MENSUAL							
11	Pto. Terminado de lento movimiento	MENSUAL							
12	Insumos	MENSUAL							

Figura 2. Calendarización Semana 1

			2da SEMANA DEL MES						
No. Depto	Descripción	Conteo	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	
1	Piso de ventas	SEMANAL	X	X					
2	Producto terminado	SEMANAL							
3	Madera de alta rotación	SEMANAL							
4	Madera Dura	SEMANAL							
5	Madera de mango para rack	SEMANAL		X	X				
6	Tabla de 1 pulgada	SEMANAL			X	X			
7	Tablón	SEMANAL				X	X		
8	Vigas y gualdras	SEMANAL							
9	Madera de importación	MENSUAL							
10	PT	MENSUAL					X	X	
11	Pto. Terminado de lento movimiento	MENSUAL							
12	Insumos	MENSUAL							

Figura 3. Calendarización Semana 2

			3ra SEMANA DEL MES						
No. Depto	Descripción	Conteo	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	
1	Piso de ventas	SEMANAL	X	X					
2	Producto terminado	SEMANAL	X	X					
3	Madera de alta rotación	SEMANAL							
4	Madera Dura	SEMANAL				X	X		
5	Madera de mango para rack	SEMANAL							
6	Tabla de 1 pulgada	SEMANAL					X	X	
7	Tablón	SEMANAL							
8	Vigas y gualdras	SEMANAL			X	X			
9	Madera de importación	MENSUAL							
10	PT	MENSUAL							
11	Pto. Terminado de lento movimiento	MENSUAL		X	X				
12	Insumos	MENSUAL							

Figura 4. Calendarización Semana 3

			4ta SEMANA DEL MES						
No. Depto	Descripción	Conteo	Lun	Mar	Mier	Jue	Vier	Sab	
1	Piso de ventas	SEMANAL				X	X		
2	Producto terminado	SEMANAL					X	X	
3	Madera de alta rotación	SEMANAL		X	X				
4	Madera Dura	SEMANAL							
5	Madera de mango para rack	SEMANAL			X	X			
6	Tabla de 1 pulgada	SEMANAL							
7	Tablón	SEMANAL							
8	Vigas y gualdras	SEMANAL							
9	Madera de importación	MENSUAL							
10	PT	MENSUAL							
11	Pto. Terminado de lento movimiento	MENSUAL							
12	Insumos	MENSUAL	X	X					

Figura 5. Calendarización Semana 4

Por último, en la figura 6 se muestra el grado de cumplimiento en la realización de los inventarios para cada familia o muestra, durante el periodo de 4 meses considerando el número total de vueltas que se debieron dar y las que se dieron en el periodo proyectado.

Fórmulas utilizadas en este recuadro:

$$\text{GRADO DE CUMPLIMIENTO MENSUAL} = ((\text{CUMPLIMIENTO DE INV. MENSUAL JUL-NOV 2015}) / (\text{VUELTAS AL INV. MENSUAL JUL-NOV 2015}) * 100)$$

$$\text{GRADO DE CUMPLIMIENTO EN LA REALIZACION DE LOS INVENTARIOS} = \text{GRADO DE CUMPLIMIENTO MENSUAL 1} + \text{GRADO DE CUMPLIMIENTO MENSUAL 2} + \dots + \text{GRADO DE CUMPLIMIENTO MENSUAL 12}$$

No. Depto	Descripción	Conteo	CUMPLIMIENTO DE INV. MENSUAL JUL-NOV 2015	VUELTAS AL INV. MENSUAL JUL-NOV 2015	GRADO DE CUMPLIMIENTO MENSUAL
1	Piso de ventas	SEMANAL	16	16	100%
2	Producto terminado	SEMANAL	15	16	94%
3	Madera de alta rotación	SEMANAL	16	16	100%
4	Madera Dura	SEMANAL	15	16	94%
5	Madera de mango para rack	SEMANAL	15	16	94%
6	Tabla de 1 pulgada	SEMANAL	15	16	94%
7	Tablón	SEMANAL	16	16	100%
8	Vigas y gualdras	SEMANAL	15	16	94%
9	Madera de importación	MENSUAL	4	4	100%
10	PT	MENSUAL	4	4	100%
11	Pto. Terminado de lento movimiento	MENSUAL	4	4	100%
12	Insumos	MENSUAL	4	4	100%
Grado de cumplimiento en la realización de los inventarios					97%

Figura 6. Grado de cumplimiento durante 4 meses

### Conclusiones

Como se observa en la figura 6, el grado de cumplimiento actual en la realización de los inventarios, durante el periodo proyectado de 4 meses, es de un 97 % a comparación del grado de cumplimiento anterior con el que la empresa estaba trabajando el cual era de un 88 %, por lo que quiere decir que hubo una mejora del 10.22 % con la implementación de esta metodología de inventarios. Actualmente no se está cumpliendo con el 3% en la realización del inventario, y con respecto a lo que no estábamos cumpliendo anteriormente era un 12 %, esto quiere decir que se ha minimizado el nivel de incumplimiento y a su vez maximizado el nivel de cumplimiento en la realización de nuestros inventarios. Siguiendo esta metodología, se trabaja en el mantenimiento y fortalecimiento con el fin de seguir minimizando el grado de incumplimiento en los inventarios.

## Referencias

C.P., L. A. (2006). *Contabilidad*. México: Mc Graw Hill ISBN 970-10-27773-6.

Sion S. E. 2005, "*El Sistema Detallista como método de valuación y sistema de control de inventarios*" Editorial ISEF Empresa Líder ISBN 970-676-720

Muller, Max. Fundamentos de administración de inventarios, Editorial Norma, 2005, p.1

Perdomo Moreno, Abraham. Fundamentos de control interno, Cengage Learning Editores, 2004, p.

<http://blog.corponet.com.mx/beneficios-de-un-sistema-de-control-de-inventarios>

Ballou, Ronald H. Logística: administración de la cadena de suministro, Pearson Educación, 2004, p.330,331

# Herramientas jurídicas aplicables a la empresa familiar

M.A. Juana Gabriela Soriano Hernández<sup>1</sup>, L.D. Edgar Alfredo Parra Sánchez<sup>2</sup>,  
M.I. María Guadalupe Soriano Hernández<sup>3</sup>

**Resumen**— Las empresas familiares son parte fundamental y soporte decisivo de las estructuras económicas mundiales; sin embargo, la problemática jurídica de la empresa familiar es compleja y a veces de difícil conciliación (Díaz, 2014) ya que por un lado se encuentra la parte fraternal y el cariño que gobiernan en la familia, y por el otro, la necesidad del lucro y la seguridad patrimonial.

Ante tal situación, el propósito que persigue la presente investigación es proporcionar algunas herramientas de corte legal que le permitirán a una empresa familiar proteger y perpetuar el patrimonio y eludir en la mayor medida posible la muerte empresarial, afectando lo menos posible el vínculo familia.

**Palabras clave**— Empresa familiar, Herramientas legales, Familia, seguridad patrimonial, patrimonio.

## Introducción

El Hacer negocios en familia, conlleva muchas responsabilidades y muchos sacrificios, si bien es cierto, las recompensas pueden ser abundantes y satisfactorias; los problemas causados por la diaria convivencia familiar en ocasiones puede resultar tan catastrófica que incluso puede provocar la muerte prematura de la empresa.

Cuando una persona inicia un negocio familiar lo hace con la motivación de lograr posicionar su producto o servicio de una manera que le permita obtener un lucro y satisfacer las necesidades de la familia, sin embargo, cuando se pone en marcha un negocio en familia sin haber planeado o trazado un proyecto de manera previa, las probabilidades de fracaso son muy altas más aun cuando no se establecen los límites de actuación de cada uno de los que integran la empresa familiar; y es entonces cuando aparecen los problemas de límites entre integrantes.

Para prevenir los riesgos que representa hacer negocios en familia es necesario establecer legalidad y formalidad a todos los actos relacionados con la empresa, y al mismo tiempo conjugar los valores familiares que les permitan a los integrantes desarrollarse, crecer y al mismo tiempo hacer crecer su negocio, y es que la realidad actual indica que la mayoría nace con el fin de generar trabajos y patrimonio, pero resulta necesario que se fortalezcan para sobrevivir.

La empresa privada de auditoría, impuestos y asesoría KPMG (2013), una realizó un estudio sobre las empresas familiares el cual denominó: *Empresas Familiares en México: El desafío de crecer, madurar y permanecer*, en dicho estudio encontró que sólo una pequeña porción de empresas familiares mexicanas consigue llegar a la segunda generación y pasar a la siguiente, indicando también que más de 90% de las firmas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores tienen una clara representación familiar en el capital y en el control, muchos de ellos llevan la tradición familiar en el nombre de la empresa. De ahí la importancia de su estudio y de las herramientas jurídicas aplicables a ella.

Así como existen múltiples ejemplos de empresas familiares exitosas, también existen aquellas empresas familiares que mueren en el intento de perpetuarse; aquí la pregunta sería ¿Qué hacen las empresas familiares exitosas para salir avantes del reto de trabajar con parientes? La respuesta es muy fácil, utilizan diversos tipos de herramientas administrativas y legales que les permiten perpetuar su empresa.

<sup>1</sup> La M.A Juana Gabriela Soriano Hernández es Profesor de Medio Tiempo en el Centro universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. [jgsorianoh@uamex.mx](mailto:jgsorianoh@uamex.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Lic. En Derecho Edgar Alfredo Parra Sánchez es Profesor de asignatura en el centro universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. [caparras@uamex.mx](mailto:caparras@uamex.mx)

<sup>3</sup> La M.I María Guadalupe Soriano Hernández es Profesor de Tiempo Completo en el Centro universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. [mgsorianoh@uamex.mx](mailto:mgsorianoh@uamex.mx)

## Descripción del Método

*El presente trabajo se realiza bajo la técnica de investigación documental, con un tipo de estudio descriptivo, utilizando un enfoque cualitativo- transversal. Con lo cual queda de manifiesto que no se realizó investigación de campo, únicamente se hace referencia a textos y artículos científicos de estudiosos del derecho.*

### Empresa familiar

“Las empresas familiares constituyen hoy día la base del sistema económico de libre mercado, son la fuente generadora de la mayor parte de empleo en nuestras sociedades y constituyen un elemento de cohesión social. Son sin duda la base de nuestro sistema productivo y económico, elementos básicos en la creación de empleo y riqueza en nuestra sociedad...” así comienza su explicación del concepto de empresa familiar el catedrático Dr. Ignacio Gallego Domínguez (2012) en su obra denominada: *La empresa familiar. Su concepto y delimitación jurídica*. Estableciendo que es un concepto relativamente nuevo, sin embargo, ha sido una realidad de siempre.

Díaz (2014), es un notario de profesión que tuvo a bien escribir el libro *Negocios en familia*, en dicho libro hace un análisis jurídico de la empresa familiar en donde aporta una breve explicación de lo que es empresa familiar y manifiesta lo siguiente: “entendemos por empresa familiar aquella que pertenece de manera continuada en el tiempo a personas de un círculo familia y que es dirigida por uno o más de los miembros de este círculo, con la intención de trascender generacionalmente” el autor en comentario menciona que en una empresa familiar debe haber un sentido real de pertenencia, en donde los familiares se sientan parte del proyecto, el cual debe ser por propia naturaleza con miras al largo plazo. Manifiesta también que la empresa familiar no es solamente un instrumento para producir y distribuir riqueza, afirmando que busca también ser factor de fortalecimiento y seguridad familiar; lo que es muy cierto, es que trabajar con parientes tiene muchas ventajas; sin embargo, las desventajas por muy pocas que sean, pueden llevar a la disgregación familiar o a la pérdida del negocio...en el peor escenario a la pérdida de ambos. En la formación de la empresa familiar intervienen dos factores básicos: la participación de la familia y el tiempo que se le dedica, que en sus inicios es el máximo posible: por ello, los dos sistemas empiezan a traslaparse: la familia está en la empresa, y los problemas, éxitos y fracasos de la empresa afectan a la familia (Leach, 2009, citado por De la Garza et. Al., 2011).

Lo anterior se visualiza con las siguientes cifras: las empresas familiares tienen al inicio una gran mortalidad, la mayor parte ...está en su primera y segunda generación, mientras las organizaciones maduras se reducen considerablemente. En México, alrededor de 70% de los nuevos negocios no llegan al tercer año de vida. (KPMG, 2013) Un pronóstico estimado, generalmente aceptado, es que la esperanza de vida promedio de una empresa familiar es de 25 años, mientras que las gestionadas de manera institucional viven en promedio 50 años.

A continuación se citan varios conceptos extraídos del artículo de Gallego (2012) quien a su vez cita a Roca Junyet (2005) :

“...Una empresa en la cual los miembros de la familia tienen el control legal sobre la propiedad (LANSBERG, PERROW y ROGLOSKY, 1988); una empresa en la que propiedad de control está atribuida a algún miembro o miembros de una única familia (BARNES y HERSHON, 1989); una empresa en la que una familia posee la mayoría del capital y tiene control total. Los miembros de la familia también forman parte de la dirección y toman las decisiones más importantes (GALLO y SVEN, 1991); una empresa que será transferida a la siguiente generación de la familia para que la dirija o la controle (WARD, 1995); Aquélla en que la propiedad y la gestión están concentradas dentro de una unidad familiar, en tanto en cuanto sus miembros luchan por obtener, mantener o incrementar la conexión organizacional basada en la familia (ITZ, 1995); Es una empresa en la cual los fundadores y sus herederos han contratado a gestores profesionales, pero siguen siendo accionistas decisivos, ocupando cargos ejecutivos de dirección y ejerciendo una influencia decisiva sobre la política de empresa (CHIJRCH, 1996). Concluye ROCA JUNYET señalando que en estas definiciones se observa que sus autores recogen elementos diversos para hacer descansar en ellos el concepto de empresa familiar, tales como las generaciones de la familia que intervienen en la empresa, el porcentaje de participación de la familia en el capital de la empresa, el desempeño de funciones ejecutivas o similares por la familia propietaria en la empresa, la intención de mantener la participación de la familia en la empresa, que los descendientes del fundador tengan el control sobre la gestión y/o sobre el gobierno de la empresa.”

### Características de la empresa familiar

De manera común, se espera que en las empresas familiares los padres, hijos, hermanos y en general la familia cercana, participen como socios o empleados aunque no sepan mucho del negocio, ya que la confianza es un factor clave en este tipo de empresas y el contratar personas ajenas a la familia implica un grado de desconfianza. Sin embargo, es importante hacer énfasis en que aquellas personas que se integren a la organización y les sea asignado un salario deben contar con las habilidades y aptitudes que les permitan ganarse el derecho de ocupar cargos de dirección en la empresa, toda vez que si la persona no es lo suficientemente competente como para merecer el puesto por sus propios méritos, lo que hace es debilitar el conjunto de la organización (KPMG, 2013).

Establecido por la *guía para pequeña y mediana empresa familiar* (2008) las características de la empresa familiar son:

- La propiedad de la empresa se halla concentrada en un grupo familiar. A medida que se produce un mayor tránsito generacional la propiedad se divide en más ramas o grupos de parentesco.
- El grupo familiar participa en el gobierno y/o, en su caso, en la gestión de la empresa.
- Existe una vocación de continuidad, de transmisión de los valores empresariales propios de la familia.

### Herramientas legales

**Figura 1.** 10 herramientas legales para la empresa familiar

Fuente: elaboración propia basado en Díaz (2014)

A continuación se explica cada uno de las herramientas enumeradas en la figura 1.

- Una cultura jurídica básica.

Si partimos de la premisa de que una empresa de corte familiar es muy diferente a todos los demás organismos, nos percatamos entonces de que existe un reto latente de alinear los intereses de la familia con los objetivos del negocio, dejando muy claro la parte respectiva a bienes, propiedad, sucesiones, patrimonio, derechos, obligaciones, contratos, entre otros; por ello, es muy importante conocer las instituciones y los conceptos jurídicos relacionados con la empresa familiar, con ello se evitará en la mayor medida traslapar lo emocional y lo racional, o el sentido común con la parte jurídica.

Una empresa familiar tiene relación directa con diversas ramas del derecho, y aunque no es necesario tener formación de licenciado en derecho, si es necesario que la familia se documente a cerca de los conceptos básicos y en caso de ser necesario se busque ayuda de un profesional en la materia de empresas familiares, porque abogados hay muchos, pero son pocos los que conocen y manejan lo relativo a las empresas familiares.

Gallego (2012) indica al respecto que la confusión entre los conceptos familia, propiedad y gestión, puede crear en el seno de la empresa grandes problemas, dando lugar a tensiones y disfunciones que pueden llegar incluso a su paralización.

- La toma de conciencia de todos los protagonistas del sistema de la empresa familiar

La empresa familiar no es otra cosa que un sistema de personas e intereses (Díaz, 2014), la empresa debe tener una voluntad de permanencia más allá de la vida o de la vida activa del fundador y de los actuales titulares. Esta idea de la continuidad es la nota que desde un punto de vista metajurídico caracteriza y da un especial sentido a la empresa familiar, la continuidad de la misma, la voluntad y deseo de los miembros de la familia de su mantenimiento en el seno del grupo, como un legado a transmitir a las generaciones futuras. (Gallego 2012)

Pérez Cajiao (1973) manifiesta que un sistema es un conjunto ordenado de componentes o elementos interrelacionados que tienen por cualidad el logro de objetivos determinados, desde este enfoque, la empresa familiar es vista como un sistema compuesto de tres subsistemas que se relacionan, interactúan y son interdependientes, mismos que son: la familia, la dirección y la propiedad. Para que la organización se desempeñe en forma óptima, los tres subsistemas deben integrarse de modo que haya un funcionamiento unificado del sistema completo (McCOLLUM, 1998) Por su parte Díaz(2014) indica que los factores protagonistas en el sistema empresa familiar son: familia, propietarios y administradores.

Es deber de los integrantes de la familia conocer el sistema que se maneja en la empresa: cual es la función de cada uno de ellos, el lugar que ocupa cada familiar y los derechos y obligaciones que se tiene, con la finalidad de evitar disputas y duplicidad de mandos y funciones.

- El consejo familiar

Otra herramienta importante es el consejo familiar, entendiéndose a este como el órgano de gobierno más importante de una empresa familiar, su función básica no es operar el negocio o tomar decisiones, pero si actuar en beneficio de la empresa y de la unión familiar (Díaz, 2014).

La Guía para el buen gobierno en la empresa familiar (2005), indica que el Consejo de Familia juega un papel central en este proceso puesto que es responsable de:

- Definir la implicación y el compromiso de la familia con la empresa;
  - Preparar a los miembros familiares para desenvolverse y actuar en el sistema de gobierno de la organización de una forma adecuada y constructiva; y
  - catalizar la transparencia de información en el seno de la familia acerca de los asuntos de la empresa y la propiedad.
- El protocolo familiar

El protocolo familiar es un acuerdo que regula las relaciones de una familia con la empresa de la que ésta es propietaria. En su variante formal, constituye un instrumento escrito, lo más completo y detallado posible, suscrito por todos los miembros de una familia que al mismo tiempo son socios de una empresa (Reyes, 2006). Por su parte Díaz (2014) establece que es un documento redactado y solemnemente firmado por los miembros de la familia, en el que constan las reglas, propósitos, metas, filosofía, formulas, consentimientos y particularidades de la empresa.

Lozano (2013) hace mención a la importancia suprema del protocolo en las empresas, pues según él es un medio que:

- a) Ayuda a reducir la posibilidad de aparición de conflictos.
- b) Tiene criterios definidos para tratarlos en caso de que aparezcan.
- c) Aporta en la definición de políticas dentro del curso de la planeación estratégica.
- d) Encamina los objetivos de la familia y la empresa hacia intereses conjuntos.
- e) Contribuye a mantener o incrementar los afectos y la unión familiar.

- Formalización de acuerdos

Para evitar que los convenios, acuerdos y principios, se encuentren en el aire y que los integrantes de la empresa *den por hecho* asuntos o situación verdaderamente relevantes para el buen desarrollo de la institución, resulta imperante formalizar los acuerdos en la empresa familiar; esto es, para dar formalidad a todos los acuerdos que se tomen, es importante que existan órganos legales que permitan dar orden y validez jurídica a los actos realizados y a las decisiones tomadas como ente económico.

Para lograr la anhelada formalidad, deberá existir una *asamblea*, la cual se debe conformar por los propietarios, y será la que tome las decisiones trascendentes, debiendo reunirse por lo menos una vez al año. Existirá a la par la figura del *consejo de administración* que será designado por la asamblea y deberá rendirle cuentas a ella, no se encarga de llevar la administración cotidiana pero si debe encargarse de diseñar las estrategias que ha de seguir la empresa. Y por último, para que se cuente con una debida formalidad deberá existir un *consejo de vigilancia* cuya función principal radica en vigilar de manera directa al consejo de administración en cuanto a lo financiero y lo administrativo. Cada uno de los organismos internos antes mencionados, deberá formalizar sus actuaciones a través de actas de sesiones.

- Profesionalización del consejo de administración

Es muy común que el manejo de las empresas familiares de manera inicial se dé bajo el mando de un administrador único: el fundador y posteriormente conforme va creciendo la empresa se van adicionando los padres, hijos y hermanos, conformando un consejo de administración improvisado y poco funcional.

Es ampliamente recomendable que para dar una formalidad a dicho consejo se vayan incorporando personas con los debidos conocimientos, independientemente de si son familiares o no, ya que en todas las empresas resulta conveniente una opinión profesional experta y sobre todo imparcial, al margen del afecto familiar. Es importante aclarar que la profesionalización se refiere a hacer de la empresa familiar una empresa profesional.

- Convenios de transferencia de acciones

Los fallecimientos, divorcios, urgencias financieras, y enemistades entre familiares ponen en riesgo el objetivo a largo plazo de que la derrama de los beneficios a largo plazo sean principalmente para el grupo familiar, por ello es necesario dejar muy en claro cuál será el procedimiento o forma de transferencia de las acciones, así como los convenios para la circulación de las mismas. (Díaz, 2014), una vez que se ha decidido la política de transferencia y circulación de acciones, deberá legitimarse ante la presencia de un notario.

- Seguros de vida y fideicomisos

En esta vida lo único seguir es la muerte, y sin embargo, muchas personas evitan el tema y hacen como si nunca les fuera a pasar, por lo que no preen las consecuencias en caso de su ausencia; muchos de ellos tienen la idea de que el testamento es una forma correcta y eficaz al momento de transmitir los bienes a los herederos, aunque con frecuencia en caso de las empresas familiares este documento no es lo suficientemente fuerte para evitar disputas familiares.

Un fideicomiso o un seguro de vida adquiridos de manera pertinente evitan descapitalizaciones o problemas familiares y evitan se afecte la tenencia accionaria de la familia.

- La consulta jurídica

Como se ha mencionado con anterioridad a lo largo del documento, resulta indispensable un apoy jurídico, por lo que será necesario contratar los servicios de abogados especialistas en la empresa familiar, ya que muchas de las situaciones a las que se enfrente la empresa no podrán ser resultas por medio del sentido común, a veces es mejor pagar un poco más pero con la garantía de que el las situaciones serán atendidas por un experto y a la larga el ahorro será mucho mayor. Y no únicamente en cuanto a lo jurídico, sino también en otros aspectos que ameriten la experticia de especialistas tales como administradores, auditores, notarios, contadores entre otros, poniendo especial interés en que aquellas personas que se contraten, de verdad sean especialistas en la empresa familiar y con miras a la prevención más que a la solución de conflictos ya existentes.

- La transferencia de la propiedad y el mando de la empresa

Un gran porcentaje de las empresas familiares perecen entre la primera y segunda generación, en muchas de ellas la parte de la sucesión del mando de la empresa fue tan catastrófico que no lograron sobrevivir. Por lo tanto la planeación sobre cómo, a quién y en qué condiciones se va a dar la sucesión de mando y la sucesión de la propiedad, debe responder a las características propias de la misma familia, pero lo que si es totalmente seguro es que se deben establecer los principios y lineamientos de manera muy clara mismos que permitan otorgar de manera exitosa la tan anhelada continuidad generacional.

## Referencias.

BUEN GOBIERNO EN LA EMPRESA FAMILIAR, Guía (2005) Libro electrónico, documento 128 del Instituto de la Empresa Familiar, fundación de estudios financieros. Disponible en: [https://www.ehu.es/documents/2819611/0/GUIA\\_GOB\\_EF\\_IEF.pdf](https://www.ehu.es/documents/2819611/0/GUIA_GOB_EF_IEF.pdf). Consultado el 26 de marzo de 2016

DE LA GARZA RAMOS, MARÍA ISABEL. Et. Al. (2011) Los valores familiares y la empresa familiar en el nordeste de México. Cuad. admn.ser.organ. Bogotá (Colombia), 24 (42): 315-333, enero-junio de 2011. Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1776-5921-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1776-5921-1-PB%20(1).pdf). Consultado el 28 de marzo de 2016

DIAZ SALAZAR MANUEL, (2014). Negocios en familia. Tu empresa familiar: ¿ensueño o pesadilla?. Ed. Andra Val Ediciones, 1º ed, México 2014. ISBN 978-607-7860-46-4

GALLEGO DOMÍNGUEZ IGNACIO, (2014). La empresa familiar. Su concepto y delimitación jurídica. Cuadernos de Reflexión de la Cátedra PRASA de Empresa Familiar, Marzo 2012 Cuaderno Nº 14., consultado en: [http://www.uco.es/estudia/catedras/catedra\\_prasa/img/0\\_x11\\_1339578030.pdf](http://www.uco.es/estudia/catedras/catedra_prasa/img/0_x11_1339578030.pdf), el día 10 de abril de 2016

GUÍA PARA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA FAMILIAR (2008) Dirección general de política de la del Ministerio de Industria, turismo y comercio de la pequeña y mediana empresa. Gobierno de España. Disponible en: <http://www.ipyme.org/Publicaciones/EmpresaFamiliar.pdf>. Consultado el 15 de abril de 2016

KPMG (2013) Empresas Familiares: El desafío de crecer, madurar y permanecer. Libro electrónico disponible en [http://www.kpmg.com/MX/es/PublishingImages/E-mails-externos/2013/CONFERENCIA\\_DE\\_PRENSA/EMPRESAS\\_FAMILIARES/Empresas%20familiares\\_130913.pdf](http://www.kpmg.com/MX/es/PublishingImages/E-mails-externos/2013/CONFERENCIA_DE_PRENSA/EMPRESAS_FAMILIARES/Empresas%20familiares_130913.pdf) consultado el 05 de abril de 2016

LOZANO POSSO MELQUICEDEC . (2013) El protocolo en las empresas de propiedad familiar. Revisita de Estudios gerenciales de la universidad ICESI. Colombia.

McCOLLUM, M., (1998). Integration in the Family Firm: When the Family System Replaces Controls and Culture, Family Business Review.

PEREZ CAJIAO, Hugo. (1973). Aplicación de la Teoría General de Sistemas. CICAP. Buenos Aires, Argentina

REYES LÓPEZ, MARÍA JOSÉ (2008) "La empresa familiar; encrucijada de intereses personales y empresariales", Ed. Thomson-Aranzadi, Navarra, 2004, pag. 15; trabajo "El protocolo de la empresa familiar como instrumento de prevención de conflictos", en Errepar, DSE, nro. 244.

ROCA JUNYET, M., (2005) La empresa familiar en el ordenamiento jurídico interno y comunitario, en la obra *El patrimonio familiar, profesional y empresarial. Sus protocolos*, coordinado por M. Garrido Melero y J.M. Fugardo Estivill, tomo IV, *Ordenamiento jurídico y empresa familiar. El protocolo familiar*, coordinado por V.M. Garrido de Palma, Consejo General del Notariado - Bosch, Barcelona, p. 30.

## Modelado en 3D de organismos: Un recurso didáctico

Jorge Francisco Sosa Alejandre<sup>1</sup>, Giovanna Alessandra Ortega Moreno<sup>2</sup>,  
Isaí Sánchez Fiscal<sup>3</sup>, Dr. Ricardo Velasco Carrillo<sup>4</sup> y Dra. Sandra Guadalupe Gómez Flores<sup>5</sup>.

**Resumen**— En distintas carreras se tiene alta demanda de material didáctico, que muchas veces resulta ser inaccesible para el alumno. La utilización de herramientas digitales como los sistemas de realidad aumentada, facilitaría el acceso a este material.

En dichos sistemas, los usuarios tienen acceso a una combinación de realidad virtual y mundo real, mediante la superposición de información mezclando conocimiento y tecnología, de una manera en la que cualquier persona con dispositivos electrónicos podría acceder a tal información e incluso generar proyectos propios.

Para el modelado en 3D se necesitan dos softwares libres, “123D catch” y “Aumentaty autor”. Se toman fotos al organismo a digitalizar en diferentes ángulos para que el primer Software pueda hacer un modelo en 3D rustico, que se puede editar y mejorar con otros programas de diseño en 3D. Se concluye que generar modelos 3D es relativamente económico y ayuda a generar material didáctico fácil de obtener.

**Palabras clave**— Realidad aumentada, Modelado en 3D, Sistemas de realidad, Realidad virtual.

### Introducción

La realidad virtual (Virtual Reality), es el nombre dado a un conjunto de técnicas y tecnologías basadas en ordenador que aproxima la visualización de conceptos, objetos y acciones en tres dimensiones de una forma interactiva, de forma que se asemeje, o no, a la realidad. Este último punto, la interactividad es la que permite al usuario moverse en el interior de un espacio tridimensional, creado por el ordenador e interactuar (mover, ver, tocar.) los objetos que hay presentes en dicho espacio. Así definido, se establece una clara diferencia entre realidad virtual y los típicos programas de diseño 3D. En estos últimos solo se diseñan objetos tridimensionales, mientras que en un programa de diseño de mundos virtuales se hace un mayor hincapié es la interacción con el usuario, sin descuidar la apariencia visual.

### Sistemas de realidad virtual

Un sistema de realidad virtual está formado por un sistema simulador, que recibe, trata y genera información y una serie de dispositivos de entrada y salida por medio de los que el sistema simulador se comunica con el usuario.

En el esquema extraído de [KRUEGER83] vemos como se parte de un modelo de simulación, donde se encuentran las características del entorno virtual a simular. En ese modelo matemático hay características físicas, eventos programables, cálculo de respuestas, etc. Dos características de este modelo son interesantes para la programación: la interactividad y la fidelidad, necesaria esta última sólo si queremos reproducir la realidad. Ambas son características indispensables para una simulación virtual, ya que el objetivo es hacer sentir al usuario como si el sistema simulado existiera realmente. Esto implica que el sistema pueda responder dinámicamente a las acciones del usuario y que el objetivo se simule fielmente, de forma que para el usuario, se parezca lo más posible al hecho real. Como ambos objetivos no se pueden alcanzar simultáneamente (en ingeniería suele ocurrir con frecuencia), se debe llegar a un compromiso entre los dos, ya que para que el comportamiento sea totalmente fiel a la realidad, el modelo matemático ha de ser muy complejo, y conforme aumenta la complejidad del sistema, el tiempo de computación aumenta, con la consecuente pérdida de interactividad. Esto pasa al sistema simulador que es un motor de cálculo que se encarga de recrear el entorno virtual definido en el modelo. La forma más simple es un motor gráfico encargado de generar el aspecto visual del sistema. En el caso de que estuvieran involucrados más sentidos aparte de

<sup>1</sup>El alumno Jorge Francisco Sosa Alejandre estudia la carrera de Licenciatura en Biología y cursa el octavo semestre en el Instituto Tecnológico de Altamira. [Frank\\_jorg@hotmail.com](mailto:Frank_jorg@hotmail.com)

<sup>2</sup>La alumna Giovanna Alessandra Ortega estudia la carrera de Licenciatura en Biología y cursa el décimo semestre en el Instituto Tecnológico de Altamira. [Gio\\_coll@hotmail.com](mailto:Gio_coll@hotmail.com)

<sup>3</sup>El alumno Isaí Sánchez Fiscal estudia la carrera de Licenciatura en Biología y cursa el sexto semestre en el Instituto Tecnológico de Altamira. [Hkhk\\_7@hotmail.com](mailto:Hkhk_7@hotmail.com)

<sup>4</sup>El Dr. Ricardo Velasco Carrillo es profesor de Fisiología Vegetal y Estadística en el Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Licenciatura en Biología e Ingeniería en Agronomía. [riveca60@yahoo.com.mx](mailto:riveca60@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup>La Dra. Sandra Guadalupe Gómez Flores es profesora de Gestión del Capital Humano y Mercadotecnia en el Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial. [sgomez\\_flores@hotmail.com](mailto:sgomez_flores@hotmail.com)

la vista (tacto, sonoro, etc.), también está encargado de generarlos. Es importante este sistema cara a la verosimilitud del sistema virtual respecto al real. Este simulador se encarga de generar los comandos a los dispositivos de salida de forma que estimulen de forma correcta al usuario. También recibe los datos de los sensores de entrada, que informan sobre la actividad del usuario dentro del entorno virtual.

Los dispositivos de entrada-salida son los interfaces por medio de los cuales la información es presentada al usuario y por medio de los cuales este interactúa con el entorno virtual.

Dispositivos básicos de entrada y salida son el teclado, joystick, ratón, monitor y más avanzados son los HMD, los guantes de datos, los rastreadores, etc. Los hay que son sólo de entrada o sólo de salida y los hay mixtos como suelen ser los dispositivos hápticos como Phantom, cuyas características y funcionamiento se tratará con detalle en próximos capítulos. De acuerdo con esta definición de sistemas podemos distinguir distintos tipos de sistemas de realidad virtual, dependiendo del grado y forma de interacción entre el usuario y la máquina.

### **Realidad Aumentada**

En los sistemas de realidad aumenta, los usuarios tienen acceso a una combinación de realidad virtual y mundo real, mediante la superposición de información. La idea es, partiendo del mundo real y de una serie de parámetros, programados anteriormente o bien obtenidos a partir del análisis dinámico del mundo real, añadir elementos visuales que se superpongan sobre el mundo real. Cara al usuario todo parece una única cosa, sin llegar a distinguir entre lo real y lo virtual. (*Guillen, 2008, Introducción a la realidad virtual*)

#### **Aplicaciones:**

- Diseño, modelado y visualización de objetos y lugares de interés como edificios, entornos, productos industriales, prototipos, etc.
- Reconstrucción y visitas virtuales a lugares históricos reales y patrimonio cultural.
- Visualización de datos complejos y simulación de procesos.
- Formación y entrenamiento de personas de manera colaborativa para abordar situaciones complicadas y/o peligrosas.
- Investigación científica en medicina mediante la reproducción de condiciones de la vida real de manera virtual y estudio del comportamiento de usuarios en un entorno práctico y controlado.

(*Centro de Domótica Integral.2015*)

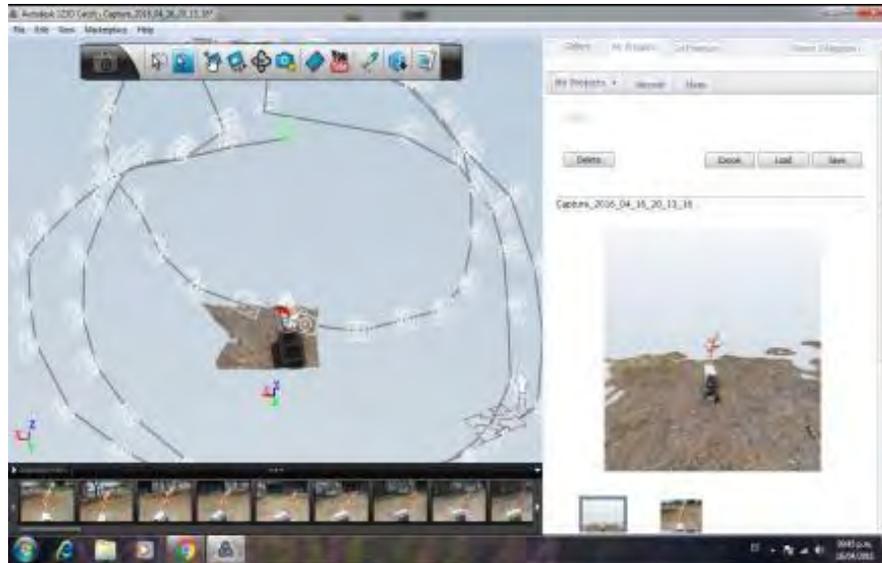
### **Descripción del Método**

Se procedió a coleccionar distintas especies de organismos tanto fuera como dentro de las instalaciones del Instituto tecnológico de Altamira; como dos tipos de heliconias (stricta y wagneriana) y un grillo para ejemplificar el procedimiento. El grillo se coleccionó y se utilizaron métodos taxidérmicos para montarlo y esperar a que se endureciera. Las flores simplemente fueron cortadas y se trabajó con ellas al instante para que estuvieran aún hidratadas. Después se elaboraron bases improvisadas para poder posar el material con el que se iba a trabajar. Se hizo uso de un estudio fotográfico y una cámara Canon rebel t1i, para tomar aproximadamente 60 fotografías de cada organismo, de todos los ángulos posibles y sus detalles específicos.

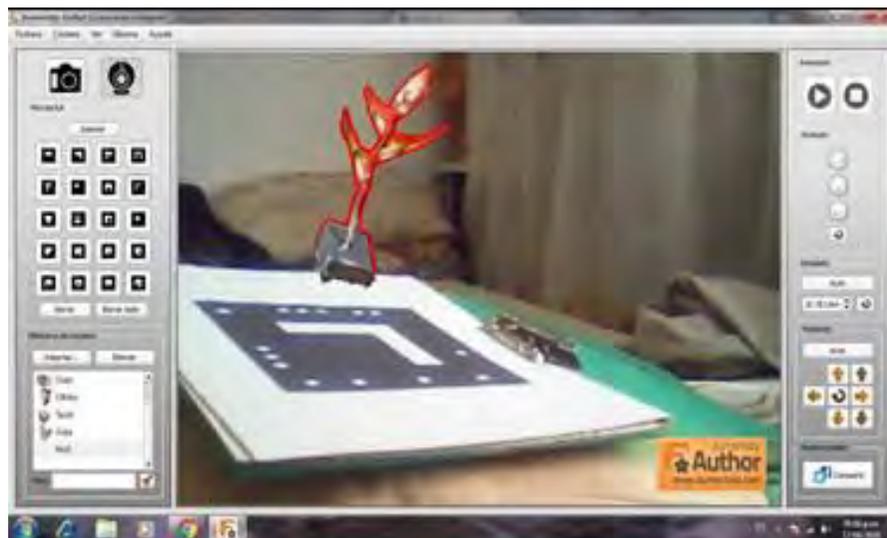
Al término de la toma de fotografías, se cargaron en el software 123D CATCH previamente instalado en una computadora, que dio como resultado un modelo en 3D, que posteriormente tuvo que ser editado.

Ya con el modelo digitalizado y editado, se procedió a cambiar el formato a .obj y .dae, que son los formatos necesarios para ingresarlos a un software de realidad aumentada llamado SKETCHUP. Para finalizar y poder visualizarlo en el AUMENTATY AUTHOR que fue el programa que nos brindó las herramientas para poder crear marcadores y editar los modelos contenidos en ellos. Los marcadores son como códigos de barras que ya impresos, y con sus archivos previamente subidos a la red y descargados en nuestros celulares, pueden ser visualizados en la aplicación AUMENTATY VIEWER. Cabe destacar que es importante tener los marcadores en físico y el archivo previamente descargado en nuestro celular, de otro modo no se podrá visualizar nuestro organismo como es deseado.

En las figuras 1 y 2, se observan los pasos antes mencionados en el proceso de digitalización de fotografías, haciendo uso de los diferentes softwares que son necesarios para la realización de los modelos en 3D.



**Figura 1. Digitalización de las 60 fotografías de la heliconia stricta**



**Figura 2. Verificación del contenido de los marcadores ya impresos**

### Resultados y discusiones

En las figuras 3, 4 y 5 se observan los modelos ya terminados de los organismos y como en algunos fue posible agregar en el marcador las partes de los mismos para un mayor entendimiento. Cabe mencionar que la digitalización del grillo fue el primer intento ó borrador, por lo que tiene menor calidad y se tardó más tiempo en el proceso.



Figura 3. Primer intento de digitalización. Grillo encontrado en las instalaciones del Tecnológico de Altamira



Figura 4. Apreciación de la heliconia stricta y sus partes anatómicas



Figura 5. Resultado final de la digitalización de la heliconia wagneriana.

## Conclusiones

Se concluye que generar modelos 3D y hacer uso de la realidad aumentada es relativamente económico, y que se pueden incrementar las colecciones de organismos a estudiar y usarlos como material didáctico.

Se incrementan las oportunidades al conjuntar conocimiento y tecnología, de una manera tal que cualquier persona, con dispositivos electrónicos (computadora, cámara, Smartphone) puede acceder a tal información e incluso generar proyectos propios sobre cualquier tema.

## Referencias

Centro de Domótica Integral, "*Realidad virtual*" 2015. Universidad politécnica de Madrid. Consultado en internet el 12/04/2016. Dirección de internet: <http://www.cedint.upm.es/es/investigaci%C3%B3n/realidad-virtual>  
Romero Guillen, "*Introducción a la realidad virtual*". Artículo en PDF, 2008. Consultado en internet el 10/03/2016. Dirección de internet: <https://fromeroguillen.files.wordpress.com/2008/08/introduccion-a-la-realidad-virtual.pdf>

## Notas Biográficas

El **alumno Jorge Francisco Sosa Alejandro** estudia la carrera de Licenciatura en Biología y cursa el octavo semestre en el Instituto Tecnológico de Altamira.

La **alumna Giovanna Alessandra Ortega** estudia la carrera de Licenciatura en Biología y cursa el décimo semestre en el Instituto Tecnológico de Altamira.

El **alumno Isai Sánchez Fiscal** estudia la carrera de Licenciatura en Biología y cursa el sexto semestre en el Instituto Tecnológico de Altamira.

El **Dr. Ricardo Velasco Carrillo** es profesor de Fisiología Vegetal y Estadística en el Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Licenciatura en Biología e Ingeniería en Agronomía.

La **Dra. Sandra Guadalupe Gómez Flores** es profesora de Gestión del Capital Humano y Mercadotecnia en el Instituto Tecnológico de Altamira en las carreras de Licenciatura en Administración e Ingeniería en Gestión Empresarial.

## CUIDANDO EL PLANETA DESDE LA ESCUELA

Maestra Georgina Sotelo Rios<sup>1</sup>, doctora Martha Patricia Domínguez Chenge<sup>2</sup> y  
doctor Eric Abad Espíndola<sup>3</sup>.

**Resumen:** Los avances tecnológicos, las comunicaciones, la industria, la sobrepoblación y nuestros modos de vida han dejado de lado el cuidado de la Tierra. Nuestros ecosistemas han mutado y están amenazados, muchas especies se extinguieron y otras lamentablemente ahora mismo están desapareciendo; así que vislumbrar el franco riesgo de la supervivencia de la especie humana nos posiciona en una problemática ética en común.

Es importante que desde la escuela se reconozca que vivimos en un momento mundial crucial y que profesorado y alumnos podamos reflexionar sobre las formas de vida que como humanidad hemos practicado y que tienen enferma a la Tierra. De igual manera identificamos nuestra responsabilidad social a través de nuestros desempeños educativos pronunciándonos por una convivencia con el entorno de forma armónica y sustentable.

El calentamiento global, la lluvia ácida, la deforestación de los bosques, la erosión de los suelos, entre otros, son manifestaciones de una Tierra enferma, de un planeta en crisis al que cada vez le es más difícil autorregularse. Las complicaciones medioambientales se agudizan, pues “el crecimiento de la población humana, la degradación de la Tierra, el agotamiento de los recursos, la acumulación de desechos, la polución de todo tipo, los cambios climáticos, abusos de la tecnología y la destrucción de la biodiversidad en todas sus formas” (Lovelock 2007: 15) tienen en desequilibrio la autorregulación natural de nuestro planeta. Creemos que la escuela es el espacio ideal y preciso para la reflexión y de ser posible, la toma de conciencia y suma de esfuerzos.

**Palabras clave:** Educación, desarrollo a escala humana, cuidado de la tierra, sustentabilidad

### Introducción

Poner atención ante el inmenso deterioro ecológico y degradación ambiental que nos rodea, es escuchar el grito de angustia y sentimiento que de lo más profundo surge de la madre Tierra, quien nos está reclamando compasión, cuidado y respeto. Nuestro planeta no sólo está perdiendo su salud, sino su capacidad productiva para sostener los procesos trascendentales de desarrollo; hoy en día hay millones de personas que aún viven en extrema pobreza en todo el mundo, mientras que la visión informativa a través del espejo virtual refleja intereses de terceros y lo que políticas mal aplicadas se han encargado de deteriorar, en consecuencia, vivimos en una sociedad en donde unos tienen mucho y otros no tienen nada.

Ante ello, asentar nuestras reflexiones sobre lo que hemos perdido deberá ser una prioridad para buscar la manera de armonizarnos con nuestro planeta, ya que de continuar de manera inconsciente con el acelerado modo de vida por el que transitamos en estos tiempos, puede hacer que nuestra especie desaparezca si no le ponemos un alto a nuestro irresponsable ritmo de vida.

De manera continua hemos sido testigos del movimiento estrepitoso de la Tierra. Temblores, huracanes, tsunamis reflejan que está rebelándose y busca la forma de hacernos llegar su molestia, ello hace ineludible que como educadores no perdamos de vista la relación con la naturaleza a partir de la práctica reflexiva del medio ambiente bajo diferentes ángulos de acercamiento.

Consecuentemente, consideramos que como educadores y con nuestros estudiantes debe acrecentarse de modo gradual nuestra relación con el mundo, para que responda no solo al desarrollo económico y avance tecnológico sino que se favorezca a la preservación del medio ambiente.

Los niños y los adolescentes son los más frágiles a todo lo que sucede en el entorno. Por ende, los nichos de aprendizaje pueden ser propiciados a partir de lo cognitivo, esto es, aprender sobre la naturaleza, desde lo vivencial, en la afectividad, acercando el arte y lo espiritual de una manera libre y abierta a las generaciones más jóvenes. Por ello, se hace necesario estar en contacto con la Tierra, para establecer una transformación positiva del pensar y en la convivencia solidaria con uno mismo, entre nosotros, con los otros y con el planeta.

### I. Cuidemos nuestro hogar: La Tierra

Si nuestro planeta Tierra es un ser vivo y por ende es nuestra casa, entonces evidentemente tenemos que hacerla acogedora y fresca, más aún, tenemos la responsabilidad como seres pensantes, de cuidarla y protegerla ante los

<sup>1</sup> Es maestra en Estética y Arte y candidata a doctora en Educación Relacional. Es académica de tiempo completo en la Universidad Veracruzana. [ginasotelo@hotmail.com](mailto:ginasotelo@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Es doctora en Tecnología Educativa, actualmente es Directora de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Veracruzana. [pdchenge@hotmail.com](mailto:pdchenge@hotmail.com)

<sup>3</sup> Es maestro en Salud Pública por la Universidad Veracruzana y académico de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales. [spindolaeric@hotmail.com](mailto:spindolaeric@hotmail.com)

abruptos cambios que muchas veces el desarrollo de las grandes ciudades impone a entornos que no han sido alterados en siglos o quizá nunca han tenido la huella del hombre en sus terrenos.

Es importante destacar que la humanidad está viviendo momentos críticos y como lo señala Lovelock (2007), estamos a tiempo de salvarnos. Si bien es cierto que existen personas que destruyen sin mesura y son motivadas por intereses primordialmente financieros, también hay personas conscientes de lo que está sucediendo con nuestro planeta, incluso realizan acciones que, aunque pequeñas o sutiles, aminoran la decadencia a la que se está llevando a nuestro hogar, la Tierra.

Tanto Lovelock como Guerra (2001) y Elizalde (2003) son enfáticos al argumentar cómo este deterioro que sufre de manera creciente el planeta no es causado por el azar, al contrario, todo está planeado para obtener un propósito y un fin que es mantener operando el sistema económico y productivo que impera actualmente gracias a la globalización.

Son los grandes intereses de las corporaciones los que han ido deteriorando el frágil equilibrio ecológico que cuando menos desde hace veinte años es denunciado por expertos de todo el mundo, no obstante, la carrera por obtener los mejores recursos naturales y abastecerse de petróleo han sido las causas de los conflictos que desde la época de la revolución industrial, en el siglo XVIII, han ido creando este panorama que se vuelve insostenible en nuestra época.

Recordemos que antes había campañas de concientización muy sencillas, pero que surtían efecto, como aquella frase de “Ponga la basura en su lugar”, que para muchas personas de nuestra generación fue fácil recordar y sobre todo enseñar a nuestros hijos e incluso alumnos. Ahora observamos que ese tipo de campañas han desaparecido o se presentan en la televisión de manera esporádica.

En la actualidad da la impresión de que quienes podemos informarnos y nos gusta mantenernos así, quienes cursamos el bachillerato y una carrera universitaria, estamos conscientes de que la Tierra está sufriendo, se está haciendo evidente el daño que le hemos causado directa o indirectamente pero también se observa que sigue habiendo personas que no enseñan a sus hijos a depositar la basura en los botes o a cuidar el agua.

Al respecto Morin (2002) plantea en su libro *Educar en la era planetaria*, que si se puede tomar distancia para ver el fenómeno a una escala mayor, será posible que nos demos cuenta que esto no ocurre porque las personas adrede quieren contaminar o quieren desperdiciar el agua: lo que está sucediendo es que no han interiorizado, no han reflexionado en el perjuicio que causan al tirar la basura en la calle, por poner un ejemplo.

Para llegar a la raíz del problema es importante que intentemos cambiar la perspectiva. Es en este punto donde la importancia que tiene la ética para Elizalde (2003) y Guerra (2001) se vuelve un tema de gran relevancia. Mediante una reflexión que debe ir más allá de lo que sabemos o creemos saber, podemos darnos cuenta de que muchas veces somos superfluos, actuamos y respondemos de forma automática.

Por el contrario, debemos tener a la ética presente ya que ha sido el principio a través del cual será posible pensar primero en cómo respondemos ante la situación de crisis planetaria.

La Tierra es una forma viviente de la cual nosotros somos sólo una minúscula parte, como lo plantea Lovelock (2007) al describir la teoría de Gaia; es nuestro planeta un ser que vive y se adapta a los cambios de su interior como del exterior. Ha sufrido devastaciones y ha tenido momentos en los que la vida pareció desaparecer por completo bajo una capa de hielo pero volvió a resurgir.

La vida en la Tierra, en Gaia, se asemeja a la vida de los individuos que la habitan: depende en gran medida del agua, busca el calor y trata de mantener una temperatura templada para evitar los cambios bruscos; así ha ocurrido desde hace millones de años y probablemente seguirá ocurriendo, es muy posible que la vida siga creándose y extinguiéndose sobre la faz de la Tierra durante millones de años más pero será la especie humana la que desaparezca, y depende de nosotros si aceleramos o mitigamos esta extinción.

Si los líderes mundiales tomaran seriamente la advertencia de los científicos ¿podríamos juntarnos nuevamente como humanidad para crear un organismo mundial que velara por la preservación y conservación de la Tierra y las especies que lo habitan? Puede sonar como una utopía irrealizable pero como lo evidencia la *Carta de la Tierra* de la UNESCO (2000) ha sido posible redactar un documento en el que se hace patente la crisis en la cual nos encontramos y la responsabilidad que tenemos como ciudadanos planetarios. No podemos mirar a otro lado o hacernos los desentendidos, y esta carta, es un primer paso.

Esta crisis planetaria que tan acertadamente describe Morin (2002) y la *Carta de la Tierra* esbozan un panorama catastrófico pero a la vez con un hermoso potencial, esa ha sido la dualidad en que nos hemos debatido los últimos treinta años y, de forma preocupante, cada vez más acelerada es la emergencia de conflictos y situaciones provocadas por ese “cerrar los ojos” y no ponernos en acción.

## Haciendo el desarrollo una posibilidad

Es curioso que si escuchamos hablar de desarrollo sustentable parecería que estamos hablando de agua y aceite. El desarrollo comúnmente ha sido relacionado con los avances tecnológicos y científicos, con la industrialización, el progreso. Por otro lado, la sustentabilidad constituye posiblemente el principal pretexto o argumento para realizar un cuestionamiento radical al estilo de desarrollo dominante, a los valores hegemónicos, de la civilización occidental.

El origen y fundamento del problema de unir estos dos términos radica en la noción del crecimiento continuo e ilimitado, pues la noción de sustentabilidad introduce un concepto complementario de la noción de desarrollo. Actualmente el desarrollo sustentable o sostenible se ha ido constituyendo en una referencia indispensable en el discurso político, empresarial y de la sociedad civil.

Es notable la rapidez con la cual este vocablo se ha transformado en una palabra de moda que da realce a los gobiernos y sus instituciones. Según Elizalde se han sumado muchos al discurso del desarrollo sustentable, pero esta masividad puede significar pérdida de contenido transformador y su transformación en un recurso meramente retórico:

“El desarrollo sustentable, al comenzar a hacerse parte de la agenda política y empresarial, se ha constituido en un buen tema para discursos y negocios, para entrevistas e influencias, y para disputas de poder y también de financiamientos” (2003: 97).

Es importante por otra parte no olvidar que es posible que la crisis de sustentabilidad (ambiental y social) esté generando la oportunidad para un profundo cambio civilizatorio, que nos lleve a modificar a fondo nuestros estilos de vida (y de consumo) y nuestra forma de ver el mundo (a nosotros mismos y a la naturaleza).

Por ello la relevancia de rediseñar nuestro proyecto civilizatorio basado en deseos y necesidades más asequibles y justas donde los bienes no se conviertan en males y se establezcan sinergias positivas y enriquecimientos mutuos entre los pueblos más favorecidos con los menos favorecidos.

La idea de sustentabilidad puede ayudarnos a construir una nueva visión, una nueva comprensión, urgente y necesaria para enfrentar los enormes desafíos que enfrentamos. Al parecer, el desarrollo no está en el plano tecnológico o económico, sino en el plano de nuestras creencias y necesidades humanas, son ellas las que determinarán el mundo que habitemos.

El Desarrollo a Escala Humana<sup>4</sup> propone que nuestras necesidades son algo que está radicado al interior de nuestra piel y que solamente podemos vivenciar en forma subjetiva. La necesidad siempre se vivencia en un plano absolutamente personal. Lo afirmado no significa una postura individualista, sino más bien que las necesidades son algo que nos constituye como humanos, que está impreso en nuestra naturaleza. Somos nuestras necesidades.

Las necesidades, seamos realistas, son pocas, finitas, los deseos son infinitos. La primera tiene que ver con la subsistencia, protección, afecto, entendimiento, creación, participación, ocio, identidad y libertad. Es la necesidad la que nos empuja a satisfacerla, y para ello desplegamos nuestro existir individual y social.

La visión occidental dominante nos ha hecho creer a través de la publicidad, la moda y los medios de comunicación, que la necesidad fundamental es la necesidad de acumular objetos y pertenencias, utopía que en un planeta con más de 7 mil millones de personas es prácticamente imposible de realizarse.

Por ello se considera imprescindible modificar la noción respecto al concepto de necesidad. Ya que por cada necesidad satisfecha surgirán muchas otras necesidades que será necesario satisfacer. De allí entonces que haya sido necesario repensar y revisar la noción de necesidad. Hay de hecho otras necesidades más “necesarias” y otras calificadas como falsas y verdaderas. Por tal razón es necesario contribuir a desmontar la visión dominante en nuestra cultura, lo cual requiere de una nueva visión que sea su apropiada al concepto de Desarrollo a Escala Humana.

### **La educación y su tarea sustentable**

“Ni por los aires, ni en medio del océano, ni escondiéndote en lo profundo de la montaña; no encontrarás en el mundo lugar al que no lleguen las consecuencias de los actos nocivos que has cometido”. Se trata de un aforismo budista que nos hace reflexionar sobre las acciones y reacciones que generamos y cómo éstas nos alcanzarán tarde o temprano.

El momento crítico que estamos viviendo como humanidad bien podría ser la diferencia entre los sueños y la realidad. En efecto la tecnología y la ciencia nos prometen una vida más plena –autos más veloces, computadoras más pequeñas, televisiones más nítidas– pero el riesgo, el costo que hay que pagar es tremendamente alto en términos de economía y sustentabilidad.

<sup>4</sup> En el año 1986 Antonio Elizalde publica “Desarrollo a Escala Humana” que contiene la propuesta de una teoría de las necesidades humanas fundamentales y una concepción del desarrollo que rompe radicalmente con las visiones dominantes que lo hacen análogo al crecimiento económico. Se habla de necesidades, satisfactores y bienes.

Por doquier vemos guerras, amenazas ambientales, hambre e injusticia social. Estos hechos nos hacen pensar en lo lejano que se ve el tener un futuro sostenible para todos por igual. La construcción de una sociedad global deberá ser una responsabilidad compartida. La esperanza radica no en tener pensamientos positivos o buenos deseos, sino en escuchar el llamado y actuar en pro del género humano y las especies del planeta.

La educación desde un punto de vista sustentable tendrá que ver con establecer metas comunes y valores compartidos entre todos los pueblos de la Tierra. Atrás deberán quedar las diferencias por color, religión, sexo, edad y territorio. Una ética de la sustentabilidad deberá apelar por la igualdad y el respeto entre las especies que cohabitamos nuestra casa común, éste planeta azul.

Sería ocioso seguir discutiendo si una vida humana vale más que la de un animal. En costo ecológico ¿Quién podría ponerle precio a un mar que se volvió desierto? ¿Cuánto costaría la deforestación del Amazonas? Si se extingue una especie ¿Qué consecuencias trae esto a nuestras vidas?

Hubo un tiempo en el que se creía que los perros no sentían dolor, que los indígenas eran como bestias sin alma o que los enfermos con retraso mental eran sub humanos. Ideas que desde el criterio de inclusión en el universo moral nos parecen hoy aberrantes. Los principios de igualdad (Guerra: 2001) establecen que los intereses de animales y humanos cuentan lo mismo, el medio ambiente merece respeto y protección por ser –precisamente- la morada de los cinco reinos vivos.

### **La esperanza de la sustentabilidad**

La grave crisis que se ha descrito hasta el momento da muestra de la amenaza a la que enfrentamos como generación actual, la cual pone en riesgo nuestro bienestar. Necesitamos buscar alternativas y transformar nuestra visión y relación con el entorno natural y social. “No podemos seguir viviendo con los parámetros de antes, porque sabemos que tenemos la obligación de hacer algo, de crear, de lograr un cambio radical. La imagen aterradora de una Tierra muerta es un verdadero alimento para la psiquis del ser humano” (Swimme, 1998:100).

La defensa del medio ambiente ha sido motivo de análisis. Organizaciones gubernamentales y ciudadanas han convocado desde distintas ópticas a autoridades, campesinos y grupos étnicos. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos, los resultados no evidencian los valores divulgados. “Esta incoherencia entre las teorías proclamadas y la cotidianeidad vivida pone de manifiesto con meridiana claridad que la conciencia ciudadana y la educación en torno al tema ambiental no han sido suficientemente pedagógicas y transformación”. (Gutiérrez, 2000)

El destino nos ha alcanzado. Ya no hay tiempo de seguir sólo preocupados. Es necesario ocuparnos, poner manos a la obra y asumir nuestra responsabilidad. Somos vecinos de este mundo por un rato, como bien dice una canción; pues entonces no hay más. Necesitamos contribuir con nuestro granito de arena.

Comprometernos como educadores, ser valientes y creativos para asumir el reto de contribuir a la configuración de un frente común que nos conduzca a la formación de una sociedad global, ocupada en el cuidado de la Tierra y de nosotros mismos, es una tarea que debemos iniciar desde el presente, nunca postergando acciones a futuro.

Esto, lo sabemos, es gran reto ya que requiere de cambios esenciales en los valores, en las instituciones, pero sobre todo en nuestras formas de vida. Modificar nuestros patrones de consumo, pensar en ser más, dejando fuera la idea de siempre querer tener más.

Contribuir al surgimiento de una sociedad civil global, igualitaria, equitativa y diversa, donde todos tengamos las mismas posibilidades, negros, campesinos, mujeres, etc. Una sociedad donde no importe la raza, el color, la posición social o las creencias que prediquemos, siempre sintiéndonos parte de una gran familia común: una civilización planetaria.

Seamos solidarios, con los otros y con lo otro. Recordemos que estamos hechos de lo mismo. Pertenecemos a una gran familia, “los humanos no somos especiales e independientes, sino parte de un continuo viviente que circunda y abarca el globo” (Margulis y Sagan, 2005:199). En este sentido es que Boff (2000:19) reconoce a la ecología, cuando asevera que “todo lo que existe, coexiste. Todo lo que coexiste preexiste. Y todo lo que coexiste y preexiste subsiste a través de una tela infinita de relaciones omnicomprendidas”. La construcción de la sustentabilidad es responsabilidad de todos.

No podemos seguir arruinando todo lo que nos rodea. Estamos conectados. Dependemos de todo y de todos, “no estamos por encima de la naturaleza, sino que somos naturaleza en la naturaleza” (Guerra, 2001:20). Es necesario dejar atrás nuestro egoísmo para dar paso a la humildad y al respeto de la vida.

Lovelock (2007) nos invita a no esperar a que los acuerdos internacionales vengán a salvarnos del calentamiento global. ¡No podemos darnos ese lujo!. Es necesario empezar a tomar decisiones desde lo local, pero sobre todo actuar de manera inmediata.

La búsqueda de fuentes de energía viables es una tarea necesaria y urgente. No podemos seguir dependiendo del petróleo, el gas o el carbón, elementos que además han generado conflictos militares entre los países

industrializados principalmente, ya que siguen atrapados en el uso de la llamada energía dura.

Tenemos que aprender a relacionarnos con las fuerzas cósmicas esenciales, tal como lo hacían nuestros ancestros a través de las tradiciones espirituales, cuando rendían culto a la vida, al sol, al viento, al agua o a la Tierra. “Como nuestros antepasados, requerimos volver la vista hacia nosotros y nosotras mismos a fin de recobrar la armonía que debemos tener con la naturaleza como individuos y como grupos, etnias, pueblos y conjunto de naciones” (Gutiérrez, 2000).

A continuación se mencionan algunas ideas que se consideraron importantes para trabajar hacia la construcción de una educación con una visión sustentable.

□ Es indispensable cambiar en el currículum de todos los niveles educativos “la visión de la Tierra que se enseñaba en las escuelas y universidades durante los siglos XIX y XX, un planeta de roca inerte con abundante vida a bordo, pasajeros de su viaje a través del espacio y del tiempo” (Lovelock, 2007:23). Por una visión que considere a la Tierra “como un sistema único y autorregulado, formado por componentes físicos, químicos, biológicos y humanos” (Ibid, 2007:14).

□ Educar en amor y cuidado hacia nuestra Tierra, considerándola como la única casa que tenemos.

□ Reconocer la importancia y dar continuidad al conocimiento y sabiduría de las culturas preocupadas por la protección ambiental y el bienestar humano. (Carta de la Tierra, 2000)

□ Trabajar de manera colaborativa con los gobiernos, la sociedad civil, las instituciones educativas y las empresas en la construcción de alternativas de solución sustentables para enfrentar la crisis ambiental que hoy vivimos.

□ Ir más allá del desarrollo sostenido.

□ Educar en una cultura de paz, mediante la promoción de la tolerancia, la no violencia y el respeto por los derechos humanos.

□ Superar la visión antropocéntrica que ha prevalecido, por un enfoque ecocéntrico; es decir, poner en el centro a la naturaleza en lugar del ser humano. □ Contribuir a la búsqueda de una convivencia armónica con los otros, con lo otro y con nuestro entorno vital.

□ Impulsar procesos educativos dirigidos a la conservación, promoción y fomento de la vida.

### **Sustentabilidad desde los planes de estudio**

La Universidad Veracruzana y las instituciones que de ella emanan son responsables de establecer programas que de manera permanente busquen su fortalecimiento académico con lo cual se impulse la innovación educativa, el desarrollo integral, la eficiencia terminal y la inserción en diferentes escenarios de sus egresados.

En el caso de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales (FCAS) desde finales del 2011 y a lo largo del 2012 se realizó un diagnóstico de su programa de estudios – Plan 1999 – y de acuerdo a los resultados expresados por egresados, empleadores y planta académica principalmente, es que se reformularon los tres programas que la integran fortaleciéndose diferentes áreas, entre ellas la humanística.

Para la elaboración de tales reformas se recuperó información desarrollada por los docentes en el proceso de acompañamiento de los estudiantes, asimismo se identificó la pertinencia y suficiencia del diseño y operación de los planes y programas de estudio. Las carreras que integran la FCAS de la UV son Publicidad y Relaciones Públicas (PyRRPP), Administración de Negocios Internacionales (ANI) y Relaciones Industriales (RI), cuyo rediseño de los mismos fue orientado a la formación de profesionales con criterios de equidad, sustentabilidad y empleabilidad.

A partir del año 2013 iniciaron los esfuerzos para implementar de manera eficiente los trabajos de reforma a la segunda generación del Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF); el cual desde su origen se realizó tomando en cuenta la perspectiva de estudiantes, egresados y empleadores; con una visión de trabajo conjunto entre la comunidad docente a través de las academias, las jefaturas de departamento, la Secretaría Académica y la Dirección de la Facultad; bajo la coordinación de la Dirección del Área Académica Económico – Administrativa y con apego a la normatividad institucional de la UV, de acuerdo con el Reglamento de Planes y Programas de Estudio y el Reglamento de Academias por Área de Conocimiento y por Programa Académico.

Con relación al campo laboral y con base en lo hallado tanto en el estudio del campo profesional, como en los escenarios laborales, se encontraron las siguientes áreas de oportunidad para los egresados de la carrera de PyRRPP del plan 2013: un campo de trabajo muy extendido en la región es el que tuviera que ver con valores y principios como la sustentabilidad, honestidad, respeto y compromiso.

Apoyando lo anterior la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Veracruzana responde a las necesidades de sustentabilidad a escala global y local al darle un peso importante a las competencias generales de sus tres programas educativos. Esto a partir de la reestructuración de los programas de estudio que sufrió la Facultad en el año 2013. Luego de un largo proceso de investigación y rediseño se fortaleció y reorientó el

eje axiológico de las carreras de Publicidad y Relaciones Públicas, Negocios Internacionales y Relaciones Industriales quedando estipulado de la siguiente manera:

**Eje Axiológico**

Área de conocimiento-Valor	Descripción	Necesidad social	Problemática derivada en caso de no contribuir a la atención de dichas necesidades
Sustentabilidad	Mostrar compromiso con el cuidado y la preservación del medio ambiente, así como con el óptimo aprovechamiento de recursos que permita el derivar acciones en beneficios de la sociedad.	Visión sustentable de negocios transversal al resto de sus actividades. Contribuir al freno del deterioro ecológico, el calentamiento global y a la atención de las necesidades sociales más apremiantes en los campos de la salud, la educación, la injusticia, la marginación y la desigualdad.	Incremento en el daño ecológico y deterioro de la imagen de las instituciones y organizaciones del país por su falta de atención a las necesidades sociales, lo que conllevará a que éstas se vean desplazadas por la competencia internacional.
Honestidad	Apegarse a la verdad evitando anteponer los intereses personales a los de la comunidad y/u organización a la que pertenecen.	Mayor eficiencia en todas las actividades impactadas por el proceso de globalización.  Necesidad de mejorar los procesos de mejora continua de la calidad en actividades sociales, productivas y de gobierno.	Falta de cumplimiento de los objetivos organizacionales así como desvío de recursos que pueden dañar severamente a las organizaciones y a su imagen.
Respeto	Mostrar una actitud permanente de no invadir las libertades de los demás y de tolerancia a las diferencias de opinión, raza, credo o preferencia sexual sin buscar imponer puntos de vista o creencias personales de forma que se propicie el diálogo constructivo además de permanente.	Mayor eficiencia y cooperación en todas las actividades organizacionales.  Necesidad de generar mejores climas organizacionales que propicien la creatividad así como el desarrollo de los individuos que las conforman.	Pérdida nociva de relaciones entre organizaciones e individuos que limitan el posicionamiento de las empresas, además de propiciar un incremento en los conflictos tanto internos como externos de la organización.
Compromiso	Actuar con sentido de pertenencia, entrega al trabajo y fidelidad al grupo y a la misión, visión y valores de las organizaciones.	Desarrollo y conducción de organizaciones y proyectos que mantengan su rentabilidad y competitividad en el largo plazo como resultado del nivel de lealtad y compromiso de sus miembros.	Disminución en la productividad empresarial con el consiguiente impacto negativo en la generación de valor.
Responsabilidad	Manifestar un sentido de cumplimiento de metas y objetivos mediante el óptimo aprovechamiento de los recursos y a través de la aplicación de los conocimientos y habilidades al máximo en favor de las organizaciones en que se desempeñen.	Reducción de los niveles de impuntualidad, retraso en la ejecución de proyectos e improductividad de las organizaciones. Necesidad de incrementar la competitividad y rentabilidad de las organizaciones.	Disminución en la probabilidad de supervivencia de las organizaciones al no alcanzar sus metas y objetivos.

**V.- Consideraciones finales**

Los seres humanos somos los únicos seres que podemos vivir abiertos a mirar y cambiar el curso de nuestros actos cuando vemos a éstos como errores que niegan sus propósitos. Los seres humanos somos los únicos seres vivos que podemos conscientemente desear y vivir un mundo democrático sin negarlo en una enajenación racional (Maturana en Elizalde: 2003).

Por ello incorporar la visión de la sociedad sustentable en el campo de la actividad educativa bien puede ser un camino. La educación, sea en espacios sociales, culturales, pedagógicos puede ayudar a lograr la transformación cultural que permita el cambio de una sociedad desquiciada a una sustentable, ética e igualitaria.

Como integrantes del sector académico –a veces como facilitadores, a veces como aprendientes– y sabedores que la participación es de todos, es que debemos realizar acciones hacia el desarrollo sustentable. En teoría esto suena muy bien, la pregunta sería ¿Cómo?

Por fortuna no estamos solos en esta lucha. Cada vez se suman más voces que claman por el cuidado de los recursos. Organizaciones mundiales redactan y difunden documentos de gran riqueza como *La carta de la tierra* (UNESCO: 2000), investigadores establecen las bases de lo que puede ser una ecología profunda<sup>5</sup> y la lista de enfoques, propuestas y visiones continúa.

Los principios promovidos por *La carta* —por citar un ejemplo— tienen que ver con aspirar a formar parte de sociedades realmente democráticas que sean justas, participativas, sostenibles y pacíficas; versa además sobre el respeto a la vida y toda su diversidad, el proteger y restaurar los sistemas ecológicos, la justicia social y económica y con promover el desarrollo humano de forma equitativa y sostenible.

Sabedores que el aprendizaje no es transitorio sino que se da a lo largo de la vida es que de manera permanente deberemos actualizar nuestras creencias y reforzar nuestros valores si queremos vivir de acuerdo con un sentido de responsabilidad universal, identificándonos con toda la comunidad terrestre, al igual que con nuestras comunidades locales. El vínculo de los pueblos del mundo no puede romperse.

Sólo unidos como sociedad global sustentable es que podremos promover una cultura de paz que sea respetuosa con la naturaleza y los derechos humanos, donde la justicia económica no sea un sueño y en el que podamos vivir con gratitud y humildad como una comunidad mundial de la que puedan disfrutar las generaciones presentes y futuras.

James Lovelock (1983) establece que la familia vive más tiempo que sus miembros, la tribu más aún y el *homo sapiens* como especie ha existido durante varios millones de años. Gaia, la suma de la flora y fauna y de las partes del entorno situadas bajo su influencia, tiene probablemente una edad de unos tres eones<sup>6</sup> y medio.

En comparación con la vida de nuestra especie —y del ser humano individual—, el nuestro es un paso muy modesto por el planeta. No obstante ésta es una oportunidad invaluable si queremos hacer posible un panorama con oportunidades de desarrollo para la vida terrestre. En la convivencia armónica con nuestro entorno vital, en el reconocimiento de la Tierra como Gaia, un ser vivo, es que la humanidad será parte de un universo evolutivo.

## Referencias

- ❖ Elizalde, Antonio (2003). Desarrollo humano y ética para la sustentabilidad. Chile: Universidad Bolivariana.
- ❖ Guerra, María José (2001). Breve introducción a la ética ecológica. Madrid: Mínimo Tránsito.
- ❖ Gutiérrez Pérez, Francisco y Cruz Prado Rojas, (2000). Ecopedagogía y ciudadanía planetaria. Costa Rica: IIPEC.
- ❖ Lovelock, James (1983). Gaia una nueva visión de la vida sobre la tierra. Barcelona: Ediciones Orbis.
- ❖ Lovelock, James (2007). La venganza de la tierra. Teoría de Gaia y el futuro de la humanidad. Barcelona: Editorial Planeta.
- ❖ Margulis, Lynn y Dorion Sagan. (2005) ¿Qué es la vida? Barcelona: Tusquets Editores, Colección Matatemas
- ❖ Sagan Carl (1998) Miles de millones: pensamiento de vida y muerte. Barcelona; The State of Carl Sagan
- ❖ Swimme, Brian (1998). El universo es un dragón verde. Un relato cósmico de la creación. Chile: Cuatro Vientos.
- ❖ UNESCO (2000). La carta de la Tierra. París: UNESCO.

<sup>5</sup> Para Guerra (2001) la deep ecology tiene entre sus tesis el igualitarismo biológico por el cual todas las especies tienen igual derecho a desarrollarse de acuerdo con la naturaleza, la naturaleza se reconoce como divinidad inmanente y la forma que debe adoptar la autorrealización humana es la identidad con el resto de los seres naturales y con el conjunto de la comunidad biótica.

<sup>6</sup> En medida de tiempo, los eones son los cuatro períodos en los que se encuentra dividido el tiempo de la Tierra desde el punto de vista geológico y paleontológico.

# EVALUACIÓN DE RIESGOS ERGONÓMICOS EN PUESTOS DE TRABAJO EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA

Aminta Moramai Soto Ruiz<sup>1</sup>, Mauricio López Acosta<sup>2</sup>,  
Aarón Fernando Quirós Morales<sup>3</sup> y Luis Carlos Montiel Rodríguez<sup>4</sup>

**Resumen**— Se presenta un estudio para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo realizado en una empresa Manufacturera, con el propósito de identificar los factores de riesgo de tipo músculo-esquelético para los trabajadores y el nivel de riesgo de los mismos. Para ello se utilizaron una lista de verificación y el Método REBA el cual permite evaluar riesgos asociados a las posturas. Los principales resultados demostraron que los operadores están en constantes riesgos los cuales afectan específicamente las zonas de cuello, tronco, brazos y piernas, obteniendo en el 40% de los puestos evaluados cambios urgentes (riesgos muy altos).

**Palabras clave**—Posturas, Riesgos, Ergonomía.

## Introducción

Las incompatibilidades ergonómicas en la vida laboral están entre las primeras causas de disminución de los niveles de salud y calidad de vida que se constituyen como agentes precursores, tanto de enfermedades profesionales, como de accidentes de trabajo. (Rodríguez, Gómez y Moreno, 2008).

Algunos de los derechos más importantes de los trabajadores es contar con un adecuado puesto de trabajo, el cual esté libre de riesgos, para así poder asegurar su bienestar y salud, OSHA (2010). Al contar con un puesto de trabajo saludable y libre de riesgos se asegura que los empleados se encontrarán sanos y cómodos, por consecuente realizarán mejor sus tareas o actividades, influyendo en la productividad de la organización, es por ello que el empresario debe de considerar las amenazas o riesgos a los que su personal se encuentra expuesto, estableciendo las funciones y actividades que deberán realizar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo para la prevención de accidentes y enfermedades de los mismos, Secretaria de Trabajo y Prevención Social (2009).

Una encuesta sobre condiciones de trabajo realizada en el 2011 muestra que más de siete de cada diez trabajadores tiene algún problema de salud. Para la mayoría de ellos, sus problemas de salud están relacionados (originados o agravados) por el trabajo que realizan, en particular quienes presentan algún trastorno musculo esquelético, pero también los que manifiestan sufrir cansancio, agotamiento, y estrés.

Los accidentes son evitables en más del 90% de los casos, no debe olvidarse que son producto del azar y que de seguir algunas recomendaciones se evitan situaciones riesgosas pueden conservar la integridad. Un estudio del IMSS indica que las lesiones del cuerpo causados por los accidentes en el trabajo tienen mayor repercusión en manos y muñecas, así como en tobillos y pies, seguidos por abdomen, zona sacrolumbar, columna lumbar y pelvis, que derivan principalmente en la generación de heridas, traumatismos, quemaduras, cuerpos extraños y amputaciones, entre otros cientos como se muestra en la Tabla 1.

Región Anatómica	2010		2011		2012	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Muñeca y mano	78,190	26,242	84,633	28,078	88,358	30,199
Tobillo y pie	35,966	16,512	38,643	18,322	40,450	19,813
Región anatómica no identificada	10,532	4,575	36,528	14,009	36,888	14,119
Cabeza y cuello (excluye lesión en ojo y sus anexos)	29,609	13,629	31,588	14,588	33,137	15,622
Miembro inferior (excluye tobillo y pie)	24,485	12,353	30,038	12,365	31,526	13,111
Miembro superior (excluye muñeca y mano)	25,228	8,977	27,522	10,077	28,721	10,848
Abdomen, región lumbosacra, columna lumbar y pelvis	27,640	11,020	25,438	12,783	24,308	12,903
Cuerpo en general (incluye lesiones múltiples)	8,942	3,406	10,138	3,752	10,314	3,864
Tórax (incluye lesiones en órganos intratorácicos)	7,863	1,586	7,803	1,583	7,878	1,607
Ojo (incluye lesiones en ojo y sus anexos)	0	0	7,893	1,185	7,589	1,140
Valores de frecuencia menor	35,294	13,167	0	0	0	0

Fuente: Memorias estadísticas IMSS, 2010 - 2012

Tabla 1. Accidentes de trabajo según región anatómica y sexo 2010-2012 (Nacional).

<sup>1</sup> Aminta Moramai Soto Ruiz es alumna del Programa Educativo de Ingeniero Industrial y de Sistemas del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa.

<sup>2</sup> Mauricio López Acosta es Profesor de Tiempo Completo del Programa Educativo de Ingeniero Industrial y de Sistemas del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa, mauricio.lopez@itson.edu.mx

<sup>3</sup> Aarón Fernando Quirós Morales es Profesor de Tiempo Completo del Programa Educativo de Ingeniero Industrial y de Sistemas del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa, aaron.quiroz@itson.edu.mx

<sup>4</sup> Luis Carlos Montiel Rodríguez es Profesor de Tiempo Completo del Programa Educativo de Ingeniero Industrial y de Sistemas del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa, luis.montiel@itson.edu.mx.

En Sonora se han registrado un gran número de accidentes, los cuales son principalmente en el sector industrial y de servicios. Explica que un problema de salud silencioso es el trabajo en oficinas y puestos de trabajo estáticos, porque no son tomados como un riesgo laboral en algunas organizaciones, y estos causan lesiones en los empleados los cuales no pueden ser detectados fácilmente. (IMSS, 2011)

Los accidentes más comunes son en las muñecas y mano, región anatómica, abdomen, columna, cuello, ojos entre otros, ver tabla 2, la cual indica la proporción de accidentes en hombres y mujeres.

**Accidentes de Trabajo Según Región  
Anatómica y Sexo, 2010 - 2012  
Sonora**

Región Anatómica	2010		2011		2012	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Muñeca y mano	2,711	994	3,110	1,034	3,327	1,140
Región anatómica no identificada	571	299	1,339	524	1,985	824
Talón y pie	1,309	552	1,409	433	1,812	873
Abdomen, región lumbosacra, columna lumbar y pelvis	1,066	391	1,500	710	1,371	682
Miembro inferior (excluye tobillo y pie)	1,193	583	1,039	452	1,211	546
Cabeza y cuello (excluye lesión en ojo y sus anexos)	980	503	1,022	566	1,085	595
Miembro superior (excluye muñeca y mano)	863	410	1,059	448	1,121	506
Cuerpo en general (incluye lesiones múltiples)	291	106	393	165	467	214
Ojo (incluye lesiones en ojo y sus anexos)	0	0	387	71	329	55
Tórax (incluye lesiones en órganos intratorácicos)	313	66	306	59	325	56
Varías de frecuencia menor	1,299	470	0	0	0	0

Fuente: Memorias estadísticas IMSS, 2010 - 2012

Tabla 2. Accidentes de trabajo según región anatómica y sexo 2010-2012 (Sonora)

Los trabajos creados por compañías transnacionales han provocado con ello una importante cantidad de puestos de trabajo en diversos sectores productivos, que a la vez han provocado problemas propios del inadecuado diseño de las actividades, equipos y espacios de trabajo en los que no se han considerado los rasgos antropométricos y fisiológicos entre otros, lo que incremento las lesiones biomecánicas, músculo-esqueléticas, incomodidad, excesiva carga física y mental, que influye en la disminución de la calidad de los productos, la efectividad del trabajador y la eficiencia de las empresas, y que finalmente repercuten en la realidad y la economía de las empresas Mexicanas. (Rodríguez, 2004), citado por Flores (2012).

En la organización bajo estudio se han realizado estudios ergonómicos mediante el Método REBA a nivel general en la empresa, sin embargo estos no han tenido el seguimiento adecuado y no se han llevado a cabo propuestas de mejora, por otra parte se han tenido ampliaciones en los procesos los cuales requerirán de un estudio.

Para la organización es de gran importancia iniciar un análisis ergonómico completo, por motivos de carencia de documentación actual y concisa, el departamento de ecología, salud y seguridad requiere de información documentada para un conocimiento a nivel particular de las áreas con las que se relacionan los empleados que laboran en ellas, reparar desperfectos y establecer puntos de partida para estudios futuros propuestos por la empresa en materia de ergonomía.

Por otro lado la evaluación ergonómica de la organización es parte de sus políticas corporativas, estas exigen una documentación de los resultados, a su vez demandan que las unidades operativas se presten para el desarrollo de estrategias que permitan evaluar de manera constante y tener la flexibilidad para adaptar la propia estructura del sistema. Todas las unidades operativas con riesgos ergonómicos identificadas deberán seguir los elementos esenciales de esta práctica y desarrollar con éxito un programa escrito, el cual contenga los elementos de su sistema de gestión ergonómica.

En un estudio llevado a cabo a 90 trabajadores de producción, 61 tuvieron Cuestionario Nórdico positivo en cuanto a los síntomas de trastornos músculo-esqueléticos (fatiga, alguna molestia, como cansancio o dolor) sin que todavía hayan constituido enfermedad y no han llevado a los trabajadores a consulta médica. Los segmentos más afectados que traducen respuestas positivas en el Cuestionario Nórdico fueron: mano-muñeca derecha (65.5%, 40 de 61 casos), espalda (62.2%, 38 de 61 casos) y mano-muñeca izquierda (44.2%, 27 de 61 casos), (Arenas y Cantú, 2013).

En la empresa bajo estudio no se cuenta con estadísticas de accidentes o lesiones laborales de años atrás, pero se cuenta con listas de reportes de servicios médicos recientes, con los cuales se puede estimar los problemas más recurrentes. La información con la que cuenta la empresa en el área de servicios de salud permite demostrar que existen situaciones de riesgo las cuales se presentan debido al diseño del área de trabajo y sus procesos, posturas, levantamientos, ambiente y fuerzas. Por lo tanto el planteamiento del problema se define como: ¿Cuál es el grado de riesgo ergonómico que se presenta en los operadores de producción?

### **Materiales y Método**

El sujeto bajo estudio es una empresa dedicada a la elaboración de productos de seguridad, en el área de Tecnología de Montaje Superficial (SMT, por sus siglas en inglés) para el desarrollo de tableros controladores, por lo que es necesario contar con la participación del operador de maquinaria, para lograr obtener la evidencia de los riesgos ergonómicos existentes en el lugar de trabajo, se requirió la participación del jefe de línea y por último la participación del supervisor de línea para identificar los procesos, el desarrollo de los mismos y la forma de trabajo.

En este apartado se describe el cómo se lleva a cabo una gestión de riesgos ergonómicos tomando en cuenta los puntos que se consideran al gestionar: Identificación, Evaluación y Control.

**Identificación de Riesgos.**

Para hacer notorios los riesgos a los que están sujetos los trabajadores, es necesario realizar una identificación de riesgos ergonómicos, en el presente trabajo se determinó que la herramienta más acorde para realizar esta identificación es la lista de verificación.

Se desarrolló una lista de verificación basándose en criterios que algunos de los métodos de evaluación ergonómica sugieren tomar en cuenta, estos criterios fueron estudiados y se determinó que son los que más énfasis podían tener a la hora de identificar los riesgos.

**Evaluación de Riesgos.**

En esta etapa se lleva a cabo la evaluación de riesgos utilizando métodos de evaluación ergonómicos para puestos de trabajo. Como insumo a esta etapa se tiene la lista de riesgos identificados para seleccionar el método más apropiado, además se realiza una priorización por nivel de riesgo para su control.

**Control de riesgos.**

En esta etapa se preparan los controles o propuestas de mejora que permitan reducir los riesgos encontrados y evaluados en las etapas anteriores.

**Materiales.**

Para el desarrollo de evaluaciones ergonómicas es fundamental la identificación de riesgos, por lo que es necesaria la aplicación de una lista de verificación, reportes de personal, hojas electrónicas de Excel, cámara fotográfica, cinta métrica, hoja de campo de método REBA.

**Resultados y su Discusión**

**Identificación de Riesgo.**

En la búsqueda de identificación de riesgos ergonómicos se diseñó una forma práctica y óptima para su detección, por lo que se desarrolló una lista de verificación basándose en criterios que algunos de los métodos ergonómicos sugieren tomar en cuenta, tales criterios fueron estudiados y se determinó por medio de la observación que son los que más se adecuan a las condiciones de las actividades que se desarrollan en la compañía. Los resultados generales de la identificación de riesgos se presentan en la Figura 1 y la tabla 3. Riesgos identificados, en donde se puede observar que el principal riesgo identificado son las posturas que adoptan los operadores.

Tabla 5. Factores de riesgos detectados en la aplicación de la lista de verificación.

FACTORES DE RIESGOS						
PROCESO	POSTURA	FUERZA	REPETICIÓN	AMBIENTE	FACTORES PSICOSOCIALES	CARGA MENTAL
Empastado	Alto	Medio	bajo	bajo	bajo	bajo
Horizon	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Heller	Alto	Bajo	bajo	bajo	bajo	bajo
Inspeccion	MEDIO	Bajo	Alto	Bajo	Bajo	Bajo

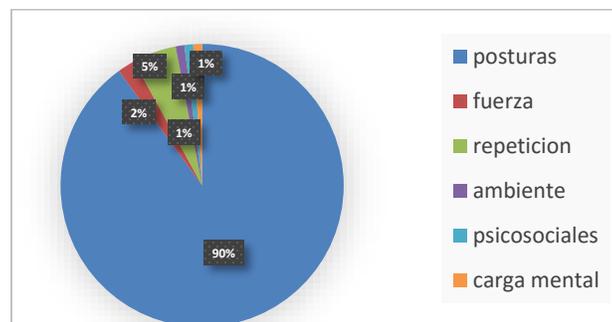


Figura 1. Riesgos identificados

**Evaluación de Riesgos.**

Debido a que más del 90% de los riesgos encontrados tenían relación con los criterios establecidos del método REBA, se tomó la decisión de evaluar las áreas con este método utilizando el calculador establecido por INSHT (<http://calculadores.insht.es>). La Tabla 5 muestra las partes del cuerpo más afectadas, las actividades más riesgosas, así como también se puede apreciar de manera numérica las calificaciones obtenidas por las evaluaciones REBA a nivel actividad.

Tabla 5. Concentrado de calificaciones REBA a nivel particular.

Procesos	Empaste			Horizon		Heller		Inspeccion			Promedio por parte del cuerpo
	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	
Tronco	4	2	2	3	5	1	1	2	3	1	2.4
Cuello	3	1	1	3	2	1	2	1	3	1	1.8
Piernas	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2.5
Brazo izquierdo	0	1	1	0	1	1	1	4	1	1	1.1
Brazo derecho	4	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1.6
Antebrazo izquierdo	0	2	2	0	2	1	2	2	2	2	1.5
Antebrazo derecho	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Muñeca izquierdo	0	2	2	0	3	2	1	1	1	1	1.3
Muñeca derecha	1	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1.6
Total	16	16	16	15	22	13	13	19	16	12	
Resultados del metodo REBA por actividad	9	4	3	8	9	4	2	8	6	1	
Promedio de riesgo de proceso	5			8.5		3		5			

Con la ayuda de la Tabla 5, se desarrollaron tres gráficos, los cuales muestran la parte del cuerpo más afectada, el promedio de riesgo del proceso y los resultados según REBA.

Para determinar la parte del cuerpo más afectada se promediaron las calificaciones obtenidas en cada parte del cuerpo por cada actividad como lo muestra la figura 2, aquí se puede observar que las piernas resultaron ser la parte del cuerpo más afectada.



Figura 2. Gráfico de parte del cuerpo más afectada

Se obtuvo también la operación más riesgosa promediando todas las actividades de cada operación, en la figura 3, se puede observar como el proceso de manipular la maquina Horizon es el más riesgoso.

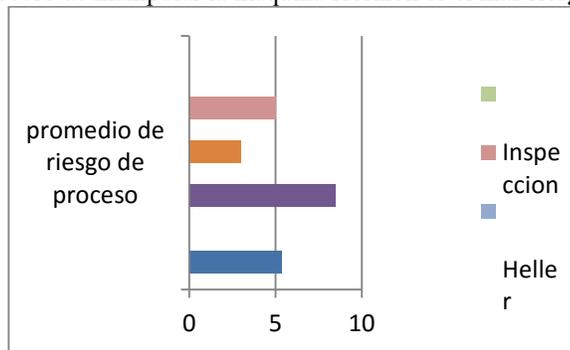


Figura 3. Promedio de riesgo de proceso.

Las actividades más riesgosas, se obtuvieron según el puntaje que cada actividad en su evaluación como lo muestra la Figura 4, además en ella se puede observar el nivel de atención que cada actividad debe tener, del nivel 0 al nivel 3 representa un riesgo bajo, del nivel 4 al nivel 7 representando un riesgo medio y del nivel 8 al nivel 15 representando riesgos altos.

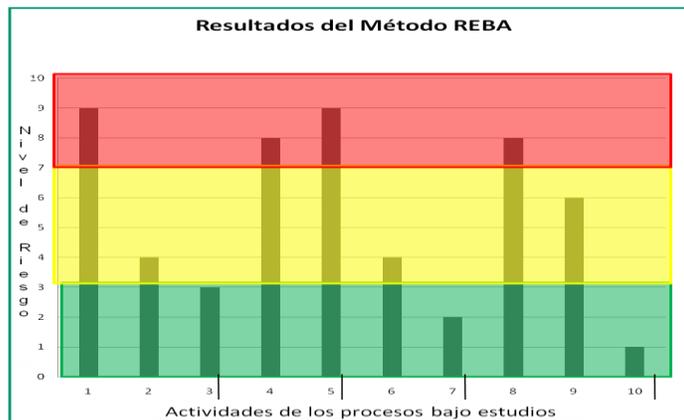


Figura 4. Gráfica de resultados REBA.

#### Control.

Para el control de riesgos ergonómicos se establecieron las siguientes acciones:

- Monitoreo de lesiones (Establecer mejoras por cada lesión o incidente detectado en la compañía).
- Modificación de áreas de trabajo (Adecuarlas a las indicaciones del método REBA y hacer otras evaluaciones para corroborar las mejoras implementadas).
- Cambio de maquinaria obsoleta (Para facilitar el trabajo del operador).
- Evaluaciones ergonómicas periódicamente (Establecer un programa para actualizar las evaluaciones para asegurar el bienestar de los operadores)
- Selección de herramientas y equipo de trabajo (Establecer equipo de protección adecuada para cada puesto de trabajo y las herramientas sean seguras)
- Mantenimiento a equipo de trabajo (Establecer revisiones de los equipos de protección del personal y remplazar las que estén en mal estado al igual que los equipos como sillas, mesas, cautín, extractor etc.)

#### Conclusiones

En base al estudio realizado se pudo demostrar que el estudio ergonómico es muy importante para verificar el bienestar de los trabajadores de la empresa y con esto asegurar que permanecen bajo las condiciones adecuadas y aceptables.

Con la implementación de las recomendaciones de método REBA se puede asegurar que la empresa tendrá una mejor productividad puesto que están en un ambiente agradable y cómodo.

Es de suma importancia y cuidado la seguridad de los trabajadores, considerar que la salud de los empleados es parte fundamental para el óptimo funcionamiento de la misma, se debe de contar con instalaciones adecuadas para el trabajador y siempre recordar que el operador no debe adecuarse a su área si no el área se debe adecuarse al operador.

#### Recomendaciones

Se recomienda el seguimiento de los resultados que se obtuvieron en la evaluación, ya que se presentaron actividades que presentan un nivel de riesgo alto y es necesario erradicar esos riesgos de inmediato, además es necesaria la disciplina para poder estandarizar los controles que se deben implantar y con esto estar por enterado de las situaciones y los riesgos a los que pudieran estar sometidos los operadores.

Para dar seguimientos con el proyecto es recomendable hacer evaluaciones en todas las áreas de trabajo para conocer los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y con estos poder hacer modificaciones para asegurar el bienestar de los mismos. Se recomienda aplicar los controles de riesgos y realizar mejoras en base a los resultados de la investigación para evitar y prevenir futuros problemas de ergonomía en el área.

#### Referencias

Arenas-Ortiz, L., & Cantú-Gómez, Ó. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. (Spanish). *Medicina Interna De México*, 29(4), 370-379

Burgos, S. (2010). *Ergonomía: Impacto en la Productividad y la Satisfacción en los Trabajadoras de Empresas Industriales en la Ciudad de Valdivia*. Valdivia: UACH.

Flores B. Rafael (2012). *Análisis de la relación entre ergonomía, calidad de vida y eficiencia de la producción en la industria maquiladora en Tamaulipas*. XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática del 3 al 5 de Octubre en la Cd de México.

International Ergonomics Association. (2014). Recuperado el 2014 de Febrero de 22, de [www.iea.cc/index.php](http://www.iea.cc/index.php)

Secretaría del Trabajo y Prevención Social. (2009). Estadística sobre Accidentes y Enfermedades del Trabajo. México: Av. Anillo Periférico 4271 edificio.

Rodriguez, G. y. (2008). Estudio Ergonomico en las Areas de Fusion y Colada de una Empresa Metalurgica. Revista Industrial Vol.XXIX, 6.

# ANÁLISIS DE LA MULTICOLINEALIDAD DE LAS VARIABLES CAUSALES DE REPROBACIÓN EN UNA INSTITUCION DE EDUCACION SUPERIOR

MARIO SOTO TORRES <sup>1</sup>, ARMANDO JAVIER RIOS LIRA<sup>2</sup>

## *Resumen*

El presente trabajo pretende ser de utilidad para la creación e implementación de estrategias tendientes a reducir el índice de reprobación en una Institución de Educación Superior (IES). Muestra además un ejemplo práctico del análisis de datos que son recabados durante el proceso educativo. Para llevar a cabo esta investigación, se tomó en cuenta la información recabada por el Sistema Integral de Información SII en el Instituto Tecnológico de Tláhuac II. Se concentró la información en hojas electrónicas de cálculo (Excel®), se hizo el análisis de los datos encontrando que una parte de la reprobación puede ser explicada por el efecto de factores que se consideran independientes, semestre, promedio y carga horaria, se calculó la correlación de las variables explicativas, encontrándose indicios de existencia de *multicolinealidad*, y finalmente se encontró el número de condición  $k(X)$  que permite asegurar la existencia de multicolinealidad.

En este trabajo se analiza la multicolinealidad existente, pero escapa al alcance del mismo la implementación de técnicas de disminución o eliminación de la misma.

## *Palabras clave*

IES, educación superior, multicolinealidad, índice de reprobación

## *INTRODUCCIÓN*

Para el estudio de problemas donde están implicadas varias variables, se requiere tener dominio en diseño de experimentos, que por sí sólo es toda un área de estudio.

Hasta hace poco era común buscar que la explicación del valor de una variable (dependiente) se pudiera dar con el menor número de variables independientes, es decir, la variable de respuesta tendría una relación lineal en algún grado con cada una de las variables causales. El argumento principal es la búsqueda de una respuesta parsimoniosa. Sin embargo, la eliminación de variables con poca participación o efecto sobre la principal, no siempre será lo ideal para todo problema. Sino, por el contrario, la necesidad de mayor precisión en la respuesta y la búsqueda de la absoluta independencia en las variables independientes, demandan del conocimiento e implementación de un procedimiento que consiga eliminar la multicolinealidad; esto se puede conseguir mediante el agregado de nueva información.

Las estrategias para lograr el éxito en la formación de profesionistas están contempladas en la descripción de la dimensión académica del modelo educativo para el siglo XXI y estas se aplican en los procesos estratégicos de calidad, planeación, administrativo, de vinculación y académico para converger en el proceso educativo.

Cuando los datos que se usa en una investigación son discretos, se puede hacer el análisis de los mismos mediante el empleo de técnicas de modelado estadístico, por inspección y diagnósticos gráficos. Los modelos estadísticos en su gran mayoría no son determinísticos, pues siempre conservan la posibilidad de mostrarse en diferentes escenarios.

Para este trabajo se consideró al total de la población estudiantil del Instituto Tecnológico de Tláhuac II que cursa los semestres del 2° al 11°. La información que se presenta corresponde a 188 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la información y Comunicaciones, 210 de la Ingeniería en Gestión Empresarial, 121 de Ingeniería Mecánica y 139 de Ingeniería en Logística, para totalizar en 658 estudiantes. Lo anterior fue posible gracias a que se cuenta con el acceso a la información de cada uno de los estudiantes a través del SII. Por lo anterior, se considera que no afecta la forma en que se obtiene la muestra, tampoco el tamaño de la misma, por lo que se tiene el panorama completo de la Institución.

## PROBLEMA

Al hacer análisis de datos multivariados correspondientes a determinado fenómeno de estudio, es frecuente la omisión de la correlación entre las variables independientes, y parte de la explicación del fenómeno en sí puede ser explicada por estas correlaciones, de manera que si se conoce la magnitud de la multicolinealidad, se pueden emplear técnicas que permitan disminuirla e incluso eliminarla, para con esto manejar los factores individualmente.

## PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

Contar con un referente para el análisis de datos provenientes del Sistema Integral de Información, que permita tomar decisiones para el mejoramiento del proceso educativo en las Instituciones de Educación Superior y particularmente del Tecnológico Nacional de México.

## METODOLOGÍA

Este trabajo presenta la siguiente secuencia:

- Análisis descriptivo de los datos, basado en **Tabla 1 y Tabla 2**.
- Análisis gráfico de los datos de acuerdo a la **Gráfica 1 y Gráfica 2**, creadas mediante el empleo de **Excel®**.
- Cálculo de la ecuación de regresión, empleando el software MINITAB®
- Análisis de correlación empleando el software MINITAB®.
- Cálculo del número de condición  $k(X)$  para la determinación del grado de multicolinealidad existente, mediante el empleo de MATLAB®.

### Análisis descriptivo de datos

En la **Tabla 1** se puede observar el resultado del análisis descriptivo de los 658 datos. Se observa que el **índice de reprobación** promedio acumulado durante la estancia en el Instituto Tecnológico de Tláhuac II es de **40.71%**, la carga promedio asignada equivale a 26.72 créditos, esta carga está dentro del intervalo reglamentario que es de 22 a 36 créditos en el Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA), y el promedio de los promedios correspondientes a los 658 estudiantes es de 71.36 y está afectado por las materias reprobadas, cuya calificación asignada es 0.0.

En la **Tabla 2** se puede observar que cambian los valores nominalmente, pero no cambia el orden.

**Tabla 1.- Estadística descriptiva correspondiente a datos de 658 estudiantes de 2° a 11° semestre**

Variable	N	N*	Media	Media del Error estándar	Desviación estándar	Mínimo	Q1
SEMESTRE	658	0	5.1033	0.0929	2.3843	2.0000	3.0000
ÍNDICE DE REPROBACIÓN	658	0	40.712	0.735	18.858	-1.235	28.122
CARGA ASIGNADA	658	0	26.725	0.236	6.052	4.000	23.000
PROMEDIO	658	3	71.361	0.587	15.022	11.670	64.230

Con el fin de mostrar gráficamente los valores de las variables antes mencionadas, se procedió calcular los promedios de las variables por semestre, resultando los valores de la **Tabla 2**.

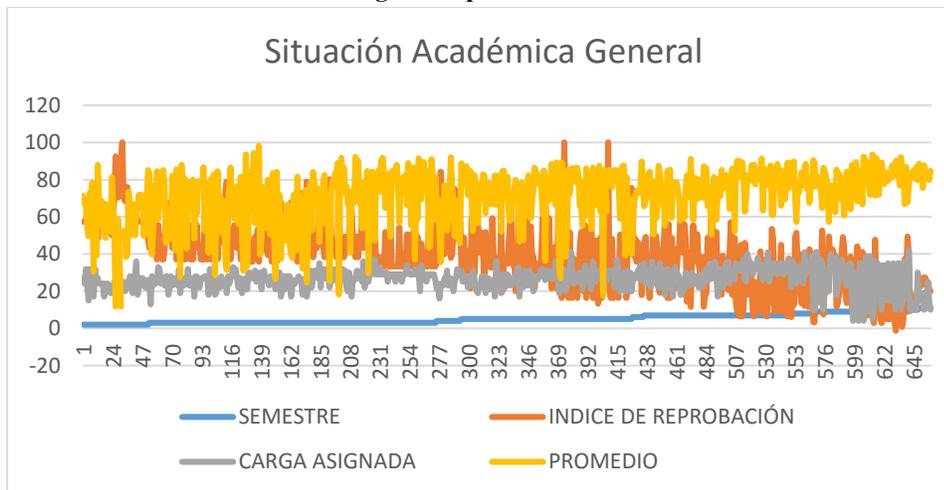
**Tabla 2.- Estadística descriptiva correspondiente a datos de 10 estudiantes representativos de 2° a 11° semestre**

Variable	N	N*	Media	Media del Error estándar	Desviación estándar	Mínimo	Q1
SEMESTRE	10	0	6.500	0.957	3.028	2.000	3.750
ÍNDICE DE REPROBACIÓN	10	0	36.780	4.970	15.720	18.060	23.250
CARGA ASIGNADA	10	0	25.200	1.580	5.000	16.000	22.400
PROMEDIO	10	0	73.300	2.650	8.380	58.870	65.880

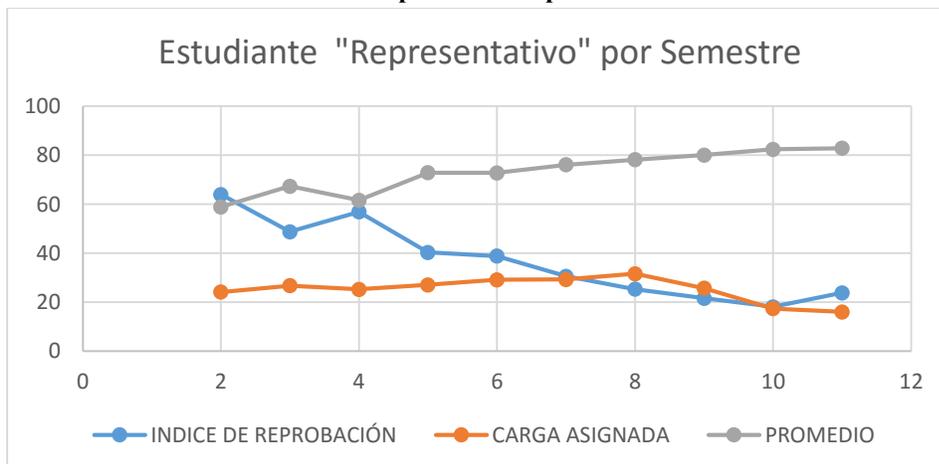
*Análisis gráfico de datos*

En la **Gráfica 1** se observa lo que parece ser una tendencia en el comportamiento de las variables INDICE DE REPROBACIÓN, CARGA ASIGNADA Y PROMEDIO conforme avanza el nivel en los semestres, sin embargo, debido a que se presenta un gran número de datos (658\*3=1974), la saturación de la gráfica no permite identificar con claridad. En cambio, en la **Gráfica 2**, al representar los datos por medio de los promedios calculados por semestre, se puede apreciar con claridad

**Gráfica 1.- Situación académica general por semestre**



**Gráfica 2.- Situación académica representativa por semestre.**



### *Cálculo de la ecuación de regresión*

A continuación se muestra el análisis de regresión, considerando al índice de reprobación como una función lineal que depende del semestre, de la carga asignada y del promedio, el cálculo se ha hecho en MINITAB® sobre 658 registros.

La ecuación de regresión que se obtiene al emplear el software MINITAB® en mención para el tratamiento de los datos queda dada por la expresión (1).

$$I R = 116 - 2.68 S + 0.0559 C A - 0.886 P \quad (1)$$

Por inspección en la ecuación de regresión obtenida, se pueden hacer las siguientes observaciones de manera general:

- El avance en un semestre en la carrera implica la disminución del 2.7 % en el índice de reprobación, es decir, a mayor semestre cursado, menor índice de reprobación acumulado.
- Al incrementar una asignatura de 5 créditos en la carga académica del estudiante, aumenta el índice de reprobación del mismo en un 0.25 %.
- El incremento de 1 punto en el promedio (en escala 0-100) está acompañado de la disminución de 0.88 puntos porcentuales en el índice de reprobación.
- El valor relativamente alto del término independiente es indicio que una parte importante del ÍNDICE DE REPROBACIÓN no puede ser explicado por las condiciones de SEMESTRE, CARGA ASIGNADA Y PROMEDIO.

### *Análisis de correlación*

El coeficiente de correlación de Pearson, también llamado coeficiente de correlación muestral, representa la proporción de la variación de la variable dependiente Y que puede ser explicada por la relación lineal entre esta variable y la variable aleatoria X (Warpole, Myers, Myers, 1999).

En la **Tabla 3** se muestran los valores de las correlaciones entre las variables, también llamada matriz de correlaciones, de estos valores se observa que la variabilidad en el índice de reprobación puede ser explicado principalmente por la relación lineal que ésta guarda con el semestre y con el promedio, y en menor medida con la carga académica asignada. Aunque el coeficiente de correlación entre carga asignada y semestre es prácticamente cero, eso no implica que no estén relacionadas, lo que indica es que no existe una relación lineal entre ambas, dando posibilidad a la existencia de otro tipo de relación.

**Tabla 3. Correlaciones: SEMESTRE, INDICE DE REPROBACIÓN, CARGA ASIGNADA, PROMEDIO**

	SEMESTRE	INDICE DE REPROBACION	CARGA ASIGNADA
INDICE DE REPROBACION	-0.616		
CARGA ASIGNADA	-0.002	-0.100	
PROMEDIO	0.386	-0.851	0.177

Una vez que se hizo el análisis de los datos de 658 estudiantes, se procedió a hacer una simplificación por medio de sus promedios, es decir, analizando los datos de la **Tabla 2**.

**Cálculo del número de condición.**

**Tabla 4** Se considera para el cálculo del número de condición  $k(X)$

SEMESTRE	INDICE DE REPROBACIÓN	CARGA ASIGNADA	PROMEDIO
2	63.94335512	24.07843137	58.8672
3	48.72391076	26.68609865	67.30170404
4	56.87134503	25.21052632	61.61578947
5	40.27290448	27.0075188	72.8470229
6	38.82030178	29.11111111	72.78111111
7	30.51303855	29.24107143	76.09044643
8	25.24366472	31.57894737	78.19631579
9	21.57157157	25.66216216	80.08162162
10	18.05555556	17.375	82.37875
11	23.8047138	16	82.829

Las observaciones de las tablas y gráficos solo se toman para la búsqueda de indicios de existencia de multicolinealidad, sin embargo, para garantizar la existencia de la misma, se emplea el cálculo del número de condición  $k(X)$ , donde  $X$  es una matriz formada por los valores de las variables en estudio.  $k(X)$  que se define como la raíz cuadrada del cociente del autovalor más grande de la matriz resultante del producto  $X^t X$ ,  $\lambda_{max}$  y el más pequeño  $\lambda_{min}$ , (Perez, Rios, y Simpson, 2012)

$$k(X) = \sqrt{\frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}}} \tag{2}$$

$$\lambda_{max} = \text{el autovector más grande de } X^t X \tag{3}$$

$$\lambda_{min} = \text{el autovector más pequeño de } X^t X \tag{4}$$

Si  $k(X)$  toma un valor entre 20 y 30, se dice que existe un probable problema de multicolinealidad, si  $k(X) > 30$  se considera cierta la existencia de multicolinealidad.

Con apoyo del software MATLAB se obtuvo la matriz correspondiente a  $X^t X$ , posteriormente se obtuvieron los autovectores (valores propios), encontrando los siguientes 10 valores:

```
>> eig(C)
```

```
ans =
```

```
1.0e+005 *
-0.0000
0.0000
0.0000
0.0000
```

0.0000  
0.0000  
0.0005  
0.0037  
0.1710  
2.6028

De (3) se tiene que  $\lambda_{\max} = 1.0e+005 \cdot (2.6028)$ , y  $\lambda_{\min} = 1.0e+005 \cdot (0.0000)$ .

Claramente se puede ver que el valor de  $k(X)$  tiende a infinito, por lo que se concluye con toda seguridad que **Existe Multicolinealidad**.

### **CONCLUSIONES**

Este trabajo mostró evidencia contundente de la existencia de Multicolinealidad, lo que explica que las variables en cuestión están relacionadas de forma lineal, es decir, prácticamente se nota la existencia de una proporción directa o inversa en las mismas, el paso a seguir es determinar qué acciones se deben llevar a cabo para cambiar los valores de las variables que interfieren en este estudio, de modo que el efecto final sea el esperado.

Las variables que intervinieron en este estudio no son estrictamente necesarias o indispensables para estudios posteriores, es decir, los resultados de este estudio pueden ser sólo la base para adaptarse a un estudio con mayor complejidad o grado de profundidad según el contexto de la aplicación.

### **REFERENCIAS**

Pérez R, Ríos A & Arias Elias (2014). A revision on: Multicollinearity and Augmentation Methods, USA: LAP LAMBERT Academic Publishing.

Warpole R, Myers R. & Myers S. Probabilidad y Estadística para Ingenieros: México: PRENTICE-HALL HISPANOAMERICANA, S.A. 1999.

### **Notas Biográficas**

El **Lic. Mario Soto Torres**, es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya y profesor del Instituto Tecnológico de Tláhuac II, ambos pertenecientes al Tecnológico Nacional de México.

El **Dr. Armando Javier Ríos Lira** es Profesor del Posgrado en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, plantel del Tecnológico Nacional de México, cuenta con doctorado en filosofía y Maestría en Ciencias de la Ingeniería Industrial por la Universidad Estatal de Florida y licenciatura en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Celaya. Tiene perfil deseable de PROMEP y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Es autor de numerosos artículos en revistas como Communications in Statistic Quality Engineering, así como de varios libros. Es líder de la línea de investigación Estadística Industrial Aplicada del posgrado en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya.

# CONTROL DE CALIDAD DE SOFTWARE BAJO LA METODOLOGÍA SCRUM CON TFS

Ing. Elizabeth Tatempan Santos<sup>1</sup>, MSC José Miguel Méndez Alonso<sup>2</sup>,  
MSC Abelino Lobato González<sup>3</sup>, MSC Luis Alberto Espejo Ponce<sup>4</sup> y MSC Yareny Rivera García<sup>5</sup>

**Resumen**— Actualmente, existen diversas metodologías para la realización de pruebas de software a fin de conocer el nivel de calidad, aunque muy pocas empresas hacen uso de estas, lo cual conlleva a la obtención de software de baja de calidad trayendo consigo problemas como: pérdidas económicas e insatisfacción del cliente. A fin de contrarrestar esta grave situación en la empresa “Automatización Sysne de México SA de CV” se expone el presente proyecto cuyo objetivo es la adecuación e implementación de la metodología de caja negra “Black Box” empleando la metodología Scrum con TFS (Team Foundation Server) en el sistema denominado Victorinox. Con esta metodología se prevé disminuir, conocer o reducir el impacto de defectos o fallos en la funcionalidad del sistema y mejorar la calidad del software desarrollado por la empresa.

**Palabras clave**— Metodología, Caja Negra, Calidad, Software, Pruebas

## Introducción

En los últimos años estamos asistiendo a un cambio radical en la forma de gestionar los proyectos de desarrollo de software. Uno de los factores fundamentales para el desarrollo del software es la calidad.

La calidad se encuentra presente en todo momento en el desarrollo de un producto o servicio, ejemplo claro de ello es la creación o desarrollo de software. Donde el interés por la calidad crece de forma continua a medida que los clientes se vuelven más selectivos y comienzan a rechazar productos poco fiables o que no dan respuesta a sus necesidades. Por ello, ¿Qué es la calidad de Software?

La calidad del software es “la concordancia con los requerimientos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo documentados y con las características implícitas que se esperan de todo software desarrollado profesionalmente” (Pressman, Ingeniería de Software Un Enfoque Práctico, 2002). La calidad de software es una disciplina más dentro de la ingeniería de software. El principal medio para garantizar la calidad es llevar a cabo el plan de calidad, el cual se debe basar en normas, estándares y procedimientos particulares. Los procedimientos pueden variar dependiendo a la organización y los requisitos del software. Los requisitos del software son la base de las medidas de calidad, considerando que lo más importante de ello es que los procedimientos y los requisitos del software estén escritos y que sean cumplidos.

Por ende, es necesario que los desarrolladores conozcan el nivel de calidad del software que está en desarrollo mediante la elaboración de pruebas de software.

La prueba del software es un proceso que se realiza para evaluar la calidad del producto, y para mejorarlo al identificar defectos y problemas. El testing de software consiste en la verificación del comportamiento de un programa sobre un conjunto finito de casos de prueba, apropiadamente realizados a partir de los requerimientos especificados por el cliente.

El testing “pruebas” es el único instrumento que puede determinar la calidad de un producto software, es decir, es el único método por el que se puede asegurar que un sistema software cumple con los requerimientos. (Valera, 2012)

Por ello nuestro trabajo, se centró en implementar la metodología de Caja Negra “Black Box” como herramienta de testing de software en la empresa “Automatización Sysne de México SA de CV” para identificar la calidad del software y validar el correcto funcionamiento de las funcionalidades de la aplicación, como lo son: los datos de

<sup>1</sup> Elizabeth Tatempan Santos es Alumna del Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. [elizabeth\\_tsan@hotmail.com](mailto:elizabeth_tsan@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El MSC José Miguel Méndez Alonso es Docente de la Carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. [jmmendezalonso@hotmail.com](mailto:jmmendezalonso@hotmail.com)

<sup>3</sup> El MSC Abelino Lobato González es Docente de la Carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. [abelino\\_lobato@live.itsz.edu.mx](mailto:abelino_lobato@live.itsz.edu.mx)

<sup>4</sup> El MSC Luis Alberto Espejo Ponce es Docente de la Carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. [jcensan@hotmail.com](mailto:jcensan@hotmail.com)

<sup>5</sup> El MSC Yareny Rivera García es Docente de la Carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. [Yareny-rivera@hotmail.com](mailto:Yareny-rivera@hotmail.com)

entrada, resultados que se obtienen, interacción con los actores y funcionamiento de la interfaz de usuario.

### Descripción del Método

Nuestro propósito se centra en demostrar que las tecnologías de Software (Sw) son útiles para identificar fallos o defectos en el desarrollo de software a fin de mejorar su calidad. En este caso particular, se expone la implementación de la Metodología Caja Negra “Black Box” en la funcionalidad del sistema Victorinox.

El desarrollo de nuestra metodología Caja Negra “Black Box” para la realización de las pruebas de software al sistema Victorinox se centró en cinco fases, tal como se ilustra en la siguiente imagen. (Ver. Figura 1)

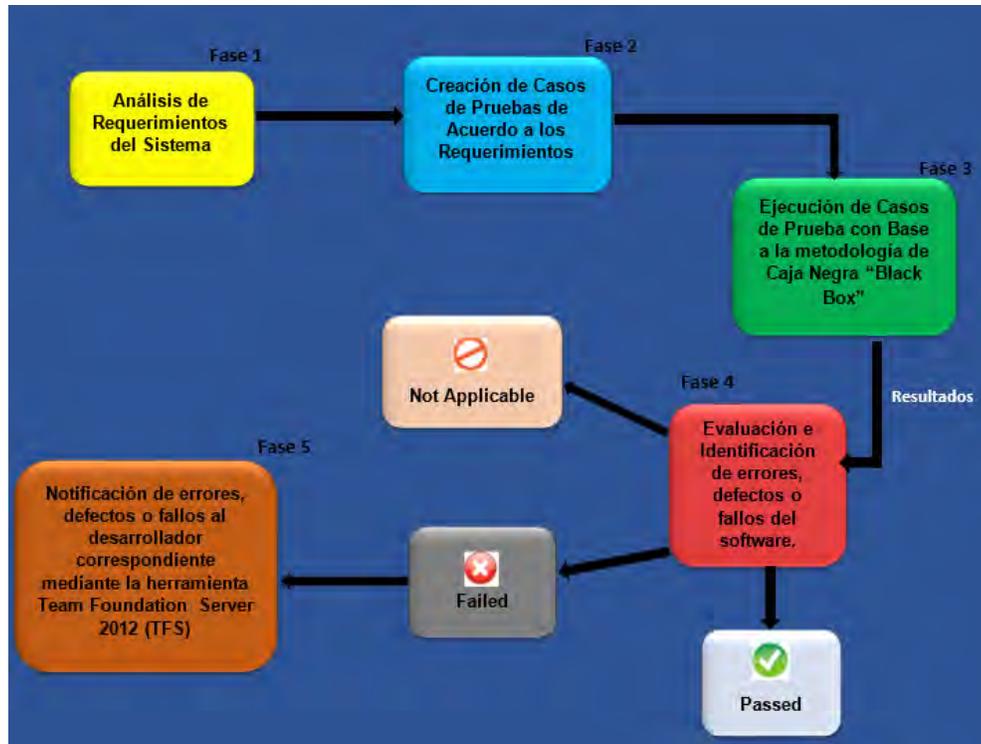


Figura 1. Metodología

A continuación se expone una descripción a mayor detalle de las fases empleadas en el desarrollo de nuestra metodología.

#### Primera Fase: Análisis de requerimientos del sistema.

El proceso inicia con la especificación de los requerimientos del sistema. En este caso el analista es el encargado de generar el desarrollo eficaz del sistema informático Victorinox tomando en consideración las características y necesidades del cliente en cuanto a funcionamiento y ejecución del software, así como las restricciones que debe cumplir el mismo.

#### Segunda Fase: Creación de casos de prueba de acuerdo a los requerimientos

En esta etapa se procede a la creación de casos de prueba o *test cases* para validar que el sistema desarrollado realice las funciones para las que ha sido creado en base a los requerimientos establecidos por el usuario solicitante. Es sustancial mencionar que en esta etapa debe existir un caso de prueba por cada requerimiento que el sistema deba cumplir.

### Tercera Fase: Ejecución de casos de prueba con base a la metodología Caja Negra “Black Box”.

En esta etapa se efectúa la implementación de la metodología de Caja Negra “Black Box” en la ejecución de los casos de prueba o *test case*. Donde como datos de entradas en la metodología se emplearon las funcionalidades y eventos del sistema Victorinox tales como: logueo, direccionamiento a otras ventanas y asignación de actividades, produciendo como salida 3 estados, los cuales se representaron mediante icono de fallo, de éxito en la prueba y no aplicable en la prueba. Aquí no es considerada la estructura lógica interna del software debido a que la particularidad de la metodología de caja negra permite evaluar la calidad del software empleando sólo la interfaz tal como se ilustra en la figura de abajo. (Ver Figura. 2)

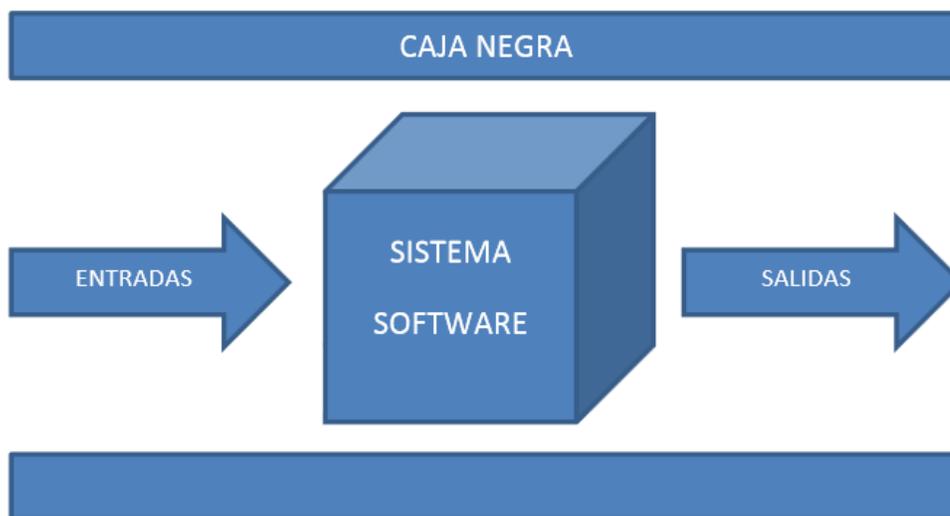


Figura 2 Metodología Caja Negra

### Cuarta Fase: Evaluación e Identificación de errores del software.

En esta etapa se realiza el análisis de los resultados, donde para establecer el número de casos a evaluar se debe emplear el tamaño de la muestra finita. En este caso particular el resultado de la fórmula para determinar el tamaño de muestra finita estableció que era necesario evaluar 88 casos de prueba a fin de identificar los casos de test aprobados, fallidos y no aplicables. Los resultados obtenidos de dichas pruebas deben ser alojados en una tabla conformada por 7 columnas en el siguiente orden de izquierda a derecha: Modulo a Probar, Id, Caso de Prueba, Descripción, Prueba 1, Prueba 2 y Prueba 3. Donde los test fallidos deben ser notificados a los desarrolladores y ser considerados nuevamente para ser evaluados en una segunda iteración.

### Quinta Fase: Notificación de errores o defectos al desarrollador correspondiente mediante la herramienta (TFS).

En esta última etapa se asignó el error o defecto encontrado en la herramientita Team Foundation Server 2012 (TSF) al desarrollador correspondiente para su corrección.

En nuestro caso particular se eligió utilizar *Team Foundation Server 2012* debido a que tiene un almacén de datos donde se guardan los datos de seguimiento de elementos de trabajo, el control de código fuente, las compilaciones y las herramientas de pruebas.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

En base a las pruebas realizadas, se puede apreciar en la siguiente tabla que el número de mejor ajuste para los casos de prueba de una muestra de 88 elementos fue de 3 repeticiones; tal como se ilustra a continuación:

	Primer Repetición	Segunda Repetición	Tercera Repetición	Cuarta Repetición
	40	34	11	11
	46	12	1	1
	2	0	0	0
<b>Total</b>	86	46	12	12

Es de gran envergadura señalar, que los resultados obtenidos fueron validados por el analista en sistemas Norma Lydia López Rivera, el cual considerando los datos obtenidos en la tabla anterior pudo apreciar que el máximo número de pruebas empleando la metodología Black Box fue 3 repeticiones, debido a que al realizar más evaluaciones los elementos valuados no cambiaban su estatus, implicando una inversión de mayor tiempo, dinero y retraso en la entrega del sistema al cliente.

De igual manera se puede concluir que los resultados demuestran que se ha alcanzaron los objetivos establecidos en la empresa “Automatización Sysne de México SA de CV” en detección de errores de software y en mejorar la calidad del software Victorinox.

### Conclusiones

Es de suma importancia señalar que en el área informática es inadmisibles el no realizar las pruebas de software o software test, debido a que esto generaría software de baja calidad. Por ello, una vez concluido el desarrollo de este proyecto, se puede mencionar que al haber aplicado la metodología expuesta para la realización de pruebas, se obtuvo un software de mejor calidad.

### Recomendaciones

Algunas recomendaciones para futuros estudios a partir de los resultados alcanzados en esta tesis son que:

- En el desarrollo de software se emplee una técnica de testeo a fin de identificar la calidad del producto terminado. Debido a que en múltiples ocasiones no se aplican técnicas de testeo en el desarrollo de software.
- No sólo hay que aplicar pruebas a un producto software, hay que realizarlo de una manera controlada y correcta; debido a que el uso inadecuado de pruebas tiene como consecuencia: baja calidad, aumento de costes de desarrollo, retraso en la comercialización/publicación.

## Referencias

Pressman, R. (2002). *Ingeniería de Software Un Enfoque Práctico*. Madrid: Mc Graw Gill.

Valera, L. G. (2012). *Introducción al Software Testing Validación y Pruebas*. Obtenido de Introducción al Software Testing Validación y Pruebas: <http://mos.ceirs.org.ve/libros/Introducci%C3%B3n%20al%20Software%20Testing.pdf>

# SÍNTESIS Y EVALUACIÓN DEL ELECTROCATALIZADOR Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C PARA SU APLICACIÓN EN CELDAS DE COMBUSTIBLE DE BIO-ETANOL DIRECTO

Nallely Tellez Mendez<sup>1</sup>, Sergio A. Gamboa Sanchez<sup>2</sup>,  
Laura A. Paniagua Solar<sup>3</sup>, J. Fermi Guerrero Castellanos<sup>4</sup>.

**Resumen**—En este trabajo se estudió la producción de energía eléctrica en una celda de combustible de alcohol directo utilizando residuos de bio-etanol como combustible. Se sintetizó el material catalítico Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C, fue analizado por FTIR y microscopia electrónica de barrido. Los resultados de voltamperometría cíclica nos indican que hay una excelente actividad del catalizador para la oxidación de residuos de bio-etanol, la reacción se llevó hasta 500 ciclos mostrando una alta estabilidad al envenenamiento por CO. Se realizó un ensamble membrana electrodo, utilizando como catalizador anódico Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C y catódico Pt-C comercial, membrana de Nafión y difusores de tela de carbono; el ensamble se llevó a una celda de combustible de alcoholes, donde se obtuvo una máxima potencia 82 μW/cm<sup>2</sup>. La alumina como co-soporte incrementa la estabilidad y retarda el envenenamiento por la adsorción de CO en la superficie de Pt.

**Palabras clave**—Electrocatalizador, celdas de combustible de etanol directo, electrooxidación, Alumina.

## Introducción

La energía es el motor del mundo actual, y los combustibles fósiles son la principal fuente, sin embargo, cada vez es mayor la demanda de estos recursos y más difícil su obtención. Por esta problemática es necesario implementar nuevas fuentes de energía para satisfacer la demanda que cada día es mayor.

Las celdas de combustible de alcohol directo, son una gran tecnología prometedora para aplicaciones móviles, debido a que pueden producir energía eléctrica de forma limpia y sustentable por medio de una reacción química. Sin embargo, una de sus principales desventajas es el alto costo por la utilización de altas cantidades de Pt en los catalizadores que llevan a cabo la reacción de oxidación y reducción del alcohol, además de que estos catalizadores se desactivan rápidamente por la adsorción de CO en la superficie de Pt, por lo que se ha desarrollado un área de investigación enfocada a encontrar catalizadores anódicos capaces de realizar la reacción sin ser desactivados, prolongando la vida útil de los mismos.<sup>1-8</sup>

El uso de la biomasa como fuente de energía es otra opción para satisfacer la demanda energética que actualmente enfrentamos. La biomasa es todo compuesto orgánico capaz de producir combustible, como es el caso del biodiesel, biogás, bioetanol entre otros.

El bio-etanol es un producto de la fermentación de los azúcares procedentes de diferentes plantas como puede ser remolacha, maíz, caña de azúcar, entre otros. Después de producido el bio-etanol, la parte que tiene un valor comercial es el llamado cuerpo que destila a 74.5°C, y los residuos que son las cabezas, partes que destilan a valores menores de 74.5°C y las colas que destilan a valores mayores de 74.5°C, no tiene valor comercial, y se consideran residuos. En este artículo de investigación, se hace uso de residuos de bio-etanol como bio-combustible para una celda de alcohol directo para la producción de energía. Los alcances de esta investigación nos permitirán encontrar materiales catalíticos activos en las celdas de combustible para la obtención de energía limpia y sustentable a un bajo costo, usando Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> como soporte catalítico.<sup>1-8</sup>

<sup>1</sup> Dra. Nallely Téllez Méndez es Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias de la Electrónica, BUAP. México. nallely.tellez@correo.buap.mx.

<sup>2</sup> Dr. Sergio Alberto Gamboa Sánchez es Profesor-Investigador del Instituto de Energías Renovables, UNAM. México. sags@ier.unam.mx

<sup>3</sup> Dra. Laura Alicia Paniagua Solar es Profesor-Investigador de la Facultad de Ingeniería, BUAP. México. laura.paniagua@correo.buap.mx

<sup>4</sup> Dr. José Fermi Guerrero Castellanos es Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias de la Electrónica, BUAP. México. Fermi.guerrero@correo.buap.mx

E. Baktash y col<sup>9</sup>, mencionan que la alumina es un excelente material de soporte por su alta selectividad para la conversión de CO<sub>2</sub>; realizan la reformación de metano con Alumina- y NiO, y observan un incremento de la actividad y estabilidad con la adición de este material. C. Shi y col<sup>10</sup>. Menciona que la Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, es uno de los soportes más utilizados, debido a su área superficial elevada, buenas propiedades mecánicas y bajo costo, además, de que su estructura superficial ofrece una buena dispersión metálica. Ji y col<sup>11</sup>. Comenta que la alumina es usada en una gran cantidad de procesos químicos como absorbentes, catalizadores o soportes debido a su gran estabilidad térmica.

R. Naeem y col<sup>12</sup>, estudian catalizadores a base de TiO<sub>2</sub> y Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, para la electro-oxidación de metanol, hasta 50 ciclos, encontrando que hay mayor eficiencia cuando se utiliza TiO<sub>2</sub>. Como se mencionó anteriormente la Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tiene una alta selectividad para la conversión de CO<sub>2</sub>, posee un área superficial elevada, tiene buenas propiedades mecánicas, es de bajo costo, su estructura superficial ofrece una buena dispersión metálica y tiene una gran estabilidad térmica; por estas excelentes propiedades se ha decidido utilizar a la alumina como co- soporte para la electro-oxidación de colas de bio-etanol, debido a que no hay un amplio estudio de este soporte para reacciones electroquímicas en celdas de combustible de alcohol directo. En este artículo se realizó una prueba de vida útil del catalizador hasta 500 ciclos, además, de que se realizó prueba en celda, utilizando colas de bio-etanol como combustible.

## Experimentación

### *Síntesis de Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C*

El electrocatalizador Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C fue sintetizado utilizando los siguientes compuestos: (PtCl<sub>6</sub>H<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O) (J.T: Baker); NaBH<sub>4</sub> (99%, Aldrich) como agente reductor; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.3 micrometros (J. T. Baker); carbón Vulcan XC72R; agua desionizada. Primero se pesó 0.2 g de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> en 15 ml de agua desionizada con agitación constante durante 10 min, después se agregó 1.1 ml de PtCl<sub>6</sub>H<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O (0.096M), a continuación se agregó 0.1 g de carbón vulcan en 15 ml de agua desionizada, se dejó con agitación 10 min más y finalmente se agregó 0.16 g de NaBH<sub>4</sub>, se dejó reaccionar 20 min con agitación constante. Finalizado el tiempo se calentó a 60°C hasta la evaporación total del líquido. Posteriormente se lavó por centrifugado por triplicado con agua, etanol, etanol-acetona. Se calcinó a 400°C/6 horas en aire.

### *Preparación tinta catalítica*

La tinta catalítica se preparó, colocando 2mg de Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C, posteriormente se adicionó 10 µL de isopropanol y 5 µL de Nafion, se colocó a ultrasonido por 20 min y se tomaron 2.2µL de muestra para colocar en el electrodo de trabajo.

### *Pruebas electroquímicas*

Para determinar la actividad del electrocatalizador Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C se realizó una voltamperometría cíclica a 25°C, en un potenciostato AUTOLAB, en media celda con tres electrodos, el electrolito fue H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0.5M), utilizando como electrodo de referencia a Ag/AgCl y barra de grafito como contraelectrodo. Con burbujeo de N<sub>2</sub> UAP para eliminar O<sub>2</sub> presente en el electrolito. La voltamperometría cíclica se realizó a los potenciales de 0.4V a 1.3V (ENH).

## Resultados y discusión

### Difracción de Rayos X

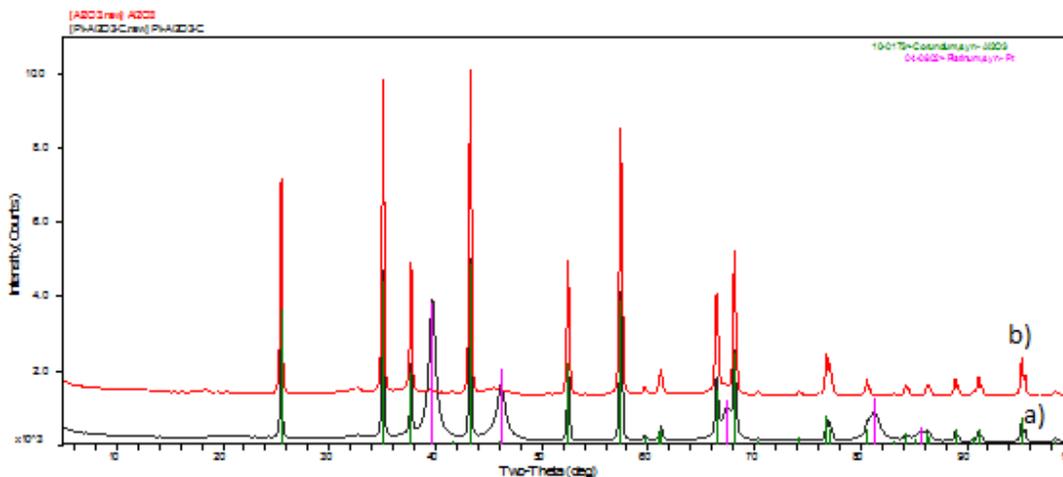


Figura 1: Difracción de Rayos X de: a) Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C y b) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

En la Figura 1, se muestra el espectro DRX del electrocatalizador Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C, donde se observa una alta cristalinidad de la Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> correspondiente a la fase corundum, además se puede observar la presencia de Pt.

### Microscopia electronica de barrido con análisis elemental

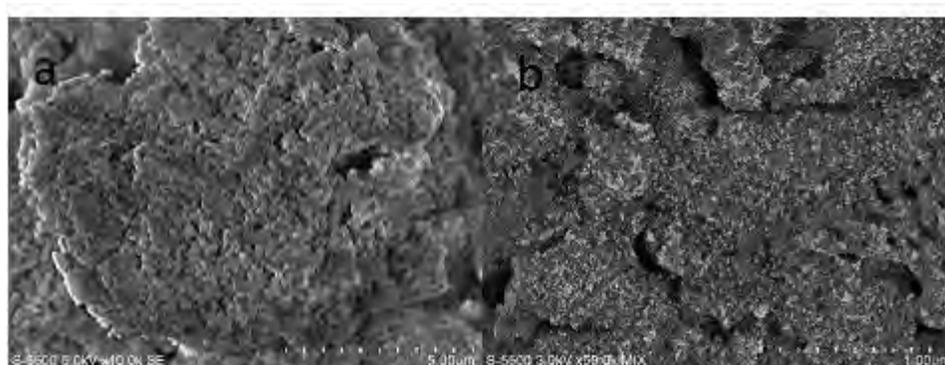


Figura 2. Microscopia Electrónica de Barrido de: a) Pt/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C a 5.00um y b) Pt/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C a 1.00 um.

En la Figura 2 se muestran las micrografías del material electrocatalítico Pt/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C, donde se puede observar una buena dispersión de Pt sobre la superficie el soporte Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C<sup>10</sup>. El análisis elemental indica que este material tiene un composición de: 32.8% atómico de C, 23.84% atómico de Al, 35.76% atómico de O y 7.6% atómico de Pt. La cantidad de Pt hace viable el uso de Pt/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C en celdas de combustible.

*Electrooxidación de bio-etanol*

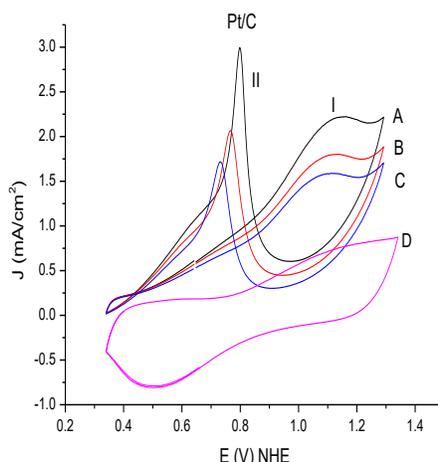


Figura 3. Voltamperometría cíclica de la oxidación de bio-etanol (1M) en el sistema Pt/C.

En la Figura 3, se observa la oxidación de bio-etanol residual catalizada por el Pt/C, los voltamperogramas A, B y C corresponde a los ciclos de electrooxidación 37, 200 y 500 respectivamente; el voltamperograma D corresponde a la respuesta del catalizador sin bio-etanol. Los potenciales de arranque ( $E_a$ ) son 0.48, 0.47 y 0.47V para A, B y C respectivamente; los resultados de electrooxidación muestran solo un pico (I) en el barrido de potenciales en sentido anódico, con un máximo en los potenciales 0.81, 0.76 y 0.72V para A, B y C respectivamente; el cual es correspondiente a la formación de  $\text{CO}_2$ , lo que indica que se está llevando un mecanismo de oxidación con la formación de  $12 e^-$  y  $12 \text{H}^+$ , y el pico (II) en el barrido de potenciales en sentido catódico, con máximo en los potenciales 1.16, 1.14 y 1.13 para A, B y C respectivamente, corresponde a la reducción de las especies absorbidas, este pico es más intenso que el pico (I) de formación de  $\text{CO}_2$  esto indica que la superficie del Pt/C, está siendo envenenada por subproductos formados durante la reacción de oxidación de alcoholes, estos subproductos están siendo quimiabsorbidos sobre la superficie de Pt, provocando una disminución del área electroactiva disponible para la electrooxidación del bio-alcohol.<sup>12</sup>

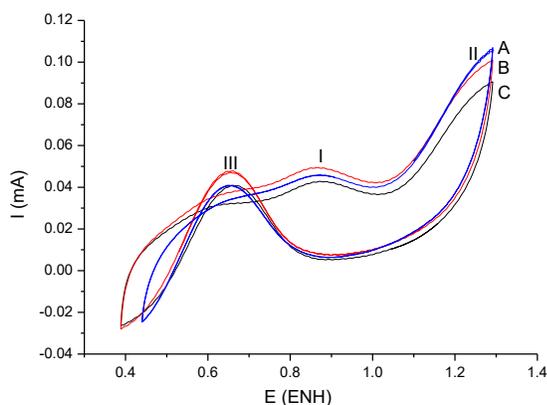


Figura 4. Voltamperometría cíclica de la oxidación de bio-etanol (1M) en el sistema Pt/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C.

Como se puede observar en la Figura 4, se tiene los resultados de la electro-oxidación de bio-etanol residual catalizada por el Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C, los voltamperogramas A, B y C corresponde a los ciclos de electrooxidación 45, 250 y 500 respectivamente. Los potenciales de arranque ( $E_a$ ) son 0.44, 0.42 y 0.41V para A, B y C respectivamente. En el voltamperograma se observa un pico (I) en el barrido de potenciales en sentido anódico, con un máximo en los potenciales 0.87, 0.87 y 0.89V para A, B y C respectivamente; el cual es correspondiente a la formación de  $\text{CO}_2$  y el pico (II) en el barrido de potenciales en sentido catódico, con máximo en los potenciales 1.24, 1.23 y 1.21 para A, B y C respectivamente, corresponde a la reducción de las especies absorbidas; Estos resultados muestran que el

catalizador Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C es estable, debido a que es conocido y se ha comprobado (Figura 3) que cuando se tiene solo al Pt/C su superficie se desactiva rápidamente debido a la afinidad de Pt por el CO. La adición de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> como co-soporte ayuda a la prolongación de la vida útil de Pt.

Los parámetros cinéticos de la oxidación de bio-etanol son los siguientes: Área electroactiva (A) de 1.3 cm<sup>2</sup>/g; corriente de intercambio (i<sub>0</sub>) de 4.64 x 10<sup>-3</sup> A/cm<sup>2</sup>, Pendiente de Tafel (b) de 0.497 V/dec y Coeficiente de transferencia de carga (α) de 0.97. Estos parámetros están dentro de los parámetros descritos para materiales a base de platino.

### Prueba en celda

El ensamble consta de una membrana de nafión, capa catalítica (ánodo: Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C y cátodo: Pt/C comercial), y difusores de tela de carbono. Este se realizó, con la membrana de Nafión previamente activada, se colocó el catalizador por el método de sparying con un aerógrafo sobre la tela de carbón, posteriormente se realizó el ensamble por termofusión a una temperatura de 13°C a 1000 por 3 min.

Se llevo a cabo la prueba en celda del catalizador Pt/ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C en la celda de combustible de etanol directo experimental, evaluando su respuesta densidad de corriente vs voltaje (j-V), mediante esta medición es posible conocer la densidad de corriente que la celda puede entregar. El área geométrica en contacto con el combustible y el oxidante son de 1 cm<sup>2</sup>. La operación de la celda de combustible se lleva a cabo a temperatura y presión ambiente.

La prueba en celda se realizó utilizando una celda nueva y novedosa formada por dos electrodos metálicos y una carcasa rígida aislante eléctricamente, la cual fue alimentada con colas de bio-etanol como combustible y aire como oxidante.

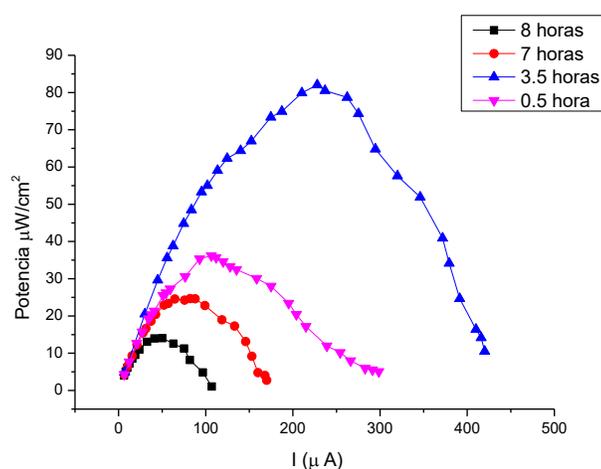


Figura 5. Respuesta corriente vs potencia de la celda experimental con un área geométrica activa de 1cm<sup>2</sup> a temperatura ambiente alimentada con etanol 1 M, con catalizador anódico:Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C y cátodico: Pt/C comercial.

En la Figura 5. Se muestra la respuesta de la corriente vs potencia, donde se observa la evolución del funcionamiento de la celda a las 0.5, 3.5, 7 y 8 horas de trabajo, los valores de máx potencia son: 31, 82, 25, y 15 μW/cm<sup>2</sup>.

### Conclusiones

La alumina como co-soporte incrementa la estabilidad y retarda el envenenamiento por la adsorción de CO en la superficie de Pt. Mejorando la capacidad catalítica de Pt/C. El electrocatalizador Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/C es estable hasta 500 ciclos de electrooxidación de bio-etanol colas, los resultados en celdas muestran un buen comportamiento del catalizador.

## Bibliografía

1. A. S. Arico, S. Srinivasan, V. Antonucci, Fuel Cells 1 (2001) 133.
2. Patricia G. Corradini, Ermete Antolini, Joelma Perez. Journal of Power Source 251 (2014) 402-410.
3. M.A. Ibrahim. Journal of Fuel Cell Science and Technology. 11 (2014) 1-3.
4. A. Bonesi, M. Asteazaran, M. S. Moreno, G. Zampieri, S. Bengio, W. Triaca, A.M. Castro Luna. J. Solid State Electrochem, 17 (2013) 1823-1829.
5. L. Yi, L. Liu, X. Wang, X. Liu, W. Yi, X. Wang. Journal of power sources. 224 (2013) 6-12.
6. J. C. Calderon, N. Mahata, M. F. R. Pereira, J. L. Figueiredo, V. R. Fernandes, C. M. Rangel, L. Calvillo, M. J. Lázaro, E. Pastor. International Journal of Hydrogen Energy. 37 (2012) 7200-7211.
7. W. Xu, R. Si, S. D. Senanayake, J. Llorca, H. Idriss, D. Stacchiola, J. C. Hanson, J. A. Rodriguez, Catalyst, (2012) 117-126.
8. A. Kumar, V. K. Ramani. Catal. 4 (2014) 1516-1525.
9. E. Baktash, P. Littlewood, R. Schomacker, A. Thomas, P. C. Stair; Applied Catalysis B: Environmental 179 (2015)122-127.
10. C. Shi, P. Zhang; Applied Catalysis B: Environmental 170-171 (2015) 43-52.
11. Y. Ji, S. Bai, M. Crocker; Applied Catalysis B: Environmental 170-171 (2015) 283-292.
12. L. Zheng, D.Ye, L. Xiong, J. Xu, K. Tao, Z. Zou, D. Huang, Analytica Chimica Acta 768 (2013) 69-75.

# CONTROLADOR PID BORROSO MULTIVARIABLE IMPLEMENTADO EN UN FPGA PARA EL CULTIVO DE *AGARICUS BISPORUS*

Ing. Héctor Junior Tinoco Rodríguez<sup>1</sup>, M.C. Eduardo Gamero Inda<sup>2</sup>,  
M.C. Jesús Montesinos Meraz<sup>3</sup>, Dr. Rubén Guerrero Rivera<sup>4</sup>.

**Resumen** – La idea principal de este proyecto es aplicar un controlador tipo PID borroso para el cultivo del champiñón “*agaricus bisporus*” tratando de reproducir las condiciones óptimas para su crecimiento como son: temperatura, humedad relativa, humedad de la tierra y luminosidad. El controlador tiene como característica un algoritmo con lógica borrosa y programado en lenguaje VHDL para su implementación en un dispositivo Field Programable Gate Array (FPGA) Digilent NEXYS 3 (Xilinx Spartan6 XC6LX16-CS324). El uso de un dispositivo FPGA permite sustituir una PC para el control del sistema cumpliendo con características similares. El resultado que se espera obtener es un control capaz de cumplir con las expectativas en la producción alternativa del champiñón y mejorar la calidad para brindar una mejor relación costo-beneficio en su producción.

**Palabras Clave**- Control borroso, Multivariable, FPGA, Champiñón, VHDL.

## Introducción

Durante los últimos años los controladores han avanzado en funcionamiento así como su algoritmo y son herramientas capaces de manipular variables a su conveniencia en un sistema, por lo que permite manejar sistemas eléctricos, mecánicos, hidráulicos, etc., complejos y no lineales. Actualmente son utilizados en la agricultura para el crecimiento óptimo de algunas variedades económicas rentables.

La manipulación de más de una variable en un sistema no es algo sencillo, hay métodos eficaces como las ecuaciones de estado que permiten controlar variables acopladas. El objetivo del control multivariable es permitir el rastreo de una planta donde un número de variables manipuladas permite el control mixto de variables específicas.

El mayor reto del control multivariable se presenta en el momento en que se producen cambios entre variables acopladas, siendo este el caso del presente proyecto. Los cambios en las perturbaciones perturbaciones externas alteran la respuesta del sistema y la inestabilidad se hace presente.

La lógica borrosa aplicada al control tiene como característica generar la posibilidad de controlar sistemas no lineales e intrínsecamente inestables. Además el control es más alisado en su respuesta. Un sistema controlado por este tipo de lógica es capaz de autocorregirse en determinado momento.

## Métodos y Materiales

La planta a controlar (ver figura 1) es un invernadero hecho a escala elaborado con una estructura de madera, ventanas y techo de acrílico, dos ventilas controladas por servomotores y sellado con silicón acético. En su interior cuenta con dos contenedores de tierra rectangulares, un sistema de riego para la tierra hecho a base de aluminio y tuberías de plástico. Al exterior se encuentra la cisterna que alimenta el sistema de riego con capacidad de 2l de agua y una mini bomba en su interior. Esta planta es un sistema de segundo orden debido a que contiene tres variables que interfieren en el sistema: temperatura y humedad exterior (relativa). Las variables como la humedad del suelo y luminosidad no interfieren con las anteriores. Cuando la temperatura incrementa la humedad dentro del invernadero disminuye y si la humedad aumenta la temperatura disminuye. La ventaja de controlar el crecimiento del champiñón sería su mejoramiento en la calidad y forma del producto así como conservar su estado físico evitando enfermedades.

## Procedimiento

La primera etapa está conformada en identificar la planta a controlar y obtener su ecuación característica para conocer el comportamiento del sistema durante determinado tiempo. En la segunda etapa consiste en diseñar el controlador PID con lógica borrosa obteniendo la base de reglas y desarrollo del algoritmo en VHDL para su

<sup>1</sup> Ing. Héctor Junior Tinoco Rodríguez es alumno de la Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Durango. [hectorjr2@hotmail.com](mailto:hectorjr2@hotmail.com), [08040719@itdurango.edu.mx](mailto:08040719@itdurango.edu.mx) (autor corresponsal)

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

<sup>3</sup> M.C. Jesús Montesinos Meraz, es docente investigador del Instituto Tecnológico de Durango. [montesinos9@gmail.com](mailto:montesinos9@gmail.com)

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



Figura 1. Invernadero a escala. Vista superior (izquierda); Vista lateral (derecha).

aplicación para el FPGA. La tercera etapa consta de poner a prueba el controlador, discusión de resultados y propuestas para un mayor rendimiento. Se adapta un vaporizador a base de agua para humidificar y proporcionar temperatura el interior del invernadero.

*Identificación de la planta a controlar*

La planta a controlar es un prototipo de un germinador de *agaricus bisporus* que cuenta con cuatro variables a controlar; temperatura, humedad en la tierra, humedad exterior a la tierra y luminosidad. El sensado está conformado por los dispositivos de medición LM35 para la temperatura dentro del invernadero, FC-28 para la humedad del suelo y el HIH-5030 para la humedad relativa externa del suelo. Se utiliza el Arduino Mega 2560 como tarjeta de adquisición de datos comunicado por el puerto USB a un sistema de cómputo con el software MATLAB empleando la herramienta simulink para visualizar de una forma gráfica el comportamiento del sistema de cultivo.

Debido a la dificultad presente de no contar con un cultivo real, se maneja una planta con características muy similares de las que se requieren para el cultivo de los hongos como se muestra en la figura 1.

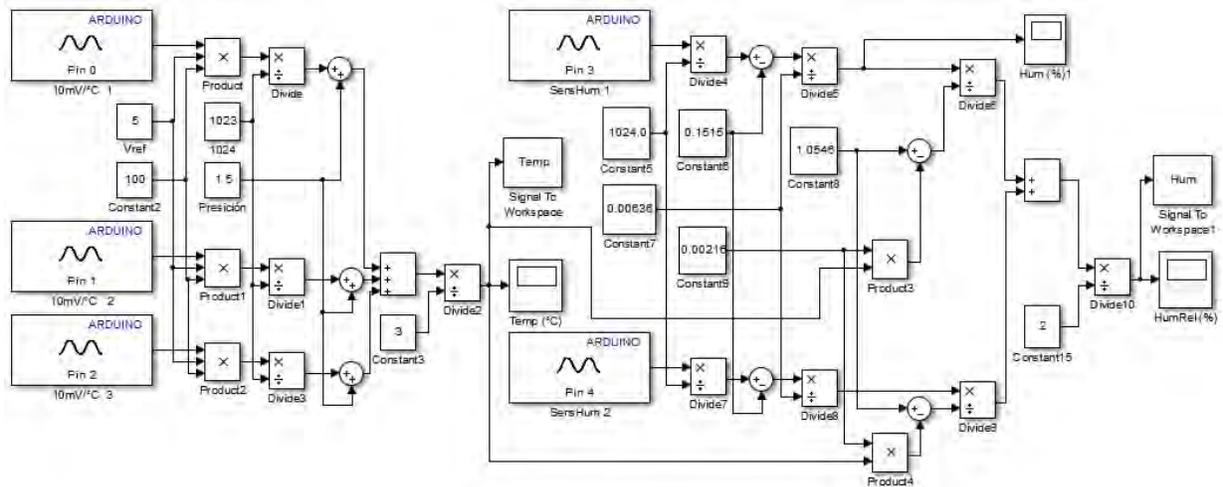


Figura 2. Diagrama a bloques de la adquisición de datos en MATLAB.

Mediante el uso de bloques de simulink junto con los bloques enlazados externamente al arduino se adquirieron los datos del sistema (ver figura 2). Esta etapa de medición consta en el reconocimiento de las variables de entrada tipo analógicas tomadas por los pines del 0-4. En ambos casos se utilizan ecuaciones para la conversión de datos de entrada a grados centígrados (°C) y porcentaje de humedad. Las ecuaciones que se emplearon fueron las siguientes

$$Temp (°C) = \frac{T_{ent} * V_{ref} * 100}{1023} + 1.5$$

donde  $T_{ent}$  es la variable analógica donde se registra el dato de entrada proporcionado por el sensor de temperatura (pines 0, 1 y 2),  $V_{ref}$  es el voltaje de referencia (en este caso serán 5V), como cada muestra de  $T_{ent}$  es tomada cada 0.3 segundos es necesario convertir el total de muestras multiplicándolo por 100 y dividirlo entre 1023 para obtener el valor de salida en °C y se suma 1.5 para una mejor precisión.

Y para el caso de la humedad

$$Hum (%) = \frac{H_{ent} - 0.1516}{0.00636}$$

donde  $H_{ent}$  es la variable analógica donde se registra el dato de entrada proporcionado por el sensor de humedad (pines 3 y 4). Para obtener la humedad relativa se utiliza la siguiente ecuación

$$Humrel(\%) = \frac{Hum(\%)}{1.0546 - (0.00216 * Temp (°C))}$$

En ambos casos se obtiene el promedio ya que se emplean dos sensores para el caso de la temperatura y tres para la humedad para conocer un solo dato para cada variable.

Mediante el identification system toolbox de MATLAB, los datos de temperatura y humedad tomados en un tiempo de 23 minutos se muestran en la figura 3.

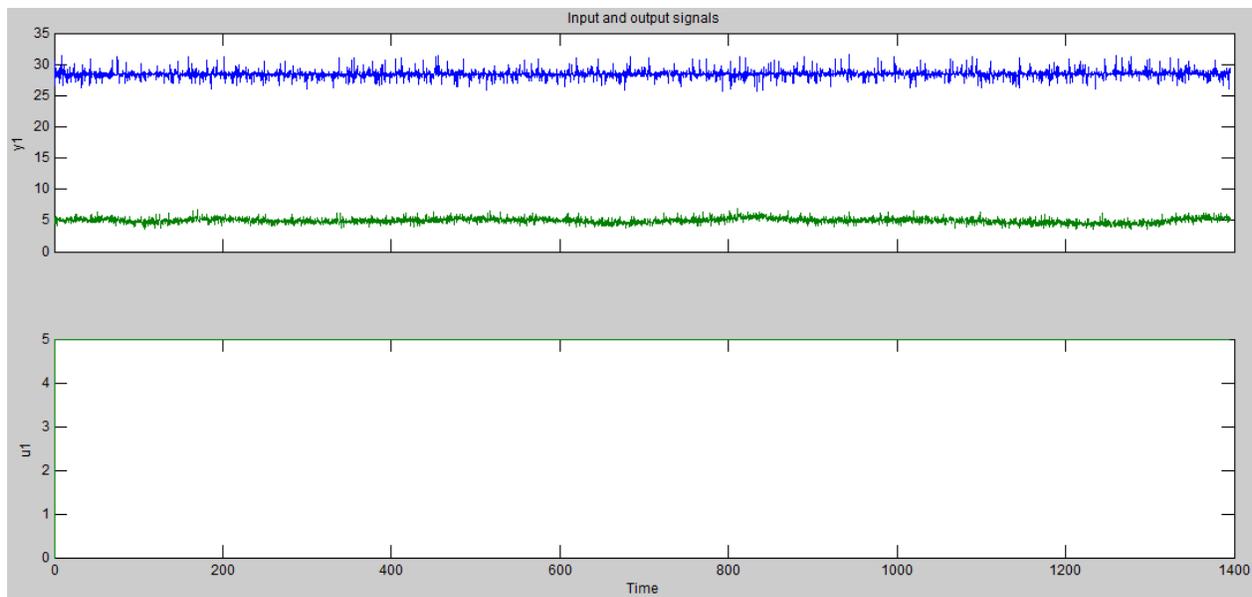


Figura 3. Medición de la temperatura y humedad del invernadero en un tiempo de 23 minutos. La temperatura está representada por el color azul y la humedad por el verde.

Los datos anteriores son analizados mediante el toolbox de identification system de MATLAB y la función de transferencia para la temperatura y la humedad (variables acopladas) en tiempo continuo es

$$G(s) = \frac{124.2s - 32.39}{s^2 - 24.96s - 40.61}$$

### Procedimiento para la generación del controlador borroso

Con la función de transferencia obtenida del sistema y su respuesta en lazo abierto se desarrollaran las reglas empleando el Toolbox de fuzzy (FIS editor) en MATLAB. Las funciones de pertenencia para la temperatura son: Baja (B), Media (M) y Alta (A), para la humedad son: muy seco (MS), seco (S) y muy húmedo (MH). La operación del controlador borroso es de la estructura tipo Mamdani (ver figura 4).

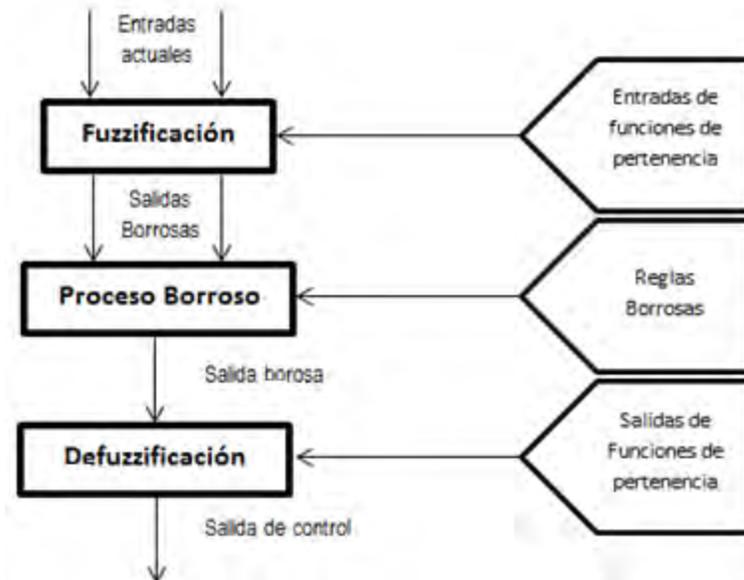


Figura 4. Operación del controlador borroso con estructura Mamdani.

El motor de inferencia es el corazón de una operación del controlador borroso (y cualquier sistema de reglas borrosas). Esta operación actual puede ser dividida dentro de tres pasos:

1. Fusificación – Entradas actuales son fusificadas y las entradas borrosas son obtenidas.
2. Proceso borroso – Procesa entradas borrosas de acuerdo con el conjunto de reglas y produce salidas borrosas.
3. Defusificación – Produce un valor de cresta real para una salida borrosa.

Las ventajas son:

- ✓ Las partes consecuentes son conjuntos Borrosos.
- ✓ Fácil de comprender.
- ✓ Simplicidad para formular reglas.
- ✓ Comúnmente usado.

Para diseñarlo es necesario seleccionar; (a) las variables de entrada y salida, (b) las reglas del controlador apropiadamente.

Esto implica la selección del proceso de estado y variables de control de salida, así como el contenido de las reglas anteriores (parte **if** de una regla), son seleccionadas entre las cuales:

- Señal de error ( $e$ );
- Cambio del error ( $\Delta e$ );
- Integral del error ( $\Sigma e$ ).

Las variables de control de salida (proceso de entrada) que representan los contenidos de la regla consecuente (parte **then** de la regla) son seleccionadas entre las cuales:

- Cambio de la salida de control ( $\Delta u$ );
- Salida de control ( $u$ ).

El error es la diferencia entre la salida deseada del objeto o proceso sobre el control o el punto de prueba y la salida actual.

El control convencional proporciona que:

$$e(t) = y_{sp} - y(t)$$

$$\Delta_e(t) = e(t) - e(t - 1)$$

$$\Delta_u(t) = u(t) - u(t - 1)$$

$y_{sp}$  significa la salida del proceso deseado o el punto de prueba,  $y$  es la variable de proceso de salida o variable de control.

La ecuación del controlador PID es la siguiente

$$u = K_p * e + K_d * \Delta_e + K_i \int e dt$$

y el diagrama a bloques se muestra en la figura 5.

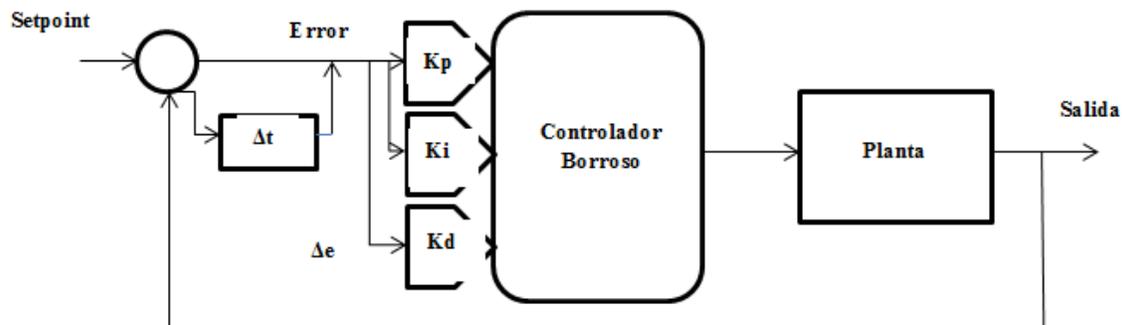


Figura 5. Diagrama a bloques del sistema.

#### Desarrollo del algoritmo en VHDL para implementación en el FPGA

Una vez obtenidos los valores del defusificador se introducirán en una tabla en código VHDL (ver figura 6) donde se asignará un valor proporcional al ancho de pulso (PWM) por medio de un mapeo de 1024 valores.

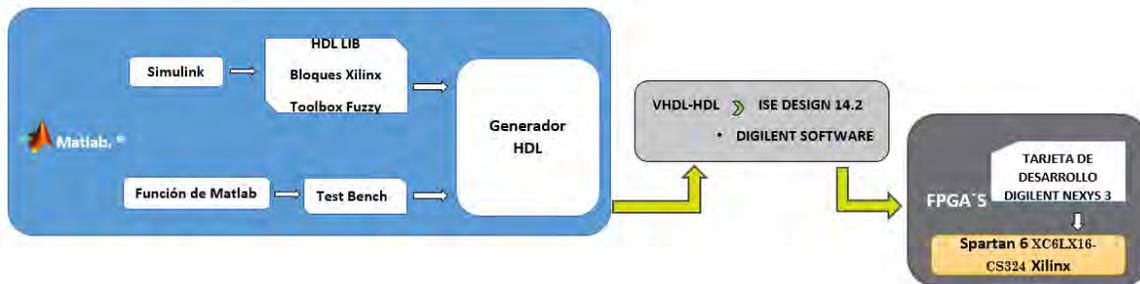


Figura 6. Esquema del procedimiento a seguir para la implementación del controlador borroso en el FPGA.

Las características del FPGA son las siguientes:

El Spartan-6 está optimizado para lógica de alto rendimiento, ofrecen un 50% más capacidad que su antecesor, alto funcionamiento, y más recursos comparado con el Nexys2's Spartan-3 500E FPGA. Pertenecen a la familia de los LX16 con las siguientes características adicionales:

- 2278 partes cada una contiene cuatro entradas de 6 pines (LUTs) y 8 flip-flops.
- 576Kbits de bloques rápidos de RAM.
- 2 relojes (4 DCMs & 2 PLLs).
- 32 partes DSP.
- Velocidad de reloj de 500MHz+.

En la figura 7 se muestran los datos y periféricos que cuenta el Nexys3.

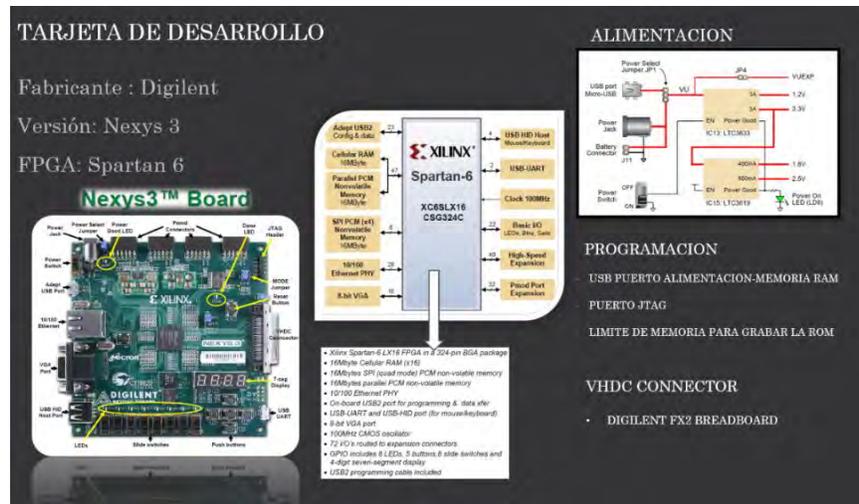


Figura 7. Datos y periféricos del Spartan-6 LX16 FPGA.

### Discusión

En el presente trabajo se muestra el desarrollo de un controlador multivariable borroso para la manipulación de tres variables (Temperatura, Humedad del suelo así como relativa y luminosidad) en una planta donde las condiciones internas permiten el cultivo de hongos *Agaricus Bisporus*. Se basa en el método como se muestra en la figura 5 como finalidad de obtener condiciones óptimas.

### Resultados

Aún se encuentra en proceso de desarrollo debido a una reestructuración de la planta a controlar, por lo tanto no es posible mencionar un resultado final como tal.

### Referencias

Aldair, A. A. (2012). "FPGA Based Modified Fuzzy PID Controller for Pitch Angle of Bench-top Helicopter."  
 Andújar, J. M. and J. M. Bravo (2005). "Multivariable fuzzy control applied to the physical-chemical treatment facility of a cellulose factory." *Fuzzy Sets and Systems* **150**(3): 475-492.  
 Golea, N. and A. Golea (2002). *Fuzzy adaptive control of multivariable nonlinear systems*. Fuzzy Systems, 2002. FUZZ-IEEE'02. Proceedings of the 2002 IEEE International Conference on, IEEE.  
 Kwakernaak, H. and R. Sivan (1972). *Linear optimal control systems*, Wiley-interscience New York.  
 Maldonado, Y., et al. (2014). "A multi-objective optimization of type-2 fuzzy control speed in FPGAs." *Applied Soft Computing* **24**: 1164-1174. *Iraqi Journal for Electrical & Electronic Engineering* **8**(1).  
 Savran, A. (2013). "A multivariable predictive fuzzy PID control system." *Applied Soft Computing* **13**(5): 2658-2667.  
 Wonham, W. M. (1974). *Linear multivariable control*, Springer.

# Modelo Talento Emprendedor del TecNM: una estrategia para generar proyectos tecnológicos

M. en D. Jorge Torres Sánchez<sup>1</sup>

**Resumen**—Presentamos aquí los resultados de aplicar un instrumento para perfilar las habilidades en el desarrollo de proyectos tecnológicos, de alumnos del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, perteneciente al Tecnológico Nacional de México, después de llevar el curso de Talento emprendedor, estrategia diseñada para aumentar la participación de los jóvenes en la propuesta de proyectos tecnológicos.

**Palabras clave**—emprendedor, tecnológico, proyecto, innovación.

## INTRODUCCION

El emprendedurismo a más de ser una moda, actualmente comienza a ser una actividad diferenciadora entre las Instituciones de Educación Superior (IES) de nuestro país.

Las IES a partir de sus diferentes conglomerados buscan generar estrategias para reforzar el espíritu emprendedor y hacer llegar a una mayor parte de su matrícula herramientas, estrategias y metodologías que los habiliten en las competencias emprendedoras; independientemente de que pudieran trabajar por su cuenta, el desarrollo de estas competencias en los egresados también los habilita para un mundo laboral demandante de profesionistas creativos e innovadores, capaces de proponer soluciones con esas mismas características debido a la complejidad de los mercados globalizados.

En el caso del Tecnológico Nacional de México (TecNM), se propone la creación de un programa institucional de formación de emprendedores, cuyo objetivo principal es identificar el talento emprendedor entre los estudiantes de los institutos tecnológicos, con vertientes en la generación de emprendedores innovadores independientes, intra-emprendedores y emprendedores sociales, para confluir en la generación de valor a la sociedad; este programa es el Modelo Talento Emprendedor.

Este modelo se compone de tres fases de desarrollo: en la primera se busca que el participante haga conciencia de su realidad como ente creativo, que mediante un autoanálisis descubra y reconozca su potencial para generar propuestas de trabajo; en la segunda se analizan herramientas de creatividad, de tendencias en proyectos y qué son los modelos de negocios; en la tercera y última se analiza el esquema de un plan de negocios así como estrategias para la presentación de los proyectos ante inversionistas, también la importancia de contar con un prototipo mínimo viable.

Otro elemento fundamental en el desarrollo del modelo es la participación de externos que lo hacen en cuatro momentos a lo largo del curso para motivar a los participantes: el primero es un emprendedor de éxito que comparte sus experiencias; le sigue un representante del IMPI que les habla de marcas, signos distintivo y patentes; después un aliado financiero que les habla de la banca privada y la banca de desarrollo así como de los programas gubernamentales de apoyo como Crédito Joven; y por último un aliado del ecosistema emprendedor que les habla de los diferentes elementos que lo componen y de cómo acceder a sus apoyos.

Particularmente en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCo) desde el 2015 se ha instituido el Modelo Talento Emprendedor como actividad complementaria en tercer semestre para las once carreras que se ofertan en el nivel licenciatura (11 ingenierías y una licenciatura).

El presente estudio, tiene como principal objetivo determinar el perfil de los proyectos generados durante la primera intervención con el Modelo de Talento Emprendedor y determinar su impacto sobre la generación de proyectos tecnológicos, aplicando un instrumento diseñado para tal fin a una muestra simple de los alumnos en la primera generación de la actividad complementaria.

## DESARROLLO

Ante la escasa participación de alumnos en los procesos de incubación de empresas, se busca aplicar estrategias que aumenten esta participación, pero que lo hagan no solo de manera consistente sino además con una orientación hacia el desarrollo tecnológico, ya que es muy recurrente el planteamiento de negocios tradicionales con una baja o nula aplicación de tecnología.

<sup>1</sup> El M. en D. Jorge Torres Sánchez es coordinador de la Incubadora de Empresas en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, Coacalco de Berriozabal, Estado de México. [jorgetesco@gmail.com](mailto:jorgetesco@gmail.com) (autor corresponsal)

Por ello se decide aplicar el Modelo de Talento Emprendedor y darle el peso curricular correspondiente a una actividad complementaria, la cual los alumnos deben llevar de manera obligatoria durante su tercer semestre, para ello se les presentan opciones como actividades deportivas, culturales y académicas entre las que se incluye Talento Emprendedor, y ellos durante su inscripción deciden cual cursar.

Para el ciclo 2015-16/1 se abrieron tres grupos de la actividad complementaria con un total de 120 alumnos inscritos, al finalizar el curso se aplicó un instrumento diseñado por la Doctora en Educación Daisy Estrada Alquicira, a manera de encuesta, para determinar qué tan proclives a desarrollar proyectos son los alumnos.

En general el instrumento utilizado después de recabar la información general del encuestado (4 preguntas), indaga sobre la participación en proyectos (1 pregunta), en caso de no participar en proyectos trata de determinar los motivos y percepciones por lo que no se hacen (2 preguntas), en caso afirmativo se perfilan los conocimientos acerca del desarrollo de proyectos que tiene el participante (29 preguntas).

Tomado como base 94 encuestas de igual número de alumnos que acreditaron la actividad complementaria a continuación se mencionan los resultados más significativos de las encuestas:

El 57% de los que contestaron la encuesta son hombres, lo cual aparentemente manifiesta que existiera un mayor interés por parte de los varones en cuanto a los temas de emprendedores, sin embargo al momento de realizar un proceso de ejecución de un proyecto, participación en concursos de proyectos o solicitud de recursos el 90% de quienes participan en la incubadora de empresas son mujeres.

Se contó con la participación de alumnos de todas las carreras que se imparten en el TESCO, que no necesariamente se distribuyeron conforme a la matrícula de las mismas carreras ya que las de mayor número de alumnos matriculados son de la Licenciatura en Administración, Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería Industrial de los inscritos al curso 23.4 % fueron de Licenciatura en Administración, 16% de Ingeniería mecatrónica y 13.8 % de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Civil; aquí también hay que destacar que las carreras que más participan en procesos de incubación y en concursos de proyectos son Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Gestión Empresarial e Ingeniería Industrial.

Como se puede observar en la figura 1, el 65% no tiene actualmente actividad en el desarrollo de algún proyecto de investigación o tecnológico.



Figura 1 Actividad en proyectos

De los alumnos que contestaron que si están trabajando un proyecto el 45% corresponde a los proyectos generados durante el curso de Talento Emprendedor, lo cual significa una contribución importante, ya que sin ellos solo se tendría un 19% desarrollando proyectos.

La figura 2 nos muestra que la causa más común de porque no se están desarrollando proyectos es porque no se les ha pedido en ninguna materia, a pesar de que en los primeros semestres se llevan las materias de metodología de la investigación I y II, evidentemente no se le da un enfoque a proyectos.



Figura 2: Causas por las cuales no se desarrollan proyectos

La figura 3 nos muestra la respuesta generada al preguntar ¿Por qué no le interesa hacer proyectos? Y lo que podemos observar es que se ve como una carga, es decir que no se le quiere dedicar tiempo, no se ve como una inversión hacia el desarrollo de habilidades propias del profesionista innovador, sino como algo adicional que seguramente evitará que pueda desarrollar sus deberes de forma normal; esto nos permite visualizar que no existe una adecuada administración del tiempo o que no se han generado los incentivos adecuados para tomar conciencia de la importancia del desarrollo de proyectos.

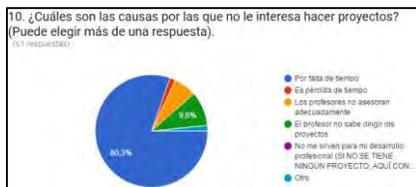


Figura 3: Causas por las que no le interesa hacer proyectos

La figura 4 nos ilustra con respecto a el objetivo perseguido al desarrollar un proyecto, aquí podemos observar que los más importante resulta ser la calificación de la materia; después tenemos que se hace por decisión propia, lo cual nos puede dar idea de cierta iniciativa hacia la investigación y la tercera preferencia es por la creación de una empresa, uno de los objetivos perseguidos por el Modelo.



Figura 4: objetivos el desarrollo de proyectos

En las preguntas correspondientes a los diferentes elementos que componen el proyecto, en términos generales se manifestó la falta de conocimiento en lo referente al mercado, administración, costos y finanzas, no saben cuánto cuestan en su producción sus propuestas de proyectos ni qué valor le pueden dar en el mercado; estos temas poco se avanzan en un curso semestral, pero pueden ser abordados con mayor profundidad en un proceso de incubación, con fines de emprendimiento o participación en concursos especializados de este tema.

## COMENTARIOS FINALES

### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el resultado de una primera intervención con el Modelo Talento Emprendedor a los alumnos de tercer semestre inscritos en esta actividad complementaria, mediante una encuesta diseñada para perfilar la afinidad para el desarrollo de proyectos tecnológicos. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta así como comentarios centrados en la experiencia del autor.

### Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de reforzar el espíritu emprendedor y enfocar las propuestas a soluciones a problemas reales. Es indispensable que la academia haga conciencia de la importancia del desarrollo de las habilidades emprendedoras en los alumnos y la importancia también del manejo del aprendizaje basado en proyectos como una estrategia de aprendizaje necesaria para enfocarse en soluciones a problemas reales.

### Recomendaciones

Se sugiere la aplicación de la encuesta a cada generación que lleve la actividad complementaria, de tal manera que se puedan observar tendencias con respecto al comportamiento emprendedor, así como darle seguimiento a los egresados del curso a lo largo de sus carreras para llevar registro de su participación en proyectos.

## REFERENCIAS

Lafuente Ibáñez, Carmen; Marín Egoscozabal, Ainhoa; 2008. "Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: Fases, fuentes y selección de técnicas". Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. Septiembre-Diciembre, pp. 5-18.

## NOTAS BIOGRÁFICAS

El M. en D. Jorge Torres Sánchez es Director de la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, consultor PYME certificado por la Secretaría de Economía, empresario y socio fundador de la Asociación Nacional de Cunicultores de México.

# LA CLASE MAGISTRAL Y LA LÚDICA COMO ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

pQFB Trejo Monroy Abigail<sup>1</sup>, M.E.C. Vera-López Obdulia<sup>2</sup>, D.C. Navarro-Cruz Addí Rhode<sup>3</sup>, D.C. Ávila-Sosa Raúl<sup>4</sup>, D.C. Ochoa-Velasco Carlos Enrique<sup>5</sup>, M.C. Lazcano Hernández Martín<sup>6</sup>

**Resumen**— El estudio es una conducta compleja cuyo objetivo principal es el aprendizaje. No obstante, en muchos casos las estrategias de estudio se convierten en un obstáculo. Desde hace muchos años la enseñanza tradicional ha tenido sus bases en la clase donde la función del docente es exponer al estudiante un tema, éste recoge información en forma de apuntes utilizando libros, algunas veces se le ofrece un apoyo gráfico durante la clase. Por el contrario, las estrategias lúdicas permiten el despliegue de múltiples potencialidades, ya que permite cometer aciertos y errores, aplicando los conocimientos y resolviendo problemas, es decir, es una fuente de aprendizaje que crea zonas de desarrollo potencial. Esta revisión tiene como objetivo analizar los documentos más relevantes, para conocer dos estrategias completamente diferentes; la clase magistral y la lúdica, conociendo las características de cada una de ellas, para su correcto uso en la didáctica.

**Palabras clave**— Estrategias de enseñanza-aprendizaje, clase magistral, estrategia lúdica.

## Introducción

En los últimos años el uso de las estrategias de enseñanza-aprendizaje ha ido en aumento, hablar de estrategias implica una connotación finalista e intencional, es decir se debe tener un plan de acción ante una tarea que requiere una actividad cognitiva que implica aprendizaje (Esteban, 2003), por lo que se puede decir que un aprendizaje estratégico es un aprendizaje autorregulado (Martínez y Bonachea, 2008 y Kozulin, 2000).

Cuando se trata de aprendizaje formal se tiene múltiples aspectos relacionados, entre ellos están; el curriculum, la organización del material de aprendizaje, los estilos de aprendizaje de los alumnos, entre otros (Méndez, 2008). Además hay que tomar en cuenta que el aprendizaje puede conseguirse por recepción o por descubrimiento. Por recepción, es decir a través de explicaciones dadas por el docente, la mayoría de los estudiantes alcanza de este modo los conocimientos escolares y la comprensión de ellos la adquiere durante el proceso. El aprendizaje por descubrimiento proporciona al alumno la mayoría de los pequeños conocimientos diarios donde la comprensión del conocimiento se da al final del proceso (Arroyo, 1992).

### *Las estrategias*

Cuando se habla de estrategias en el campo didáctico se hace referencia a los enfoques y modos de actuar que promueven que el profesor conduzca con habilidad el aprendizaje de los estudiantes (Carrasco, 2004). Sin embargo no se debe olvidar que las estrategias no son solamente técnicas de estudio, ya que tienen una intención e implican por lo tanto un plan de acción en contraste con las técnicas de estudio las cuales se caracterizan por ser mecánicas y rutinarias (Beltrán, 2003).

### *Estrategias de enseñanza-Aprendizaje*

El aprendizaje y la enseñanza son dos procesos distintos que los profesores tratan de integrar en uno solo: el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto su función principal no es sólo enseñar sino propiciar que sus estudiantes aprendan (Zarzar, 1988). No obstante, hay que recordar hay aprendizaje sin enseñanza formal y

<sup>1</sup> La pQFB Abigail Trejo Monroy es estudiante de octavo cuatrimestre de la carrera de Q.F.B., de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. [abigail-tm@outlook.com](mailto:abigail-tm@outlook.com)

<sup>2</sup> La M.E.C. Obdulia Vera López es profesora asociada en el Departamento de Bioquímica Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP. [yuya146@hotmail.com](mailto:yuya146@hotmail.com) (autor corresponsal)

La D.C. Addí Rhode Navarro Cruz es profesora titular en el Departamento de Bioquímica Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP. [addi.navarro@correo.buap.mx](mailto:addi.navarro@correo.buap.mx)

<sup>3</sup> El D.C. Raúl Avila Sosa es profesor titular en el Departamento de Bioquímica Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP. [raul.avila@correo.buap.mx](mailto:raul.avila@correo.buap.mx)

<sup>4</sup> El D.C. Carlos Ochoa Velasco es profesor titular en el Departamento de Bioquímica Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP. [carlosenriqueov@hotmail.com](mailto:carlosenriqueov@hotmail.com)

<sup>5</sup> El M.C. Martín Lazcano Hernández es profesor asociado en el Departamento de Bioquímica Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP. [lazmar@gmail.com](mailto:lazmar@gmail.com)

enseñanza formal sin aprendizaje, por lo tanto, la relación entre la enseñanza y el aprendizaje no es una de causa-efecto (González, 2001).

Algunos estudios relacionan la calidad y cantidad de estrategias utilizadas con el desempeño de los alumnos (González y Díaz, 2006). Al diseñar las estrategias se debe de considerar que se quiere que los estudiantes comprendan, por qué y para qué (Silva-Mora, 2009), sin olvidar que todas las estrategias deben estar plasmadas en la programación como una parte importante de la misma, seleccionando previamente cual utilizará en cada caso, de tal manera que su acción sea estratégica y no improvisada (Cormack, 2004). Como académicos se sabe que existen muchas herramientas que permiten enfrentar la labor más creativa e innovadora y, a la vez, que el aprendizaje sea más benéfico y agradable para los estudiantes (Arieta y col., 2011). Se debe asumir también que los procesos educativos implican un grado de complejidad mayor o menor dependiendo de muchos factores, entre ellos qué se enseña; qué se aprende; cómo se enseña; cómo se aprende; cómo es el contexto socio-afectivo de quienes aprenden y enseñan. Si lo que se trabaja son conceptos, ideas, constructos o redes de significados y hasta el nombre de la asignatura a desarrollar (Palacino, 2007).

Sobre las aulas en las escuelas de América Latina, Ernesto Schiefelbein y col., (1994) aduce, de manera general, que los estilos típicos de enseñanza son frecuentemente la educación "frontal", "baja participación", y una constante "lucha por el silencio". Schiefelbein argumenta que estos estilos redundan en una falta de comprensión sobre lo que se lee, en bajos niveles de aprendizaje y en altas tasas de repetición.

### *Clase magistral*

Por muchas razones la clase magistral sigue siendo el método de enseñanza más empleado entre las instituciones de enseñanza superior, entre estas están: la tradición, la necesidad y la comodidad. Una lección magistral será "buena" si la da una persona que no sólo tiene los conocimientos necesarios sino la habilidad para exponer el tema y la capacidad para establecer relaciones satisfactorias con los estudiantes; será "mala" si la da un profesor mal informado o incapaz de transmitir sus conocimientos (Bughman, 1972). La calidad de una clase magistral reside en su adaptación a las ideas previas de los estudiantes, esquemas, experiencias vitales, etc., en ésta, el profesor, valiéndose de todos los recursos y de un lenguaje didáctico adecuado, presenta a los estudiantes un tema nuevo, el cual defiende, analiza y explica (Carrasco, 2004).

La clase magistral es una estrategia que resulta útil para temas muy complejos, que para el estudiante, si quisiera abordarlos de forma personal serían demasiado difíciles de entender, o bien se aplican a temas que requieren demasiado tiempo para ser adquiridos y que son la recopilación de diversas fuentes de información de acceso difícil o restringido para los estudiantes, sin olvidar que también se debe interesar y estimular a los estudiantes en el tema (Brown, 1988)

Algunas características de una buena clase magistral son:

- a) El perfecto dominio y el conocimiento seguro de lo que es objeto de la exposición
- b) La exactitud y objetividad de los datos presentados.
- c) La organización, es decir la buena concatenación de las partes y la subordinación de los elementos de cada parte.
- d) Las conclusiones, aplicaciones o remates definidos (Carrasco, 2004).

En resumen, las características de la Clase Magistral como forma expositiva son: la transmisión de conocimiento, el ofrecer un enfoque crítico de la disciplina o asignatura que lleva a los estudiantes a reflexionar y descubrir las relaciones entre los diversos conceptos, el formar la mentalidad crítica en la forma de afrontar los problemas y la existencia misma de un método.

Flores-Barboza (1994) señala que una buena lección magistral debe incluir los siguientes aspectos: El profesor deberá introducir bien las lecciones, organizarlas de manera conveniente, desarrollarlas con voz clara y confiada; variar el enfoque y la entonación, acompañar las exposiciones con abundantes contactos visuales con los que escuchan, ilustrarla con ejemplos significativos y resumirlas de manera apropiada, esto concuerda con lo dicho por Carrasco en 2004 respecto a las ventajas y limitaciones de la clase magistral (Cuadro 1).

### **Cuadro 1. Ventajas y limitaciones de la clase magistral**

Ventajas	Limitaciones
Es útil en la fase introductoria del aprendizaje para definir, fundamentar y organizar el campo de estudio de los estudiantes.	Su eficacia se limita sobre todo a la fase inicial del aprendizaje, es solo un proceso de introducción al aprendizaje, a partir de ahí se le debe sustituir por otros procedimientos didácticos que hagan más dinámica la actividad de los estudiantes
Es muy condensadora: Reduce el asunto a sus datos esenciales o básicos, reparte la materia en dosis asimilables por los estudiantes, reinserta la materia e términos simples, claros y accesibles a la comprensión de los estudiantes.	Resulta fatigante y demasiado pesada cuando se la emplea en forma intensa y exclusiva, sin material intuitivo que la refuerce y la haga más concreta.
Es por excelencia, económica, permitiendo abarcar un máximo de materia con un mínimo de tiempo y de trabajo.	Depende del interés y de la atención de los estudiantes, lo que hace su eficiencia bastante problemática
Es disciplina del razonamiento y del lenguaje de los estudiantes cuando está bien organizada.	Mantiene a los estudiantes en una actitud de receptividad pasiva, poco favorable al aprendizaje auténtico, que es siempre dinámico y activo comprensible.

Fuente: Carrasco, 2004.

Algo a tomar en cuenta cuando se emplea la clase magistral es conocer la cantidad de información que la audiencia puede captar en un espacio de tiempo determinado y que normalmente esa cantidad es menor a la que el docente desea transmitir, pues muchos caen en el afán de querer decir todo en un lapso de tiempo corto. Lo más importante ha de ser el resultado, es decir que es lo que el estudiante va a hacer, a pensar, a creer, o a decir una vez terminada la clase y que no hubiera podido hacer antes de asistir a ella.

Una de las críticas que se le formulan al método de las lecciones teóricas es que es un sistema unilateral en que el estudiante participa de un modo pasivo, como simple oyente. Más no es forzoso que así sea. Un profesor hábil puede hallar el modo de conseguir la participación activa de los estudiantes en el curso. En la enseñanza frontal el profesor elige fácilmente al "estudiante promedio" con respecto al cual determina el nivel de dificultad y ritmo de avance (UNESCO-OREALC, 1992).

Según un informe del Banco Mundial, las principales actividades que se desarrollan en las aulas consisten en copiar del pizarrón, escribir y escuchar al maestro. El trabajo en grupo, el pensamiento creativo y el aprendizaje proactivo son la excepción. La enseñanza frontal en la que el maestro se dirige a la totalidad de la clase, sigue siendo la característica dominante. Las necesidades de los estudiantes no suelen abordarse en el aula. El maestro enseña a la totalidad de la clase y presta escasa consideración a las diferencias individuales que pudieran producirse en el proceso de enseñanza aprendizaje. Habilidades cognitivas de primer orden como la flexibilidad, la resolución de problemas y el discernimiento continúan viéndose inadecuadamente recompensadas en las escuelas (Whitaker, 2012).

### *Estrategias lúdicas*

El hombre juega, como niño, por gusto y recreo, por debajo del nivel de la vida seria. Pero también puede jugar por encima de este nivel", y jugar en éste último sentido es lo que posibilita transferir el juego de un plano meramente óntico a un plano de fundamentación ontológica, es decir, hacer el juego la experiencia fundamental en la vida y la realidad (Arieta y col., 2011). La Lúdica es un vocablo que proviene del latín ludo, que significa juego (Díaz, 2008). Una definición de juego es "Acción u ocupación voluntaria, que se desarrolla dentro de límites temporales y espaciales determinados, según reglas absolutamente obligatorias, aunque libremente aceptadas; acción que tiene un fin en sí mismo y está acompañada de un sentimiento de tensión y alegría" (Huizinga, 1943). Es durante la etapa de la infancia y la adolescencia, donde el juego constituye la actividad que más interesa y divierte a los niños, siendo además un elemento clave para el pleno desarrollo de sus potencialidades en la edad adulta es decir; "un niño que no juega, será un adulto que no sabrá pensar" (López, 2008). Constituye una oportunidad de cometer aciertos y errores, aplicar conocimientos, resolver problemas, desarrollar habilidades, hábitos, capacidades y formación de valores en el estudiante, es decir; es una fuente de aprendizaje que crea zonas de desarrollo potencial.

Se considera además una técnica participativa de la enseñanza encaminada a desarrollar en los estudiantes métodos de dirección y conducta correcta, estimulando así la disciplina con un adecuado nivel de decisión y

autodeterminación; es decir, contribuye al logro de la motivación por las asignaturas (Oblinger, 2004).

El uso de la lúdica como estrategia de enseñanza está limitada a los niveles básicos de educación ya que a medida que aumenta la edad de los estudiantes y el nivel de enseñanza que cursan, en las instituciones docentes disminuye la utilización de juegos didácticos, siendo prácticamente nula esta actividad a nivel universitario. El juego es una actividad de aprendizaje; si se dirige y orienta pedagógicamente contribuye a la activación del pensamiento y permite desarrollar las capacidades intelectuales de los estudiantes (Mondeja y col., 2001).

La importancia de esta estrategia radica es no hacer incapie en un aprendizaje basado en la memoria, sino en la construcción de los propios conocimientos del alumno, siendo la labor del docente el conducir al estudiante progresivamente hacia niveles superiores de independencia, autonomía y capacidad para aprender, en un contexto de colaboración y sentido comunitario que debe respaldar y acentuar siempre todas las adquisiciones (Bruner y Haste, 1990). El aprendizaje de los contenidos en el juego se da desde tres perspectivas del conocimiento: conceptual, procedimental y actitudinal-valoral, con ello se alcanza no solo el saber, sino también el saber hacer y el saber ser, aspectos relevantes cuando se trata de abordar contenidos de alguna disciplina. En el juego se toma en consideración diversos factores, áreas del conocimiento, así como valores y comportamiento; por lo tanto la lúdica es una experiencia en una dimensión transversal que atraviesa cualquier práctica, actividad y disciplina, como un proceso inherente al desarrollo humano en todas dimensiones (Palacios, 2005; Arieta y col., 2011).

#### Ventajas de los juegos didácticos

El juego ofrece numerosas ventajas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en él intervienen factores que aumentan la concentración del estudiante en el contenido o la materia facilitando la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades. Entre sus grandes aportaciones Sánchez (2010), destaca las siguientes:

- a) Ambiente relajado y más participativo en la clase, los estudiantes mantienen una actitud activa y se enfrentan a las dificultades de manera positiva; - disminuye la ansiedad, los estudiantes adquieren más confianza en sí mismos y pierden el miedo a cometer errores.
- b) Es un instrumento útil para concentrar la atención en los contenidos: la sorpresa, la risa, la diversión, provocan el interés de los estudiantes en la actividad que están realizando;
- c) Se puede emplear para introducir los contenidos, consolidarlos, reforzarlos, revisarlos o evaluarlos. El juego puede ser una excusa para hablar de un tema, puede ser la actividad central o puede ser una actividad final para fijar los contenidos o comprobar si se han asimilado correctamente o no.
- d) Proporciona al profesor una amplia gama de actividades variadas y amenas, fundamental para mantener o aumentar la motivación de los estudiantes.
- e) Permite trabajar diferentes habilidades y desarrollar capacidades. El estudiante debe buscar soluciones y activar estrategias para superar los retos y resolver los problemas que se le plantean en cada actividad.
- f) Activa la creatividad de los estudiantes en cuanto que deben inventar, imaginar, descubrir, adivinar, con el fin de solucionar las diferentes situaciones. La creatividad, a su vez, estimula la actividad cerebral mejorando el rendimiento según los principios de la psicología del aprendizaje.
- g) Desarrolla actitudes sociales de compañerismo, de cooperación y de respeto, además de que se le permite usar su personalidad e intervenir como individuo.

Aunque el juego y la lúdica no son cualidades, ni dones, si son dimensiones del desarrollo humano, propias de sus comportamientos culturales y biológicos. En este sentido, puede considerársele al juego como un fenómeno biológico y cultural, propio de ámbitos comunicativos que contribuyen al desarrollo humano en sus espacios de creatividad y convivencia (Jiménez, 2000).

#### Conclusiones

El diseño de estrategias de enseñanza ya sean lúdica o tradicionales como la clase magistral es una tarea para el académico que implica múltiples actividades previas, por lo tanto no se puede planificar de manera improvisada, ya que si se cae en este error, la estrategia que se utilice podría no cumplir con finalidad e impactaría en el aprendizaje del estudiante.

Independientemente de la estrategia de enseñanza que se prefiera utilizar se requiere conocimiento de tema, manejo de tiempo en las clases ya que si la actividad no está planeada de forma adecuada, puede tomar más tiempo de lo previsto e impactar en otros temas del programa académico.

Dependiendo el tema que se requiera impartir será la estrategia seleccionada ya que aunque una u otra presenten

ventajas y desventajas, ya que la estrategia por muy ventajosa que sea puede resultar inadecuada.

## Referencias

- Arieta, P., Olivares, N.A., López, E.M., Vargas, H.J., y Parra, M. (2011) Estrategia lúdica de enseñanza aprendizaje: Caso sistema de maratones del Conocimiento de la Universidad Veracruzana y la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración (ANFECA). *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 6(2) 1186-1195.
- Arroyo, S. (1992). *Teoría y práctica de la escuela actual*. Madrid, España: Editorial siglo XXI.
- Beltrán, J.A. (2003). Estrategias de aprendizaje. *Revista de Educación*, 332, 55-73.
- Brown, G. (1988). *Effective teaching in Higher Education*. Londres y Nueva York: Editorial Routledge.
- Bruner, J.S. y Hastle, H. (1990): *La elaboración del sentido. La construcción del mundo por el niño*. Barcelona, España: Editorial Paidós.
- Bughman E., (1972). *The lecture method of instruction*. Editorial World Health Organization
- Carrasco, J.B. (2004). *Una didáctica para hoy, como enseñan mejor*. Madrid, España: Editorial Rialp.
- Córmack, M. (2004). Estrategias de aprendizaje y enseñanza en la educación del menor de 6 años. *Acción Pedagógica* 13(2).
- Díaz, H.A. (2008). *Hermenéutica de la lúdica y pedagogía de la modificabilidad simbólica*. Colombia: Editorial Aula Abierta Magisterio
- Esteban, M. (2003). Las estrategias de aprendizaje en el entorno de la Educación a Distancia. Consideraciones para la reflexión y el debate. *Introducción al estudio de las estrategias y estilos de aprendizaje*. *Revista de Educación a Distancia* (7).
- Flores-Barboza J. (1994). *Modernización del Currículo Universitario: Teoría, Metodología e instrumentación*. Lima, Perú. Editorial: Separata, Facultad de Educación de la UNMSM.
- González, D., y Díaz, Y.M.. (2006). La importancia de promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel académico en los estudiantes de Psicología. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40(1), 1-17.
- González, V. (2001). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México: Editorial Pax.
- Huizinga J. (1943). *Juego en: Homo ludens: el juego y la cultura*. (327). México, Editorial: Fondo de Cultura Económica.
- Jiménez, C.A. (2000). *Cerebro creativo y lúdico: hacia la construcción de una nueva didáctica para el siglo XXI*. Santafé de Bogotá: Editorial Magisterio.
- Kozulin A. (2000). *Instrumentos psicológicos: la educación desde una perspectiva sociocultural*. Colección cognición y desarrollo humano. (37) 205. Barcelona. Editorial Paidós.
- López F. (2008). *El juego como estrategia didáctica*. Venezuela: Editorial: Laboratorio educativo. Venezuela.
- Martínez R. y Bonachea O. (2008). *¿Estrategias de enseñanza o estrategias de aprendizaje?* Varela.
- Méndez, Z. (2008). *Aprendizaje y cognición*. San José, Costa Rica: Editorial EUNED.
- Mondeja, D., Zumalacárregui, B., Martín, M., y Ferrer. C., (2001) Juegos didácticos: ¿útiles en la educación superior?, *Revista Electrónica de la Dirección de Formación de Profesionales del Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba*, 6(3), 65-76.
- Oblinger, D. (2004). The next generation of educational engagement. *Journal of Interactive Media in Education*, (8), 1-18.
- Palacino, F. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales: un enfoque lúdico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(2) 275-298.
- Palacios, N. (2005). La ciencia al alcance de todos: educación científica a través del juego y la diversión. *Revista Magisterio. Educación y Pedagogía*, (16), 74 -77.
- Sánchez, G. (2010). Las estrategias de aprendizaje a través del componente lúdico. *Suplementos marco ELE*, 2.

Schiefelbein, E.; Braslavsky C., Gatti B.A., y Farrés P.; (1994) Las características de la profesión Maestro y la calidad de la educación en América Latina. En Boletín Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe, (34):3-18.

Silva-Mora R.A. (2009). Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula. Buenos Aires, Argentina. Editorial: Aique Grupo Editor.

UNESCO-OREALC (1992) El proyecto principal de Educación en América Latina y el Caribe. Documento de Trabajo (PROMEDLAC IV) En Boletín No. 29, Santiago, Chile.

Whitaker B. (2012) ¿Qué sucede en oriente próximo? Madrid, España. Editorial:Prisa Ediciones.

Zarzar, C. (1988). Formación de profesores universitarios. Análisis y evaluación de experiencias. México: Editorial Nueva Imagen.

# Realidad aumentada (RA) aplicada a los protocolos de seguridad de la UTNC

Lic. Armando Alfonso Treviño Rodríguez<sup>1</sup>, MTI. Magnolia Rodríguez Hernández<sup>2</sup>,  
Ing. César René Pereda Rodríguez<sup>3</sup>, Ing. María Verónica Ramírez Vásquez<sup>4</sup>

**Resumen**— La realidad aumentada es una nueva tecnología que si bien ya tiene tiempo utilizándose, en nuestro país es para muchos desconocida, atendiendo una necesidad en la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, se busca hacer uso de la realidad aumentada para la divulgación de los protocolos de seguridad que deben seguir tanto alumnos como docentes en algún momento de riesgo.

La realidad aumentada (RA) consiste en sobreponer objetos o animaciones generadas por computadora sobre la imagen en tiempo real que es leída por un dispositivo inteligente, aumentando así la realidad que mira la cámara con elementos de realidad virtual.

Se pretende aplicar la RA a los protocolos de seguridad ya que es más atractivo presentar contenido de forma visual, de esta manera aseguramos que tanto personal como estudiantes tengan conocimiento de los protocolos existentes de forma interactiva, lo que resultará en una mejor aplicación de los mismos.

**Palabras clave**— Realidad aumentada, Dispositivo inteligente, Protocolos de seguridad, Aurasma, Canal.

## Introducción

De acuerdo al Diario Oficial de la Federación del Miércoles 6 de Junio de 2012 [1] (Secretaría, 2015), el congreso general establece la ley general de protección civil, que tiene como objetivo definir las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil, los sectores privados y sociales participan en la consecución de los objetivos de esta ley, la importancia de los protocolos de seguridad hoy en día es tal que incluso actualmente existe la carrera de Licenciatura en Protección Civil y Emergencias en la Universidad Tecnológica de la Zona Metropolitana de Guadalajara. [2] (Universidad, 2013) La Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila (UTNC) cuenta con un programa de protección civil a cargo del “Comité de Seguridad e higiene, protección civil y ecología”, que es el encargado de la difusión y concientización que tiene como objetivo fortalecer y fomentar la cultura de prevención, auxilio y recuperación ante la presencia de fenómenos perturbadores de origen natural y humano, la UTNC en coordinación con la Secretaría de Protección Civil del Estado de Coahuila y con el municipio de Nava, se lleva a cabo la capacitación e integración de la Unidad Interna de Protección Civil que se encarga de diseñar las estrategias y protocolos que permitan responder de manera eficaz ante cualquier emergencia y salvaguardar la integridad de la comunidad universitaria. Las funciones del Comité Interno de Protección Civil es realizar campañas para sensibilizar a toda la comunidad, sobre la necesidad de conocer y participar en acciones de prevención y manejo de emergencias, con el apoyo para la capacitación del personal en cada uno de los rubros. Se propone fortalecer la difusión de estos protocolos a través del uso de la Realidad Aumentada (RA), para de esta manera asegurar que la comunidad estudiantil esté al tanto de los protocolos existentes en caso de Amenazas de

<sup>1</sup> El Lic. Armando Alfonso Treviño Rodríguez es Profesor en el área de Desarrollo de Negocios, área Mercadotecnia en la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, Piedras Negras, Coahuila, se especializa en: Comercio Internacional e Informática. [ttrevisoft@gmail.com](mailto:ttrevisoft@gmail.com)

<sup>2</sup> MTI Magnolia Rodríguez Hernández es Profesora en el área de Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, Piedras Negras, Coahuila, su especialidad es la Administración de proyectos e Ingeniería de SW. [mag11@live.com.mx](mailto:mag11@live.com.mx)(autor correspondiente)

<sup>3</sup> El Ing. César René Pereda Rodríguez es Profesor en el área de Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, Piedras Negras Coahuila, su especialidad son el desarrollo de Aplicaciones en diversos lenguajes de programación. [crpereda@yahoo.com.mx](mailto:crpereda@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> La Ing. María Verónica Ramírez Vásquez es Profesora en el área de Procesos Industriales, área Manufactura en la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, Piedras Negras Coahuila, se especializa en: Seguridad, Industrial y Medio Ambiente. [veronikarmzv@hotmail.com](mailto:veronikarmzv@hotmail.com)

bomba, conato de incendio, primeros auxilios, tornados, evacuación y sismos de una manera interactiva y atractiva para los estudiantes.

La tecnología de Realidad Aumentada (RA), básicamente es la tecnología de superposición en tiempo real de imágenes virtuales sobre imágenes reales. Es decir, un entorno digital que permite mezclar imágenes diseñadas o creadas en entornos virtuales artificiales con imágenes reales. Ésta nos permite interactuar con la realidad a través de la pantalla de un dispositivo inteligente. De esta manera, y gracias a que sus aplicaciones son infinitas, difumina la frontera entre el mundo real y el virtual abriendo una nueva dimensión en la manera en la que interactuamos con lo que nos rodea [3] (Arturo, 2014) y sobre todo más atractiva para el usuario, logrando así la concientización del conocimiento y uso de los protocolos de seguridad.

## Descripción del Método

### *Diseño y tipo de Estudio*

El diseño fue no experimental, transversal descriptivo y enfoque cuantitativo.

### *Población de Estudio*

En la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila se tiene una población de 1350 alumnos y 150 administrativos y docentes, por lo tanto nuestro universo es de 1500, con un margen de error del 5% tenemos una muestra de 306 encuestas para un nivel de confianza de 95%.

### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

No se tuvieron reportes de dificultades en la aplicación de encuestas, aun y que se encuestó un 30% de la población. Lo que permitió llevar a cabo el análisis de los datos de una manera eficiente.

Los datos recabados marcan una firme tendencia en que la población estudiantil está interesada en saber más sobre los diferentes protocolos de seguridad de una forma innovadora.

### *Desarrollo*

Para la realización de esta investigación se encuestó a los alumnos y personal administrativo de la UTNC para conocer en primera instancia el nivel de conocimiento con respecto a lo que se refiere a un protocolo de seguridad. Al analizar las encuestas realizadas a la comunidad se pudo observar que el 73.2% dice conocer que es un protocolo de seguridad, y un 26.8% comenta que desconoce que son los protocolos de seguridad. Ver figura 1.

Figura 1. Porcentaje de la población para saber si conocen o no un protocolo de seguridad.

Fuente: Propia.

Una vez que se determinó el porcentaje de alumnos que conocen la definición de protocolo de seguridad se procedió a investigar si la comunidad estudiantil conoce los protocolos que hay implementados en la Universidad, al analizar las encuestas se observó que 43.5% dicen conocer los protocolos que están implementados en la UTNC, y un 56.5% comentan que los desconocen. Ver figura 2.

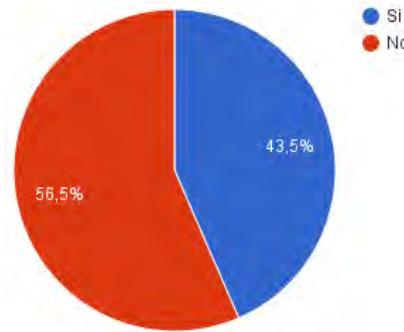


Figura 2. Porcentaje de la población para saber si conocen o no los protocolos de seguridad que se aplican en la UTNC.  
Fuente: Propia.

Si bien el porcentaje anterior nos permite validar que de alguna manera los protocolos son conocidos, el comité de seguridad, higiene, protección civil y ecología, debe asegurar que el 100% de la población estudiantil y administrativa conoce los protocolos de seguridad establecidos.

Por último otra variable importante para determinar la factibilidad el uso de la RA en los protocolos de seguridad era saber cuántos alumnos están dispuestos a usar un dispositivo móvil ya que éste es esencial en el uso de la RA. Ver figura 3.

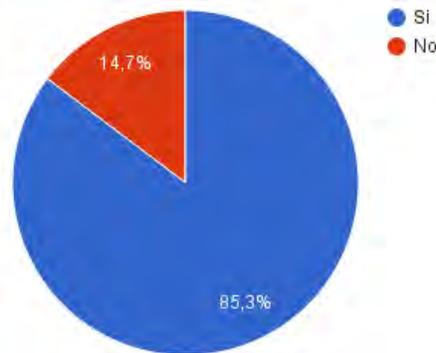


Figura 3. Porcentaje de la población para saber si deseaban conocer los protocolos de seguridad utilizando un dispositivo móvil.  
Fuente: Propia.

Como se observa en la figura 3. El 85.3% de los alumnos están de acuerdo en utilizar un dispositivo móvil para conocer los protocolos implementados en la UTNC.

Una vez que determinamos la necesidad de implementar la RA en los protocolos de seguridad, en conjunto con el comité se decidió aplicar la RA al protocolo de evacuación ya que de éste dependen otros protocolos que se implementarán en una segunda etapa.

#### Aplicación de la Realidad Aumentada.

Para poner en marcha la aplicación de RA aplicada a los protocolos de seguridad en el protocolo de evacuación, se utilizó una plataforma llamada Aurasma, entre las características de esta plataforma se encuentran:

1. Traer imágenes etiquetadas, objetos e incluso lugares físicos a la vida con contenidos digitales interactivos, como vídeo, animaciones y escenas 3D, que llaman auras.
2. Estate atento a su 'A' logo en los periódicos, revistas y libros, donde se encuentre su característica 'A', hay un aura para ser descubierta.

3. Utiliza la función de mapa para descubrir Auras en lugares cercanos.
4. Examina secciones 'explorar' y 'destacados' de la aplicación para encontrar las Auras más recientes y populares.
5. Utiliza las sencillas herramientas de la aplicación para crear tus propias auras y compartirlas con otros usuarios de Aurasma.
6. Crea Auras eligiendo entre cientos de animaciones digitales que ya están en la plataforma o alternativamente usa tus propias fotos y videos.
7. Es intuitiva para los usuarios que la usan por primera vez.
8. Promueve una experiencia social integral: Círculos Sociales, "Me gusta" y "Compartir" Auras.
9. Utiliza Aurasma para obtener el contenido digital creativo y compartir de una manera nueva.
10. Sincroniza automáticamente con aplicación para borrar el contenido almacenado en caché dejando más espacio para nuevos contenidos.
11. Auras en la oscuridad - Ver auras con poca luz utilizando la característica "Torch".

En esta plataforma lo primero que se hace es definir el canal, esto es el espacio en donde se almacenaran las diferentes imágenes relacionadas a los protocolos, una vez definido el canal se procede a realizar los videos que ejemplificaran los protocolos para posteriormente vincularlos con la imagen disparadora, esto es la imagen que al ser leída por la cámara del dispositivo móvil "disparará" la ejecución del video o imagen en 3D con la que se vinculó.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

La realidad aumentada es una solución novedosa que recién se ha implementado en la UTNC da sus primeros pasos en el ámbito de seguridad. Actualmente el comité se encuentra en el desarrollo de un plan director denominado Plan del Programa Interno de Protección Civil, junto con el Consejo Municipal de Protección Civil de Nava, Coahuila. Actualmente el plan cuenta con un avance del 35%, se pretende que con esta tecnología se fortalezca el Plan Director de la UTNC, con esta aplicación se enfrentan retos, con la visión de la mejora continua de la inversión en la innovación en dispositivos móviles.

### *Conclusiones*

1. Las estrategias diseñadas para el uso de Realidad Aumentada y otras TIC influyen positivamente sobre las capacidades de procesamiento de información en la concientización del uso de los protocolos de seguridad de la UTNC.
2. Se ha logrado cumplir el 50% de avance en los protocolos de seguridad.
3. Muchos detalles técnicos han sido solucionados pero aún quedan algunos por mejorar.
4. Se ha alcanzado difundir los protocolos de seguridad.
5. Se ha creado expectativa por usar la Realidad Aumentada.
6. Se ha dado la experiencia de Paperless.
7. El uso de esta tecnología nos permite también enfocarla en el uso pedagógico.
8. La actualización del contenido de los disparadores, sin tener que volver a generar nuevas imágenes.

### *Recomendaciones*

Respecto a las competencias consideradas en el proyecto están se vienen logrando, por parte de un equipo bien integrado de profesionistas en las áreas de TICs y Negocios, que han permitido desarrollar la primera App de enfoque de seguridad, las limitaciones que se han afrontado van desde equipo no compatible, hasta un mal internet, cabe mencionar que una limitante es en modelo de 3D para incluirlas en la Auras. Técnicamente, el proyecto depende mucho de una buena cámara en el dispositivo y de un ordenador relativamente robusto. También por medio de las redes sociales se ha logrado difundir el uso de los protocolos, con esta tecnología se ofrece un valor añadido que genera expectativa y por eso su importancia, también la información basada en la geolocalización del usuario, permite localizar donde se encuentra el usuario en un momento de contingencia, la relevancia de la información no se limita y en tiempo real y lo más importante satisfacer las necesidades del Comité.

### **Bibliografía**

- [1] Arturo, M. (1 de Agosto de 2014). Merca 2.0. Obtenido de La única verdad es la realidad. ¿Y la virtual?: <http://www.merca20.com/la-unica-verdad-es-la-realidad-y-la-virtual/>
- [2] Secretaría, d. E. (15 de Diciembre de 2015). Protección Civil. Obtenido de Referencias Normativas: [http://www.dgeti.sep.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=363&Itemid=699](http://www.dgeti.sep.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=363&Itemid=699)
- [3] Universidad, T. d. (2013). Licenciatura en Protección Civil y Emergencias. Obtenido de <http://utzmg.edu.mx/UT/PRM.html>

# LA CREACIÓN DEL CENTRO DE APOYO ACADÉMICO (CAA) COMO ESTRATEGIA DE APOYO AL PROGRAMA DE TUTORÍA INSTITUCIONAL DEL TESCO

Mtra. Judith Ugalde López<sup>1</sup> y Dra. Daisy Estrada Alquicira<sup>2</sup>

**Resumen.** El Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCo), desde el año 2006 ha promovido la tutoría como una estrategia de acompañamiento al alumno durante su formación en apoyo a los problemas académicos, personales, sociales o profesionales a los que se enfrenta, e institucionalmente tiene la finalidad de incidir en problemas de reprobación, deserción, eficiencia terminal y titulación, sin embargo la tutoría para el tutor y tutorado era más una carga académico-administrativa que de apoyo; en el 2015 se crea el Centro de Apoyo Académico (CAA), cuya finalidad fue cambiar la imagen del servicio de tutoría dándole mayor formalidad, presencia y apoyo a los tutores, así como lograr que los alumnos identifiquen al Centro como el lugar donde pueden recibir apoyo sin necesidad de ser canalizados por los tutores. A nivel institucional el CAA apoya a las autoridades institucionales en la generación de propuestas que solucionen o impacten en las diversas problemáticas académicas que se presentan.

**Palabras clave.** Tutoría, tutor, tutorado, Centro de Apoyo Académico.

## Introducción

El presente trabajo se divide en cuatro apartados, en la primera parte se describen las características educativas del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, ya que es importante conocer algunos de sus antecedentes, el segundo apartado se dedica a explicar algunos puntos importantes del lineamiento de Tutorías del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos y que norman el trabajo tutorial del TESCO; en el tercer apartado se describen los antecedentes del trabajo tutorial del TESCO para dar paso al último apartado, la creación del Centro de Apoyo Académico como estrategia de apoyo al programa de tutoría institucional.

## El Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco

En 1996, se crea y pone en operación el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCo) Organismo Público Descentralizado de carácter estatal, el cual forma parte del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos integrados por más de 261 planteles en toda la República Mexicana.

El TESCO, se apertura en 1996 con una matrícula de 365 alumnos, ofreciendo a la comunidad estudiantil tres ingenierías: Electromecánica, Industrial y Sistemas Computacionales y una licenciatura en administración, actualmente cuenta con 4, 359 estudiantes y se ofrecen diez ingenierías y una licenciatura, así como cinco posgrados. El Tecnológico a sus veinte años de creación ha tenido un crecimiento que se ve reflejado en su infraestructura, matrícula escolar, el número de profesores y en los servicios que se ofrece a la comunidad estudiantil.

Por formar parte del sistema de tecnológicos, los planes y programas de estudio están definidos por el Tecnológico Nacional de México, cada carrera cuenta con una especialidad específica de fin de carrera, para la región del Valle de México, siendo una característica educativa en poner énfasis en la solución de problemas, trabajo en equipo, comunicación, desarrollo tecnológico e innovación. Para poner en práctica lo antes mencionado, la institución cuenta con talleres y laboratorios equipados y con personal capacitado, así como, más de 90 convenios para la realización de las residencias profesionales.

Los procesos de enseñanza aprendizaje tienen como fundamento el enfoque basado en competencias, entendiendo por competencia a procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad (Tobón, 2006), donde el aprendizaje se ve manifestado en las diversas actividades realizadas por los alumnos, al resolver problemas de forma individual o en equipo, en la realización de proyectos, así como la actitud asumida en dichas actividades. La evaluación es integral, es decir que se evalúan tanto los conocimientos como

<sup>1</sup> Judith Ugalde López, Licenciada en Pedagogía y Maestría en Ciencias de la Educación es Profesora de Tiempo Completo en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCo) ugaldelopez@yahoo.com.mx

<sup>2</sup> Daisy Estrada Alquicira, Licenciada en Mercadotecnia, Maestría en Administración y Doctorado en Ciencias de la Educación es Profesora de Tiempo Completo en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCo) habilidades2009@hotmail.com



Desde ese entonces los tutores recibían apoyo de la Coordinación de Tutorías, con pláticas para el mejoramiento de su función, se programaban talleres para los alumnos con temáticas como: estrategias de aprendizaje, hábitos de estudio, técnicas de relajación, entre otros impartido por prestadores de servicio social de otras instituciones educativas de la carrera en Pedagogía, además se canalizaba al servicio de psicología, entre otras actividades. También se llevaba el seguimiento de reprobación, aprobación, asistencia y deserción, estas actividades eran coordinadas por dos profesoras con formación pedagógica, después asume la coordinación una profesora con formación en administración siguiendo la misma dinámica de trabajo, con la variante de que ya no se impartía la tutoría grupal a todos los semestres, sólo a primero y segundo semestres y ya con valor curricular de un crédito, en este periodo se definen los temas a revisar en la tutoría grupal y se cuenta con un Coordinador de tutorías por carrera que informaba directamente a la Coordinadora de Tutorías.

### **El Centro de Apoyo Académico**

En el 2015 se propone que el Programa Institucional de Tutorías sea mucho más dinámico y atractivo para los estudiantes, teniendo como estrategia el denominar a la Coordinación del Programa Institucional de Tutorías: Centro de Apoyo Académico (CAA). La idea de la creación del CAA, fue darle mayor formalidad, presencia y apoyo a los tutores, así como lograr que los alumnos identificarán al Centro como el lugar donde podían recibir apoyo en problemas académicos, personales, sociales o profesionales, sin necesidad de ser canalizados por los tutores.

A nivel institucional se espera que el CAA apoye a las autoridades institucionales en la generación de propuestas que solucionen o impacten en las diversas problemáticas académicas que se presentan y otras que enfrentan todas o la mayoría de las Instituciones de Educación Superior: deserción, reprobación, niveles de eficiencia terminal y titulación. Se ha recurrido a la tutoría como una medida remedial para evitar que los alumnos abandonen los estudios, incrementando así la eficiencia terminal, además de ser un indicador de la calidad de los programas educativos (Narro, 2013)

El CAA, está conformado por cuatro Profesores de Tiempo Completo, los cuales ofrecen apoyo tanto a tutores como a estudiantes desde la canalización a asesorías de ciencias básicas, como la misma asesoría, asesoría psicopedagógica, seguimiento de índices de reprobación, aprobación y asistencia, así como el seguimiento a la deserción escolar, entre otras actividades que se detallaran más adelante.

De tal forma que el CAA tiene como finalidad apoyar a los estudiantes durante su formación a través de la asesoría y/o canalización que le permita cubrir necesidades de orden académico, administrativo, personal y profesional. También, cabe mencionar que el CAA estableció los contenidos a desarrollar en Tutoría 1 y 2, así como los contenidos de otras materias complementarias.

A continuación se presenta los programas que desarrolla el CAA.

#### **Programas a desarrollar por el CAA**

Una vez que se identificaron las problemáticas de la comunidad estudiantil se presentan las actividades que se llevaran a cabo; cabe señalar que algunas problemáticas identificadas anteriormente (año pasado) siguen latentes como: la reprobación en materias de Ciencias Básicas (matemáticas, física y química), deficiencias en hábitos de estudio, en comunicación escrita, consecuencia de ello se ofertaron cursos sobre lectura y redacción, habilidades del pensamiento, ofimática y talento emprendedor, como actividades complementarias con valor de un crédito, donde alumnos de tercer semestre tuvieron la opción de inscribirse a una de las antes mencionadas, en la actualidad se amplió la oferta de cursos incluyendo actividades culturales y deportivas. Para el caso de reprobación en materias de Ciencias Básicas, la academia correspondiente es quien diseña, implementa y evalúa sus propias actividades. A continuación se presentan los programas.

#### **CAPACITACIÓN DE TUTORES**

##### *Junta de tutores*

Se tienen planeadas dos reuniones por periodo o semestre, el objetivo de las reuniones es establecer las actividades del Centro de Apoyo Académico con el apoyo de los tutores, así como actualizarlos en los cambios que viene desarrollando el Centro desde su creación.

##### *Reunión de trabajo tutorial (Intersemestral)*

El objetivo de la reunión es informar acerca de las actividades tutoriales a desarrollar en el semestre. Para agilizar el análisis del seguimiento académico (reprobación, y deserción), alumnos de Residencia Profesional crearon una plataforma tecnológica donde todos los profesores y tutores subirán los índices de reprobación, aprobación y asistencia.

### *Plática dirigida a tutores*

Una necesidad de la comunidad académica del TESCO, es la capacitación constante de los tutores, de tal forma que actualmente algunos tutores están inscritos al Diplomado en Línea para la Formación de Tutores, 2ª generación y se pretende seguir formando a los tutores para seguir fortaleciendo sus funciones con conferencias y talleres.

### ASIGNACIÓN DE TUTORES

#### *Entrega de nombramientos*

Las Jefaturas de División hacen entrega de nombramientos a través de los horarios, en el cual se especifica el grupo al cual ha sido asignado como tutor grupal y al cual el CAA da seguimiento y apoyo.

### PROGRAMA DE INDUCCIÓN

#### *Recorrido por las instalaciones del TESCO*

El proceso de inducción es fundamental para la adaptación de los alumnos a la institución que acaban de incorporarse, de ahí que cada inicio de semestre se programa un recorrido por áreas sustanciales del TESCO, el CAA la programa y los tutores en su horario de tutoría grupal realizan el recorrido por las siguientes áreas: biblioteca, laboratorios y talleres, incubadora de empresas, estadio de fútbol y el CAA.

#### *Plática de inducción a los alumnos de nuevo ingreso*

Para fortalecer el trabajo de los tutores en la tutoría grupal de primer semestre, las Jefaturas de División y otras áreas como: Vinculación, Servicios Escolares, Actividades Culturales y Deportivas y el CAA participan en la plática de inducción, dando a conocer los servicios que ofrecen.

#### *Programa de inducción (plática con padres de familia)*

En la plática con padres de familia se les proporciona información sobre el enfoque basado por competencias, la evaluación y los servicios que ofrece el TESCO; así como una plática de sensibilización donde se busca que los padres de familia apoyen a sus hijos durante sus estudios.

### DIFUSIÓN DE LINEAMIENTOS INSTITUCIONALES

#### *Concentrar información de lineamientos y reglamentos*

Es importante que el centro cuente con información acerca de los lineamientos para la acreditación de actividades complementarias, para la evaluación de asignaturas, para la integración de especialidades, sobre movilidad estudiantil, operación de cursos de verano, operación y acreditación de servicio social, residencias profesionales, titulación, entre otros, de tal manera que cuando los alumnos necesiten información las Coordinadoras de Tutorías puedan informar acertadamente apoyándose de los lineamientos y reglamentos.

Cabe señalar que el Tecnológico Nacional de México (TNM) a finales del año 2015 realizó modificaciones a los lineamientos que rigen a los tecnológicos, sobre todo el lineamiento de evaluación cuyas modificaciones entraron en vigor en 2015; por lo que es fundamental que los integrantes del CAA conozcan dicha información.

### DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

#### *Diseño, aplicación y análisis de Diagnóstico de Necesidades Tutoriales.*

Esta actividad se realiza al iniciar un nuevo semestre y está dirigida a los alumnos de nuevo ingreso, el cuestionario se ha mejorado con el objetivo de contar con información esencial para los tutores, docentes y autoridades en general; para los tutores la información es sustancial para el diseño del Plan de Acción Tutorial.

#### *Diseño, aplicación y análisis de evaluación diagnóstica en el área de matemáticas a los alumnos de primer y segundo semestre.*

Es importante identificar los conocimientos básicos de matemáticas que poseen los alumnos de nuevo ingreso, por varias razones, primero porque permite conocer a los docentes de dicha área el nivel de conocimientos de los alumnos y poder diseñar algunas estrategias que subsanen un poco las deficiencias, otro motivo es que la academia de Ciencias Básicas puede organizar actividades como talleres y asesorías individuales con el apoyo de un grupo de profesores cuyas horas de descarga se destinan a apoyar a los alumnos en asesoría académica, otra razón para los tutores es que dicha información se puede retomar en la elaboración del Programa de Acción Tutorial (PAT), con acciones pertinentes destinadas a cada perfil profesional de cada uno de los programas académicos.

### PROGRAMA PARA LA ATENCIÓN DE LOS ALUMNOS EN RIESGO

#### *Pláticas sobre el área de salud y adicciones*

Se propone un ciclo de conferencias sobre temáticas del área de salud y adicciones, por ejemplo: alcoholismo, prevención de embarazos en adolescentes y jóvenes, obesidad, trastornos alimenticios como anorexia y bulimia, entre otras.

#### *Cine-salud*

El cine es una forma de mostrar la realidad ante diversas problemáticas de un contexto específico, es un medio educativo que permite la reflexión de los espectadores; de tal forma que es un medio que el CAA quiere aprovechar con la proyección de películas relacionadas con el tema de salud.



## Aplicación Móvil Haciendas del Poniente de Yucatán

MTI. Glendi del Rosario Uh Zapata, TSU. Gerardo Emmanuel Uc Chable y LT. María Antonia Puerto Grajales

**Resumen**— El presente artículo hace referencia a un proyecto realizado para apoyo al turismo del poniente del estado de Yucatán, a través de una aplicación móvil bajo el sistema operativo IOS que permite mejorar la promoción de las haciendas del Poniente del estado, utilizando tecnología de vanguardia y novedosa, ya que el contenido es presentado de una forma atractiva y dinámica desde las características más importantes, su historia, su origen, los mitos entorno a ellas, y sobre todo la actualización de los registros de las haciendas con las que cuenta el poniente de Yucatán. Esta aplicación se encuentra en su fase de prototipo, está desarrollada bajo el sistema operativo IOS, se conecta a un servicio web y contiene algunos componentes con realidad aumentada.

**Palabras clave**— Aplicación, IOS, Móvil, hacienda, Realidad Aumentada, Yucatán

### Introducción

Este proyecto surgió a raíz de las necesidades de elevación del Turismo del Poniente de Yucatán, ya que se empezó a observar la deserción de la población, locatarios y turistas pertenecientes al poniente, en primera instancia como los centros turísticos no son tan conocidos, la afluencia de los turistas es baja y por lo tanto los locatarios con sus respectivos negocios no generan ingresos, ni empleos, por lo cual la población se obliga a ir a la capital del estado en busca de trabajos. Otro factor muy importante para la generación de este proyecto fue que entre dichos centros turísticos los más abandonados y menos explotados son las haciendas, que es lamentable ya que varias de estas haciendas cuentan con diversos recursos naturales como son cenotes, una gran vegetación, edificios, y demás riquezas.

Según la secretaría de fomento turístico (SEFOTUR) en Yucatán existen 60 haciendas henequeneras registradas para el turismo nacional e internacional, sin embargo de acuerdo a investigaciones realizadas por maestros y alumnos del área de turismo de la Universidad Tecnológica del Poniente, y por los mismos pobladores cercanos a estos lugares, no se tiene una cifra exacta de las haciendas, ya que hasta el momento se ha detectado que aproximadamente en cada comisaría de cada pueblo del Poniente del Estado existe una hacienda. Por lo cual esta información no se encuentra actualizada y no permite que tantos turistas nacionales e internacionales puedan visitar y conocer dichas haciendas, ocasionando que no se generen los ingresos esperados.

Por tal motivo este proyecto pretende dar a conocer la información más relevante e importante de las distintas haciendas existentes en la zona poniente del estado registradas y no en el SEFOTUR, y así lograr fortalecer el turismo en las haciendas y elevar la economía de dicho sector de la población.

### Descripción del Método

El desarrollo del proyecto está conformado de diversas etapas: estudio de campo, desarrollo de la aplicación web, y el desarrollo de la aplicación móvil.

#### *Estudio de campo*

Esta etapa fue realizada con la ayuda del área de Turismo de la Universidad Tecnológica del poniente, la cual consistió en hacer un censo de las haciendas que existen en el poniente del estado, en primera instancia a través de organizaciones como lo es SEFOTUR, y después a través de visitas de los municipios y comisarías del poniente, buscando con ayuda de los habitantes de las poblaciones, las haciendas que no están registradas pero son conocidas por los mismos pobladores. Esta etapa también incluyó la recopilación de la información de la historia que conlleva la hacienda, el censo de los establecimientos cercanos como lo son los restaurantes, hoteles, tiendas de artesanías y demás, de la misma forma la toma de fotografías y videos pertenecientes a ellos. Al igual que se verificaron las alternativas de rutas y transporte que se pueden tomar para llegar a la hacienda, así mismo como el entretenimiento que ofrecen dichas haciendas y los recursos naturales con los que cuenta como lo son cenotes, vegetación. Se pudo observar que varias haciendas son privadas y son utilizadas para uso particular de familias adineradas, también existen haciendas que son utilizadas para eventos sociales, haciendas que son utilizadas como lugar turístico ofreciendo recorridos y actividades al aire libre, otras son utilizadas como hoteles, como restaurantes y unas cuantas son abandonadas por problemas económicos, ya que se requiere de gran capital para solventar dichas haciendas.

### *Desarrollo de la aplicación web*

Al inicio esta etapa consistía solo en la creación de un servicio web que proporcionara a la aplicación móvil información necesaria de las haciendas, sin embargo conforme se fue avanzando en el desarrollo del proyecto se toma la decisión de desarrollar una aplicación web, la cual permita administrar toda la información que gira entorno a las haciendas, como lo son sus rutas, entretenimiento, historia y demás, y así ofrecer a los administradores una manera sencilla y usable para actualizar la información de cada hacienda, al igual de que siga con su función de servicio web.

El primer paso para el desarrollo fue el análisis, diseño y creación de la base de datos, a través de los análisis de requerimientos recabados, esta base de datos es una base de datos relacional, bajo los estándares de normalización y es desarrollada en mysql.

Como siguiente paso fue el diseño y el desarrollo de la aplicación web, esta aplicación fue desarrollada bajo la arquitectura de Modelo- Vista – Controlador (MVC) y con el lenguaje de programación php, javascript, y con frameworks como bootstrap. El diseño es usable y está basado en diversas aplicaciones que genera grandes empresas de software como lo es google y Facebook.

La aplicación web está compuesta por diversas secciones, pero para poder acceder a ella necesitas tener una cuenta de usuario de la aplicación, en la Figura 1 se puede observar la página de inicio de sesión para la aplicación web.

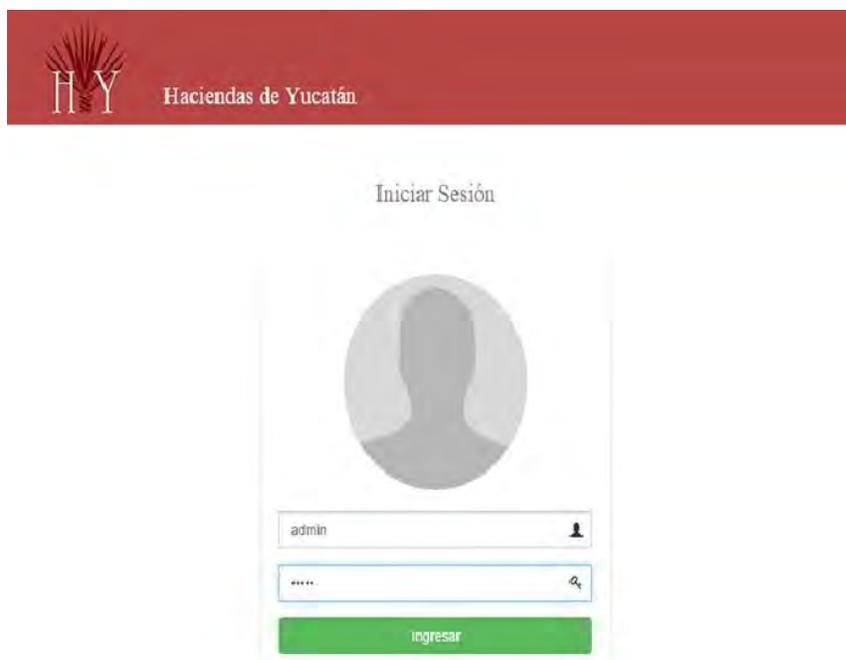


Figura 1. Página de Inicio de Sesión de la Aplicación web

Una vez iniciado la sesión del usuario registrado, se puede observar que la aplicación esta conformada por dos secciones principales las cuales son:

- Tablas. Esta sección contiene todos los catálogos entorno a las haciendas las cuales se pueden administrar de una manera fácil y sencilla como lo son las fotos, videos, rutas, servicios, mitos; se puede observar en la Figura 2 la sección de servicios. Al igual, esta sección contiene el proceso principal de haciendas en la cual se le asignan toda la información recabada como son su entrenamiento, servicios, historia, y demás. Así como por medio de esta página se podrán agregar las haciendas, en la Figura 3 se puede ver la página de haciendas.

Servicio	Descripción	Operaciones
Fogata	Una noche bajo las estrellas	Editar
Casa de Campaña y fogata	Una noche con la naturaleza y mas de lo imper	Editar
Cabalgata	Plaseo a caballo	Editar
Lunada	Observando la luna	Editar
Caminata	Caminata por el sendero	Editar
Rapels	Rapels	Editar

Figura 2. Página de la Tabla de Servicios

Hacienda de Halacho

Halacho

123 años de antigüedad

Fundada por Juan Perez

110 metros de altura y 90 m2

Selección de la Ubicación

Cerrar Modificar

Figura 3. Página de la sección de Haciendas

- **Permisos**  
Esta sección contiene todos los datos necesarios para darle seguridad al sistema, como son los usuarios, perfiles y los permisos que se van a otorgar a los perfiles.

El desarrollo de la aplicación web también está compuesta del código necesario para ser un servicio web y que las aplicaciones móviles entorno a ella puedan comunicarse de manera óptima, respondiendo a cada petición de una manera rápida y ágil.

#### *Desarrollo de la aplicación móvil*

El desarrollo de la aplicación móvil se dividió en dos fases: Diseño de la Interfaz y Desarrollo de la aplicación.

#### *Diseño de interfaz.*

Esta fase fue la encargada de realizar el logo de la aplicación, seleccionar los colores más adecuados, realizar y escoger las imágenes e iconos, tipos de letra que se van a utilizar para cada sección, al igual de escoger los componentes adecuadas para cada ventana. En esta fase se utilizaron diversos programas para crear prototipos de las ventanas en IOS como lo es Flinto, para el diseño de los logos photoshop y fireworks. En la Figura 4 se puede observar el primer prototipo realizado para el diseño de la aplicación tanto en Android como en IOS, sin embargo para la aplicación IOS se optó por mejorar el diseño quedando como final el que se muestra en la fase de desarrollo de aplicación móvil.



Figura 4. Primer Prototipo de Diseño

#### *Desarrollo de la aplicación*

Esta fase consistió en la realización de la aplicación bajo el sistema operativo IOS, con el programa de Xcode. La aplicación móvil está diseñada para que cualquier usuario pueda utilizarlo sin necesidad de contar con una cuenta. El desarrollo de este proyecto está compuesto de diferentes secciones como podemos observar en la Figura 5.



Figura 5. Ventana Principal de la aplicación

La sección de Haciendas populares contiene la información de aquellas haciendas más famosas en el Poniente del Estado, en la Figura 6 se puede ver la ventana de esta sección, donde se enlista las haciendas según su grado de popularidad, esta lista que aparece se hace a través de una petición al servicio web de las haciendas registradas en el sistema; por lo cual, si se desea colocar una hacienda nueva se tendría que hacer en la aplicación web y solo por los usuarios autorizados, estas actualizaciones se verán reflejadas en la aplicación móvil. Se puede elegir alguna de las haciendas para que te lleve a una siguiente ventana la cual te da las opciones que podemos ver en la Figura 7.



Figura 6. Ventana de Haciendas Populares



Figura 7. Ventana de opciones de la Hacienda

La opción de Historia contiene la información de la historia de la hacienda que es proporcionada por el servicio web, contiene una opción de una cámara que al darle clic y enfocar al logo de la hacienda esta reproducirá un video de la historia de la hacienda, este proceso es realizado por medio de realidad aumentada, se puede observar en la Figura 8.

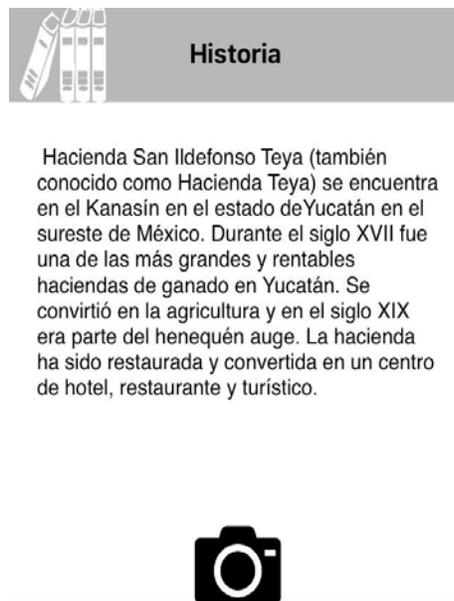


Figura 8. Ventana de Historia de la Hacienda

La opción de Rutas contiene el api de mapas el cual utiliza el gps para encontrar en donde te encuentras y trazarte la ruta más óptima para llegar a la hacienda, al igual que tiene la opción de escoger otra ruta.

En la opción de Entretimiento se encuentra los servicios que ofrece la hacienda, así como las actividades recreativas, y negocios cercanos como lo es restaurantes, hoteles y tiendas de artesanías.

La sección de la aplicación llamada Haciendas nuevas contiene la información y listado de aquellas haciendas que están siendo apenas exploradas y que pueden visitarse desde afuera, pero no están libres al público para entrar a conocerlas. Este listado también es generado a través de una petición al servicio web.

La sección de la aplicación ¿En dónde estoy? utiliza la tecnología de realidad aumentada la cual al enfocar el lugar, se muestra el nombre de la hacienda y la dirección en que se encuentra.

### Comentarios Finales

Los resultados que generó este trabajo fue el prototipo de la aplicación móvil IOS, el cual se encuentra en prototipo ya que se siguen realizando pruebas para alcanzar su óptima eficiencia y poder sacarlo al mercado. Otro resultado obtenido es la aplicación web terminada que tiene como función la administración de la información de la hacienda y el servicio web que ofrece los servicios a la aplicación móvil. Al igual que se generó un censo de las haciendas del poniente del estado, con fotografías y videos de la misma.

Los resultados demuestran que esta aplicación va ser de gran utilidad al Turismo del Poniente de Yucatán, ya que al realizar los censos se pudo ver que muchas haciendas no son conocidas y gracias a la aplicación móvil van a poder llegar la promoción a turistas tanto nacionales e internacionales y esto va a permitir elevar la economía de la población, a través del derrame económico que van a dejar dichos visitantes, y así generar nuevos empleos para la población. Existe también la versión de esta aplicación bajo el sistema operativo Android que se encuentra en fase de pruebas, para que al salir al mercado sean en paralelo y así proporcionar a los usuarios diferentes alternativas.

Las recomendaciones para el proyecto es que el tamaño del muestreo ya no solo abarque el poniente, sino que ya sea de todo el estado, al igual que se realice una aplicación web abierta al público para poder calificar desde web a las haciendas y proponer nuevos servicios.

### Referencias

- Ancona R., Roberto (1995). *Arquitectura de las Haciendas Henequeneras*. México:Universidad Autónoma de Yucatán.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 21(6), 34-47.
- Barfield, W., & Caudell, T. (Eds.). (2001). *Fundamentals of wearable computers and augmented reality*. CRC Press.
- Bimber, O., & Raskar, R. (2005). *Spatial augmented reality*. Peters.
- Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001). The magicbook-moving seamlessly between reality and virtuality. *Computer Graphics and Applications, IEEE*, 21(3), 6-8.
- Cawood, S., Fiala, M., & Steinberg, D. H. (2007). *Augmented reality: A practical guide*. Pragmatic Bookshelf.
- Furht, B. (2011). *Handbook of augmented reality (Vol. 71)*. New York: Springer.
- Gobierno del Estado de Yucatán. (2012). *Haciendas*. Recuperado de <http://www.yucatan.gob.mx/menu/?id=haciendas>
- Gobierno del Estado de Yucatán. (2012). Recuperado de <http://www.haciendasenyucatan.com/inicio.html>
- Haller, M., Billinghurst, M., & Thomas, B. H. (Eds.). (2007). *Emerging technologies of augmented reality: interfaces and design*. Igi Global.
- Rekimoto, J., & Ayatsuka, Y. (2000, April). CyberCode: designing augmented reality environments with visual tags. In *Proceedings of DARE 2000 on Designing augmented reality environments (pp. 1-10)*. ACM.
- Reitmayr, G., & Schmalstieg, D. (2003, February). Location based applications for mobile augmented reality. In *Proceedings of the Fourth Australasian user interface conference on User interfaces 2003-Volume 18 (pp. 65-73)*. Australian Computer Society, Inc.
- Secretaria del fomento turístico. (2012). *Yucatán*. Recuperado de <http://yucatan.travel/yucatan/>
- Universidad Autónoma de Yucatán. (2014). Recuperado de <http://www.mayas.uady.mx/yucatan/yuc01.html>.

### Notas Biográficas

El **MTI. Glendi del Rosario Uh Zapata**, es profesora de Tiempo Completo del Área de Tecnologías de la Información y comunicación de la Universidad Tecnológica del Poniente, del municipio de Maxcanú, Yucatán. Tiene una Maestría en Tecnologías de la Información.

El **TSU. Gerardo Emmanuel Uc Chale**, actualmente es alumno de la Ingeniería en Desarrollo de software de aplicaciones Wen de la Universidad Tecnológica del Poniente. Tiene un título de Técnico Superior Universitario en TIC. Área Sistemas Informáticos.

La **Lic. María Antonia Puerto Grajales** es profesora de Tiempo Completo del área de Turismo de la Universidad Tecnológica del Poniente, del municipio de Maxcanú, Yucatán. Tiene una Licenciatura en Turismo.

# Evaluando la efectividad de la prueba de doblez guiado en la calidad de la soldadura

Ing. Raúl Uranga Cruz<sup>1</sup>, Ing. Antonio Rivera Montalvo<sup>2</sup>, Ing. Ruperto Román Rangel<sup>3</sup>.

**Resumen**— En la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, existen cuatro carreras que utilizan el taller de soldadura, donde practican y dan forma a sus proyectos e innovaciones, ya sea en equipo o individual, la mayoría utiliza una estructura soldada. Pero en ningún momento la soldadura es evaluada para determinar si cumple con los requisitos mecánicos para asegurar su calidad.

Por esta razón hace tres años se buscó una modo de evaluación, encontrando la prueba de doblez guiado, la cual podemos efectuar en la maquina universal apoyándonos con la prueba no destructiva de líquidos penetrantes.

La prueba arroja los defectos en la soldadura apareciendo en la superficie del espécimen cuando se somete a una sobrecarga localizada progresiva. Según la norma ASTM E190-14. Método de prueba estándar para la prueba de la curva guiada para ductilidad de las soldaduras.

Las evaluaciones fueron hechas durante tres años utilizando esta prueba, arrojando resultados aparentemente positivos ya que el 100% de nuestros alumnos obtenían resultados aprobatorios en la soldadura.

**Palabras clave**—Doblez guiado, American Welding Society (AWS), American Society for Testing and Materials (ASTM)

## Introducción

Esta investigación está orientada a determinar la efectividad de la prueba de doblez guiado, ya que se han detectado alumnos que al aplicar esta prueba sobre su probeta, esta es aprobada sin embargo no tiene la calidad requerida, por lo que se procedió a investigar si esta prueba es la indicada para evaluar este tipo de práctica.

La prueba de doblez guiado es una prueba muy noble, que no arroja resultados correctos de por si para calificar la calidad de una soldadura, así que nos dimos a la tarea de investigar, una prueba que calificara la soldadura y al soldador y que pudiéramos aplicar con los recursos de la Universidad, Se comenzaron a hacer diferentes pruebas para descartar totalmente la evaluación de doblez a través de las prácticas de los alumnos de la carrera de Mantenimiento Área Industrial, materia Mantenimiento a procesos de manufactura, los resultados que obtuvimos nuevamente es que La evaluación aprobó a todos los alumnos, ya que ninguna probeta mostro grietas. Aunque visualmente se apreciaba falta de penetración en la raíz de todas las probetas.

Esto basto para investigar dentro de la norma AWS la cual dice: Cuando la soldadura es aprobada mediante la inspección visual se pasara a efectuar la prueba de doblez guiado. Así que durante la evaluación de este año las probetas de cuarenta alumnos fueran rechazadas en la inspección visual, aprobando cinco en la segunda oportunidad. La inspección visual es mejor para calificar una soldadura, haciéndole notar al alumno sus hierros durante el proceso.

## Descripción del Método

La prueba de doblez guiado es uno de los métodos para evaluar la ductilidad de un material, pero no debe considerarse como un medio cuantitativo para predecir su funcionamiento durante las operaciones de doblez.

### *Diseño y tipo de estudio*

El tipo de investigación es experimental y explicativa, se efectuó en el taller de soldadura y en los laboratorios de Metrología, Máquinas y Herramientas de la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila y se buscara el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa efecto.

### *Desarrollo de la prueba de doblez guiado en taller*

<sup>1</sup>Ing. Raúl Uranga Cruz es Profesor en la carrera de Mantenimiento Industrial en la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, Piedras Negras, Coahuila [raul\\_uranga\\_cruz@hotmail.com](mailto:raul_uranga_cruz@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>El Ing. Antonio Rivera Montalvo es Profesor en la carrera de Mantenimiento Industrial en la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, Piedras Negras, Coahuila [antonio45@hotmail.com](mailto:antonio45@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Ing. Ruperto Roman Rangel es Profesor en la carrera de Mantenimiento Industrial en la Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila, Piedras Negras, Coahuila

El primer ensayo al que el soldador debe enfrentarse es de doblez libre o de doblez guiado. Este tipo de ensayos consiste en doblar una muestra también llamada espécimen o probeta. En estos ensayos se utilizan tres tipos de dobleces: el de cara, el de raíz y el lateral. Normalmente, el ensayo de doblez determina si el soldador es capaz de realizar soldaduras integra. A esto se debe que sea uno de los primeros ensayos a los que se enfrenta el soldador. La soldadura será aceptable cuando:

1. Las grietas en las superficie estirada miden menos de un octavo de pulgada de largo.
2. Ningún grupo de grietas que tengan una longitud combinada de un octavo de pulgada.

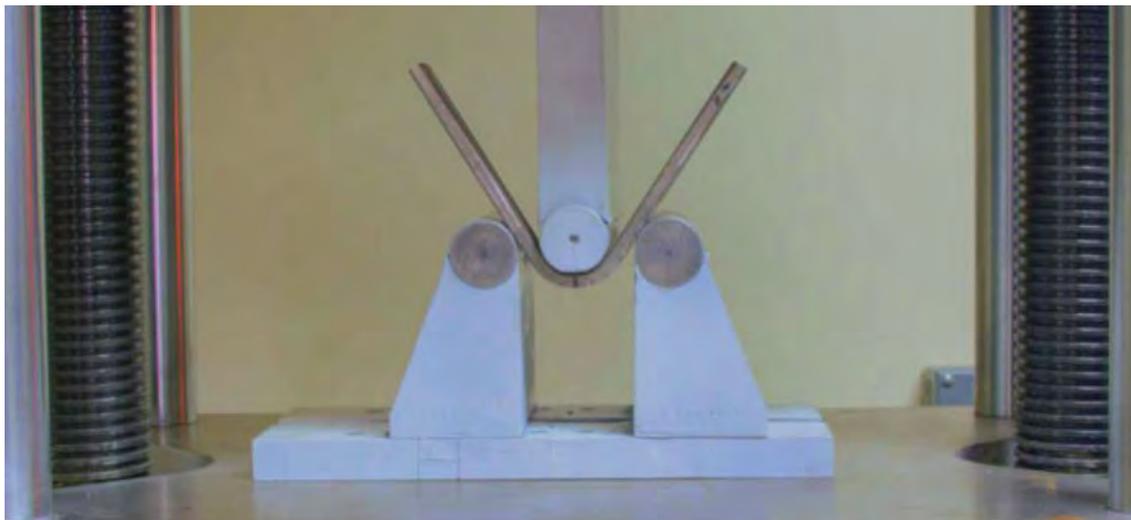


Figura 1 Prueba de doblez guiado, inicio.

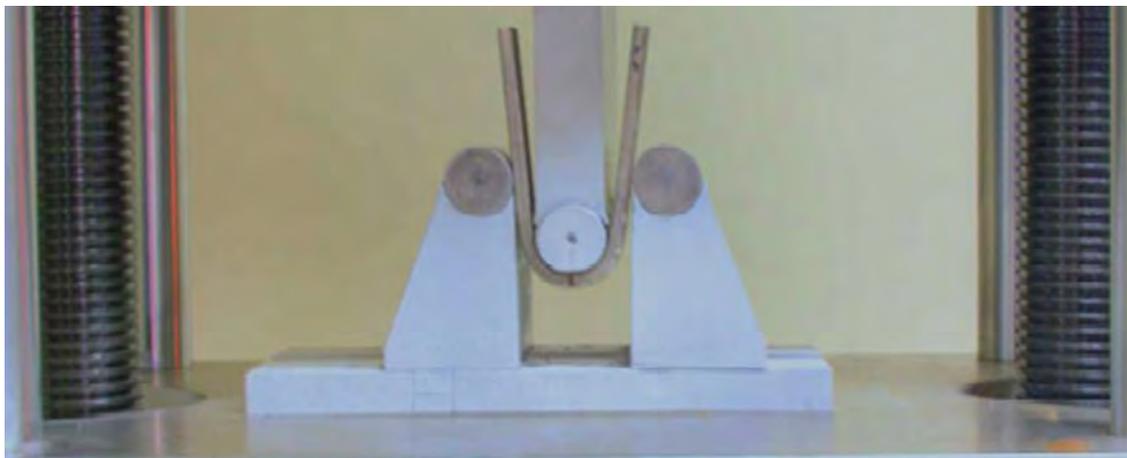


Figura 2 Prueba de doblez guiado, fin.

La prueba de doblez guiado se efectúa aplicando una carga a la probeta Figura 1 hasta el doblez completo (en forma de U), a través de un yugo colocado en el centro de la misma. Figura 2.

La prueba es aplicada a determinadas muestras de materiales soldados, para analizar el comportamiento y maleabilidad de los materiales de aporte aplicados a los materiales, así mismo nos ayudan a determinar la habilidad del operario que está aplicando la soldadura y para realizar la calificación del procedimiento de soldadura.



Figura 3 líquidos penetrantes en aerosol

Para observar con mayor nitidez las grietas que pudieran producirse, nos auxiliamos con la prueba no destructiva de líquidos penetrantes Figura 3. Que destaca con rojo las fallas y en blanco lo correcto Figura 4.

En el segundo año pudimos observar de nuevo la falla de falta de penetración en la raíz, pero se observó grietas en las probetas de dos alumnos Figura 5 y sus dimensiones Figura 6, aprobando alumnos sin nociones de soldadura, fue cuando se investigó en la norma AWS encontrando. Todas las soldaduras deben cumplir los criterios de aceptación visual previa a cualquier prueba destructiva o no destructiva<sup>1</sup>.



Figura 4 Probeta con líquidos penetrantes



Figura 5 Grieta



Figura 6 Dimensiones de la grieta

Así durante la evaluación de este año, se hizo énfasis en la falta de penetración en la raíz Figura 7 y la inspección visual figura 8, aun así; las probetas de cuarenta alumnos fueron rechazadas en la inspección visual, aprobando cinco en la segunda oportunidad.



Figura 7 Falta de penetración en la raíz



Figura 8 Inspección visual

### Desarrollo de la prueba

Para las probetas (metal base) se eligió utilizar el material más económico y practico, solera de dos pulgadas por un cuarto de espesor de acero al carbón ASTM A36, por diez pulgadas de longitud y la prueba más fácil a realizar de una junta a tope, la IG este tipo de unión es conocido como sobre mesa, Figura 9. Es la trayectoria que debe seguir el cordón de soldadura para su aplicación. Como se observa la de mayor grado de complejidad es la 4G. Sobre cabeza.

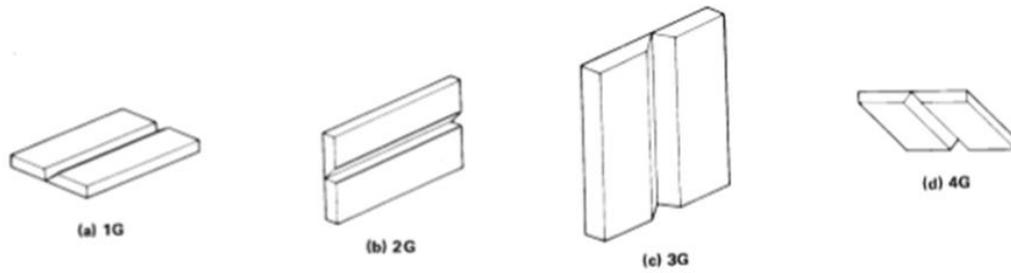


Figura 9 Soldaduras de ranura en placa

En el taller de Máquinas y Herramientas se colocan las soleras en tornillos de banco para sujetarlas con firmeza Figura 10, se realizan los biselés manualmente con pulidor Figura 11, según las dimensiones Figura 12 QW-469.2 junta a tope alterna<sup>2</sup>, hasta el acabado final del bisel.

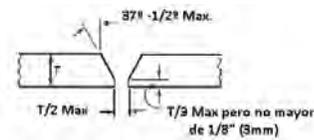


Figura 10 Soleras en tornillo de banco    Figura 11 Puliendo los biselés    Figura 12 Dimensiones del bisel

Como puede apreciarse el bisel en la Figura 13 y en su colocación juntas a tope Figura 14 posición 1G Figura 15.



Figura 13 Bisel terminado    Figura 14 Juntas a tope    Figura 15 Posición 1G

Puesto que el material base es de acero al carbón, el material de aporte deberá ser del mismo material. Para la soldadura de raíz se emplea electrodo 6010 de 3/32" de diámetro y un amperaje de 90, para el relleno y la vista electrodo 7018 de 1/8" de diámetro y un amperaje de 130 Figura 16. Y una apertura en la raíz de 3/32". Además se hizo énfasis en no soldar las juntas sin apertura, ya que el electrodo no va a penetrar y la raíz no estará unida, (no estará fundida) y será rechazada en la inspección visual. Se dio una separación de 1/16" utilizando un alambre para separar las juntas uniformemente.

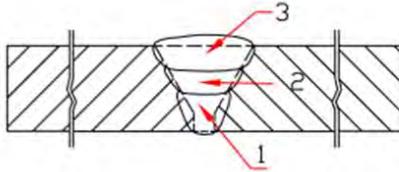


Figura 16 Cordones de soldadura 1 electrodo 6010, 2 y 3 electrodo 7018.

Al aplicar el primer cordón de soldadura con electrodo 6010, cuya cualidad es la alta penetración, se lleva al tornillo de banco para devastar la soldadura y limpiarla de escoria. Aplicando el disco del pulidor de manera vertical tratando de hacer en el material una V Figura 17, de manera que deje espacio para aplicar la soldadura de relleno Figura 18 para posteriormente iniciar el cordón de vista Figura 19 con electrodo 7018, dejándose enfriar a la atmósfera. Para posteriormente llevarse a la máquina universal de pruebas marca SHIMADZU modelo UH-A Figura 20.



Figura 17 Posición del disco Figura 18 Aplicando soldadura de relleno Figura 19 Iniciando cordón de vista



Figura 20 Máquina universal de pruebas SHIMADZU modelo UH-A

## Comentarios finales

### *Conclusiones*

La Inspección visual es un método no destructivo de valioso control del proceso, mediante el cual una soldadura desde su fase de preparación hasta su puesta en servicio puede evaluarse con miras de asegurar la calidad de la soldadura, al aplicar la Inspección visual este año, los alumnos se esforzaron por corregir la falta de penetración, pero descuidaron otros aspectos de manera que al permitirles hacer la prueba de doblez guiado la soldadura se fracturaba. Lo positivo de la prueba es que ahora el alumno sabe cuándo la soldadura es correcta o incorrecta. Esta investigación permitió determinar que la mejor manera de evaluar la soldadura en proyectos es utilizar en conjunto tanto la inspección visual como la prueba de doblez guiado.

### *Recomendaciones*

En la búsqueda de información, para encontrar una explicación a los resultados que arrojaba la prueba de doblez guiado, se encontró un artículo que dice: Es responsabilidad del usuario establecer prácticas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso<sup>3</sup>, por lo que queda abierta al criterio de aplicación de los investigadores.

## Bibliografía

<sup>1</sup>American Welding Society, evaluación de inspector en soldadura, *part b* libro de evaluación de especificaciones, disponible en:

[https://app.aws.org/certification/docs/PartB\\_BookOfSpecs\\_Spanish.pdf](https://app.aws.org/certification/docs/PartB_BookOfSpecs_Spanish.pdf)

<sup>2</sup>ASTM Sección IX, disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/292517244/qw-soldaduras-asme-2010-en-espanol-140615112844-phapp01-pdf>

<sup>3</sup>ASTM E190 - 14 disponible en:

<http://www.astm.org/Standards/E190.htm>

# EVALUACIÓN TERMODINÁMICA DE LA POTENCIA DE ABSORCIÓN EN UN TRANSFORMADOR TÉRMICO DE DOBLE ETAPA (*DSHT*) EN FUNCIÓN DEL FLUJO INICIAL DE GENERACIÓN PARA REVALORIZACIÓN DE CALOR DE DESECHO

MICA. Carmen Valeria Valdez Morales<sup>1</sup>, Dr. Rosenberg J Romero D<sup>2</sup>

**Resumen**— En el presente trabajo se describe la evaluación termodinámica de la dependencia de la potencia de absorción en función del flujo del generador de una unidad experimental de *DSHT* que opera con la mezcla Carrol-Agua. Las potencias en el transformador térmico de segunda etapa se ven afectadas en medida de que el flujo en el generador de primera etapa aumenta, esta tendencia permite observar el efecto que causa la modificación del flujo en primera etapa sobre una segunda etapa, ya que en base al análisis se pueden establecer condiciones de operación que permitan la repetitividad de las variables, así como un mayor tiempo en estado estable, lo que significa el aumento en el Coeficiente de Operación (*COP*) mayores a 0.3 y en el *GTL* (por sus siglas en inglés de *Gross Temperature Lift*) en segunda etapa de 32 °C.

**Palabras clave**— Transformador térmico, Coeficiente de operación, mezcla Carrol-Agua, Evaluación termodinámica.

## Introducción

La revalorización de energía es un elemento esencial para el sector industrial, desarrollo económico y el progreso social en todos los países. Sin un suministro adecuado y seguro de la energía, los objetivos de desarrollo económico y social son difíciles de realizar. En la actualidad, el petróleo crudo, gas natural y el carbón representan alrededor del 90% de la producción de energía comercial del mundo, de acuerdo a datos de la agencia internacional de energía (IEA 2014).

El resto de la energía es proporcionado por una variedad de fuentes que incluyen la energía nuclear, la energía geotérmica y los recursos renovables, además de que el uso de combustibles fósiles continúa causando un aumento en la emisión y la liberación de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Actualmente varios países están invirtiendo cantidades importantes en el desarrollo de equipos para facilitar la recuperación y el uso eficiente de la energía, debido al interés por nuevas investigaciones y técnicas que mejoren el uso de los recursos energéticos (Rivera et al. 2015).

Algunos de los dispositivos para el ahorro de energía que consumen cantidades insignificantes de energía primaria, son los sistemas de bomba de calor por absorción, estos y especialmente transformadores de calor de absorción son algunos de los dispositivos más prometedores para revalorización de calor residual industrial y el calor de la energía de fuentes geotérmicas y solares a niveles de temperatura más altos. Por otra parte, los transformadores térmicos se pueden utilizar en sistemas de cogeneración, para la desalinización de agua de mar y la destilación, entre otras aplicaciones (Rivera et al. 2015).

Los transformadores térmicos por absorción son dispositivos que aumentan la temperatura de una fuente de calor moderada (alrededor de 80 °C) a un mayor nivel térmico (Ibarra et al. 2015). Un transformador térmico de una etapa o *SSHT* (por sus siglas en inglés de *Single Stage Heat Transformer*) consta de 5 componentes principales: Un evaporador, un condensador, un generador, un absorbedor y un economizador, dichos componentes son intercambiadores de calor de placas corrugadas. Este dispositivo utiliza una mezcla de fluido de trabajo – absorbente para realizar la revalorización de la energía que se suministra en el evaporador y en el generador. Para el caso del *DSHT*

(por sus siglas en inglés de *Double Stage Heat Transformer*) la cantidad de calor cedida por el absorbedor de la primera etapa  $Q_{AB}$  alimenta al evaporador de la segunda etapa  $Q_{EV2}$ , por lo que el fluido de trabajo es evaporado a una temperatura y presión mayor

<sup>1</sup> La M.I.C.A. Carmen Valeria Valdez Morales, es estudiante de doctorado en el Posgrado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas – UAEM, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa (62209), Cuernavaca, Morelos, México. [carmen.valdez@uaem.mx](mailto:carmen.valdez@uaem.mx)

<sup>2</sup> El Dr. R. J. Romero D., es Profesor Investigador de Tiempo Completo en el Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas – UAEM, Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa (62209), Cuernavaca, Morelos, México. [rosenberg@uaem.mx](mailto:rosenberg@uaem.mx)

que en el evaporador de la primera etapa, por lo que el fluido de trabajo es evaporado a una temperatura y presión mayor que en el evaporador de la primera etapa, esto permite que la cantidad de calor cedida por el absorbedor de la segunda etapa  $Q_{AB2}$  alcance una temperatura mayor que en el absorbedor de la primera etapa, este acoplamiento se muestra en la Figura 1.

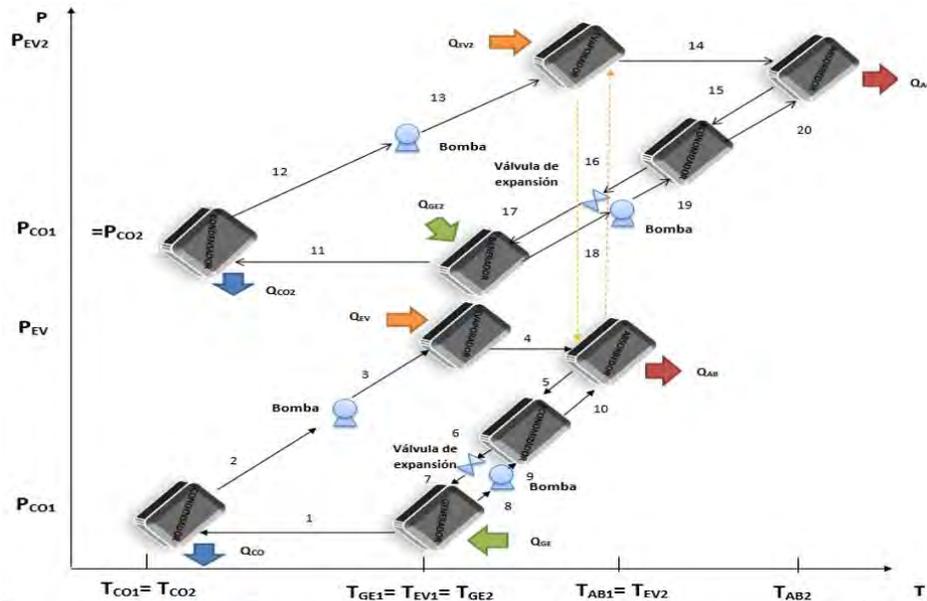


Figura 1.- Diagrama esquemático de un DSHT.

### Descripción del Método

Este dispositivo utiliza una mezcla de fluido de trabajo – absorbente (Carrol-Agua) para realizar la revalorización de la energía que se suministra en el evaporador y en el generador, para la medición de temperaturas se utilizó un adquisidor de datos marca Agilent Technologies modelo 34972A, 2 módulos multiplexores con 20 canales cada uno y termopares tipo T de cobre-constantan. El programa utilizado para la lectura de temperaturas es el HpVee Pro, el cual realiza las lecturas durante un periodo transitorio y estable cada 5 segundos, graficando los datos durante el proceso experimental.

#### Parámetros termodinámicos

EL *GTL* es el incremento de temperatura (por sus siglas en inglés de *Gross Temperature Lift*), se define como la diferencia de valores que existe entre la temperatura del absorbedor  $T_{AB}$  y del evaporador  $T_{EV}$  en donde se suministra la energía.

$$GTL_{SSHT} = T_{AB1} - T_{EV1} \quad (1)$$

$$GTL_{DSHT} = T_{AB2} - T_{EV1} \quad (2)$$

El cálculo de potencias y entalpías para cada uno de los componentes de un SSHT se muestra a continuación de acuerdo con la numeración de las líneas del proceso mostradas en la Figura 1:

$$Q_{GE} = M_{GE,V1} H_{GE,V1} + M_{GE,S6} H_{GE,S6} - M_{AB,S9} H_{V,S9} \quad (3)$$

$$Q_{EV} = M_{EV1} (H_{GE,V4} - H_{CO,S3}) \quad (4)$$

$$Q_{AB} = M_{CO} H_{EV,V4} + M_{GE,S10} H_{GE,S10} - M_{AB,S5} H_{AB,S5} \quad (5)$$

$$Q_{CO} = M_{CO} (H_{CO,S2} - H_{GE, V 1}) \quad (6)$$

Cálculo de potencias para *DSHT*:

$$Q_{GE} = M_{GE,V11} H_{GE,V11} + M_{GE,S16} H_{GE,S16} - M_{AB,S19} H_{V,S19} \quad (7)$$

$$Q_{EV} = M_{EV11} (H_{GE,V14} - H_{CO,S13}) \quad (8)$$

$$Q_{AB} = M_{CO} H_{EV,V14} + M_{GE,S20} H_{GE,S20} - M_{AB,S15} H_{AB,S15} \quad (9)$$

$$Q_{CO} = M_{CO} (H_{CO,S12} - H_{GE, V 11}) \quad (10)$$

Otro de los parámetros termodinámicos que se calculan en el transformador térmico es el *COP*, se define como el coeficiente de operación de un transformador térmico (*COP* por sus siglas en inglés de *Coefficient of performace*) como el cociente entre la energía térmica cedida por el sistema entre la energía suministrada en el sistema.

$$COP_{SSHT} = \frac{Q_{AB1}}{Q_{GE1} + Q_{EV1}} \quad (11) \quad COP_{DSHT} = \frac{Q_{AB2}}{Q_{GE1} + Q_{EV1} + Q_{GE2}} \quad (12)$$

Cálculo de entalpías para la mezcla Carrol-Agua, en el Cuadro 1 se muestran las constantes a utilizar en la ecuación:

$$H = \sum_0^3 A_n X^n + t \sum_0^3 B_n X^n + t^2 \sum_0^3 C_n X^n \quad (13)$$

$A_0=1197.190135$	$B_0=-2.41786903$	$C_0=0.019006407$
$A_1=-53.49325167$	$B_1=0.2400371279$	$C_1=-0.0007928478$
$A_2=0.7482707211$	$B_2=-0.004021956$	$C_2=0.0000115277$
$A_3=0.0031541588$	$B_3=0.0000209546$	$C_3=-0.0000000581$

Cuadro 1.- Constantes A, B y C para la mezcla Carrol-Agua.

La letra X se refiere a la concentración de la mezcla que se expresa en x% w, esta concentración se calcula con el índice de refracción de la mezcla.

### Resultados

Los datos presentados son de pruebas experimentales, en la Figura 2 se muestra la relación del flujo del generador con respecto al aumento de potencias en el transformador térmico, en el Cuadro 2 se muestran las potencia calculadas para diferentes pruebas.

$T_{AB}$ (°C)	$Q_{GE}$ (kW)	$Q_{CO}$ (kW)	$Q_{EV}$ (kW)	$Q_{AB}$ (kW)	<b>COP</b> (adimensional)	GTL (°C)
<b>99.5</b>	1.2	1.2	1.1	0.8	0.34	29.0
<b>99.7</b>	1.3	1.1	1.1	0.8	0.33	30.0
<b>101.4</b>	1.5	1.5	1.5	1.0	0.32	31.0
<b>100.3</b>	1.3	1.2	1.2	0.9	0.35	32.0
<b>100.2</b>	1.3	1.2	1.2	0.9	0.35	32.0

Cuadro 2.- Análisis de datos experimentales para diferentes temperaturas en absorbedor.

Como se puede observar en el Cuadro 2 se muestran los cálculos de  $COP$ , potencias y los resultados del incremento de temperatura (GTL), estos últimos se refieren a el calor suministrado en el evaporador que incrementa más de  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , lo que significa una revalorización de calor considerable para utilizar esta energía en algún otro proceso que requiera de un sistema de calentamiento, disminuyendo el uso de algún otro combustible y por la tanto la disminución en las emisiones de  $\text{CO}_2$  y gases de efecto invernadero.

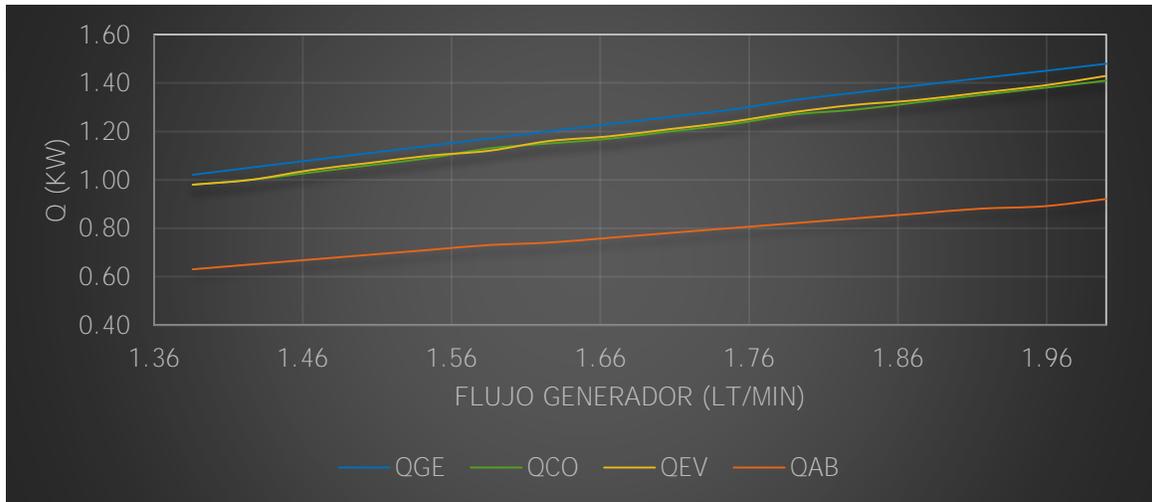


Figura 2.- Aumento de potencias en cada componente en función del flujo del generador.

En la Figura 2 se muestra el aumento de potencias para diferentes condiciones en los niveles de flujo de la mezcla Carrol-Agua que se suministra en el generador, este análisis permite identificar la cantidad de flujo adecuada para una mejor operación en el transformador térmico o qué condición afecta mayormente al sistema, permitiendo con ello la repetitividad de temperaturas, flujos, concentraciones de la mezcla y potencias.

La repetición de las condiciones en el transformador térmico ayuda a que se mantenga estable en un lapso de tiempo mayor, incrementar la temperatura, así como aplicar la automatización para una fácil operación.

### Conclusiones

La evaluación termodinámica permite identificar las variables que afectan la operación del transformador térmico y como el sistema se ve afectado impidiendo la repetitividad de las pruebas. Se realiza el cálculo de potencias para identificar bajo qué condiciones se ve favorecida la revalorización de energía y la repetitividad de las condiciones de operación. Se muestra el cálculo de las potencias de cada uno de los componentes de un prototipo de  $DSHT$  usando el modelo matemático presentado, el mayor  $COP$  fue de 0.35 que se puede expresar como un potencial de recuperación de un 35% de la energía suministrada. Finalmente esta evaluación termodinámica permite la opción de una aplicación de control automático para el sistema manteniendo una mayor estabilidad en las condiciones de operación.

### Agradecimientos

Los autores agradecen a los proyectos CB-167434 por su apoyo.

### Referencias

International Energy Agency, Redrawing the Energy – Climate. Recuperado en Junio, 2014

J. Ibarra Bahena, R. J. Romero, J. Cerezo, C. V. Valdez Morales, Y. R. Galindo Luna, L. Velázquez Avelar, "Experimental assessment of an absorption heat transformer prototype at different temperature levels into generator and into evaporator operating with water/Carrol mixture", *Experimental Thermal and Fluid Science*, 60, pp. 275 – 283, 2015.

J. Ibarra Bahena, L. Velázquez Avelar, R. J. Romero, C. V. Valdez Morales, Y. R. Galindo Luna, "Experimental thermodynamic evaluation for a single stage heat transformer prototype build with commercial PHEs", *Applied Thermal Engineering*, 75, pp. 1262 – 1270, 2015.

W. Rivera, R. Best, M.J. Cardoso, R.J. Romero, "A review of absorption heat Transformers", *Applied Thermal Engineering*, 91, pp 654 – 670, 2015

### Notas Biográficas

El **Dr. Rosenberg J. Romero D.** Segundo autor, es Ingeniero Químico por la Universidad Autónoma de Puebla, Maestro en Energía Solar y Doctor en Ingeniería Energética por el Centro de Investigación en Energía de la Universidad Nacional Autónoma de México. El Doctor Rosenberg Romero es profesor Investigador de Tiempo Completo en el Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel II, sus líneas de investigación son en el área de bombas de calor por absorción desde 1996 y cuenta con artículos internacionales de energías renovables y sustentabilidad energética.

La **MICA Carmen Valeria Valdez Morales.** Primer autor es Ingeniero Químico por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos en 2012. Maestra en Ingeniería y Ciencias Aplicadas por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, es estudiante de doctorado en el Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas en 2014, perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Realiza sus investigaciones en bombas de calor por absorción desde 2012, actualmente trabaja en modelado y aplicación de automatización en ciclos termodinámicos para recuperación de calor de desecho con validación experimental, como coautora cuenta con varios artículos internacionales en energía y termodinámica.

# CONTROL DE ALMACENES MULTIPRODUCTO

Ing. Ulises Valdez Rodríguez<sup>1</sup>, Dr. Salvador Hernández González<sup>2</sup>, Ing. Jesús Enrique Valdés Rodríguez<sup>3</sup>

**Resumen**—Presentamos aquí una manera de controlar almacenes multiproducto con un enfoque analítico, evitando generar costos por excesos de pedido, inventarios o inexistencias. La importancia de controlar almacenes con variedad de productos genera una problemática al tratar de mantener stocks de seguridad, por ello se elaboró un trabajo para determinar que método es el más apropiado para hacer un tamaño de pedido correcto.

**Palabras clave**—EOQ, stock de seguridad, almacén, restricciones.

## Introducción

Presentamos aquí una manera de controlar almacenes multiproducto con un enfoque analítico, evitando generar costos por excesos de pedido, inventarios o inexistencias. La importancia de controlar con variedad de productos un almacén genera una problemática al tratar de mantener un stock de seguridad, se presenta un trabajo analizando gran parte de la literatura correspondiente a EOQ por sus siglas en inglés (Economic Order Quantity). Es importante reconocer que muchos sistemas de inventarios deben manejar muchos productos de manera simultánea, en ocasiones incluso cientos o miles de productos. Todavía más, el inventario de cada uno puede estar disperso geográficamente, es común que sea posible aplicar el modelo adecuado de un producto por separado a cada producto. No obstante, las compañías practican el método de control ABC, particularizándolos en importantes, de tratamiento intermedio y menos importante. (Hillier & Lieberman, 2004).

## Descripción del Método

Para el desarrollo de la investigación, se llevaron a cabo un conjunto de pasos o etapas, los cuales se describen a continuación:



Etapas 1: se hizo una recopilación de datos requeridos para el cálculo de tamaño de lote económico, contemplando los cálculos de EOQ de un solo artículo y de productos múltiples.

Etapas 2: Se utilizaron los modelos más comunes de la literatura para encontrar el tamaño económico del lote adecuado, Los modelos de cantidad de pedido fija tratan de determinar el punto específico, R (reorden), en que se hará un pedido, así como el tamaño de éste, Q (cantidad). El punto de pedido, R, siempre es un número específico de unidades. Se hace un pedido de tamaño Q cuando el inventario disponible (actualmente en existencia o en pedido) llega al punto R. La posición del inventario se define como la cantidad disponible más la pedida menos los pedidos acumulados. La solución para un modelo de cantidad de pedido fija puede estipular algo así: cuando la posición del inventario baje a 36, hacer un pedido de 57 unidades más. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009), (Taha, 2004).

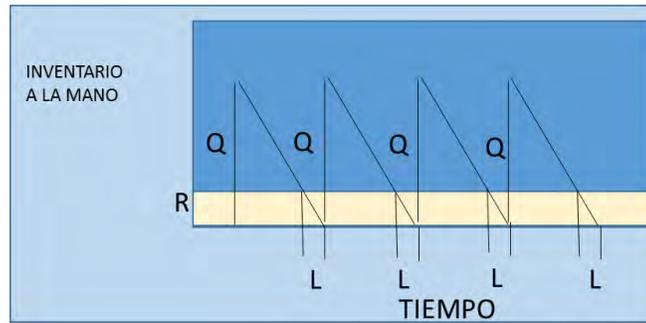
La situación de inventarios más común que enfrentan los fabricantes, distribuidores y comerciantes es que los niveles de inventarios se reducen con el tiempo y después se reabastecen con la llegada de nuevas unidades. Una representación de esta situación es el modelo del lote económico o modelo EOQ (economic order quantity).

En la ilustración 1 se muestra cómo se comporta un inventario a la mano cuando su tiempo de reorden es el mismo y la misma cantidad de pedido.

<sup>1</sup> Ing. Ulises Valdez Rodríguez es alumno de la Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya, México. [ingulisesvldezrdz@hotmail.com](mailto:ingulisesvldezrdz@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Salvador Hernández González es Profesor Investigador de la Maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya, México. [salvador.hernandez@itcelaya.edu.mx](mailto:salvador.hernandez@itcelaya.edu.mx)

<sup>3</sup> Ing. Jesús Enrique Valdés Rodríguez es Profesor del área de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Piedras Negras. [enrique7106@hotmail.com](mailto:enrique7106@hotmail.com)

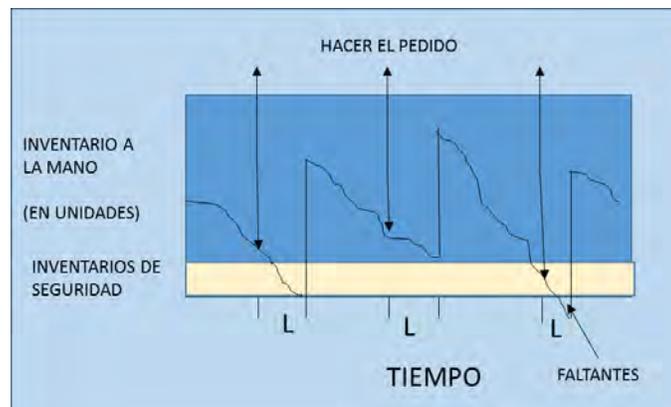


**Ilustración 1 Modelo Q**

El “efecto sierra” relacionado con Q y R en la ilustración 2 permite que cuando la posición del inventario baja al punto R, se vuelve a hacer un pedido. Este pedido se recibe al final del periodo L, que no varía en este modelo. Al construir cualquier modelo de inventario, el primer paso consiste en desarrollar una relación funcional entre las variables de interés y la medida de efectividad.

Los modelos de periodo fijo generan cantidades de pedidos que varían de un periodo a otro, dependiendo de los índices de uso. Por lo general, para esto es necesario un nivel más alto de inventario de seguridad que en el sistema de cantidad de pedido fija. El sistema de cantidad de pedido fija supone el monitoreo continuo del inventario disponible y que se hará un pedido al llegar al punto correspondiente. En contraste, los modelos de periodo fijo estándar suponen que el inventario sólo se cuenta en el momento específico de la revisión. Es posible que una demanda alta haga que el inventario llegue a cero, justo después de hacer el pedido. Esta condición pasará inadvertida hasta el siguiente periodo de revisión; además, el nuevo pedido tardará en llegar. Por lo tanto, es probable que el inventario se agote durante todo el periodo de revisión, T, y el tiempo de entrega, L. Por consiguiente, el inventario de seguridad debe ofrecer una protección contra las existencias agotadas en el periodo de revisión mismo, así como durante el tiempo de entrega desde el momento en que se hace el pedido hasta que se recibe. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009).

En la ilustración 2 se muestra cómo se comporta un modelo P en relación a su tiempo de pedido, puntos de reorden, inventarios de seguridad y faltantes.



**Ilustración 2 Modelo P**

La ilustración 2 muestra un sistema de periodo fijo con un ciclo de revisión de T y un tiempo de entrega constante de L. En este caso, la demanda tiene una distribución aleatoria alrededor de una media.

El modelo clásico del lote económico (EOQ) es para un solo artículo. ¿Qué pasa cuando se tiene más de uno?

La respuesta inmediata y trivial es calcular el EOQ para cada artículo. Para decirlo de otra manera, el sistema con múltiples artículos se maneja como múltiples sistemas de un artículo. Este procedimiento es adecuado cuando no

hay interacción entre los artículos, como compartir recursos comunes. Los recursos comunes pueden incluir, por ejemplo, presupuesto, capacidad de almacenaje o ambos. Entonces el procedimiento del EOQ ya no es adecuado, ya que estos recursos comunes son limitados y el resultado puede violar la restricción de recursos. Por esa razón se necesita una modificación del modelo EOQ clásico.

Se formula el problema como un modelo de optimización restringido y se resuelve usando multiplicadores de LaGrange. En muchas aplicaciones existen sólo una o dos restricciones. Para introducir este enfoque se considerará el caso de una restricción, digamos presupuesto. Se requiere que, en cualquier punto en el tiempo, la inversión total en inventario no exceda los costos. (Sipper & Bulfin, 1998). La respuesta inmediata y trivial es calcular el EOQ para cada artículo. Para decirlo de otra manera, el sistema con múltiples artículos se maneja como múltiples sistemas de un artículo. Este procedimiento es adecuado cuando no hay interacción entre los artículos, como compartir recursos comunes. Los recursos comunes pueden incluir, por ejemplo, presupuesto, capacidad de almacenaje o ambos. Entonces el procedimiento del EOQ ya no es adecuado, ya que estos recursos comunes son limitados y el resultado puede violar la restricción de recursos. Por esa razón se necesita una modificación del modelo EOQ clásico. (Sipper & Bulfin, 1998).

Los modelos para calcular el tamaño de pedido se muestran en la tabla 1 de los cuales se consideraron cuatro, el modelo general de EOQ (cantidad fija), el modelo de periodos fijos con inventarios de seguridad y el modelo de artículo múltiples con una restricción digamos presupuesto y con dos restricciones presupuesto y espacio utilizando multiplicadores de LaGrange. Se optaron por manejar este tipo de modelos por su gran utilidad a lo largo de los años en la industria.

MODELO	FORMULA
<b>MODELO Q, EOQ</b> (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)	$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$
<b>MODELO P, EOQ</b> (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009)	$Q = \bar{d}(T + L) + z\sigma_{T+L} - I$
<b>EOQ UNA RESTRICCIÓN</b> (Sipper & Bulfin, 1998)	$Q = \sqrt{\frac{2AD}{H + 2\lambda c}}$
<b>EOQ DOS RESTRICCIÓN</b> (Sipper & Bulfin, 1998)	$Q = \sqrt{\frac{2AD}{H + 2\lambda_2 f}}$

**Tabla 1 Modelos para el cálculo de tamaño económico del lote.**

En la tabla 2 aparecen las notaciones relacionadas a las diferentes ecuaciones de EOQ de la tabla 1.

NOTACIÓN	SIGNIFICADO
$Q$	Tamaño económico del lote
$D$	Demanda
$S; A$	Costo de hacer el pedido
$H$	Costo de almacenamiento y mantenimiento
$\bar{d}$	Demanda promedio diaria
$T$	Días entre revisión
$L$	Tiempo de entrega
$z$	Numero de desviaciones estándar para la probabilidad
$\sigma_{T+L}$	Desviación estándar de la demanda durante la revisión y entrega
$I$	Nivel de inventario actual
$\lambda c$	Restricción de presupuesto
$\lambda f$	Restricción de espacio

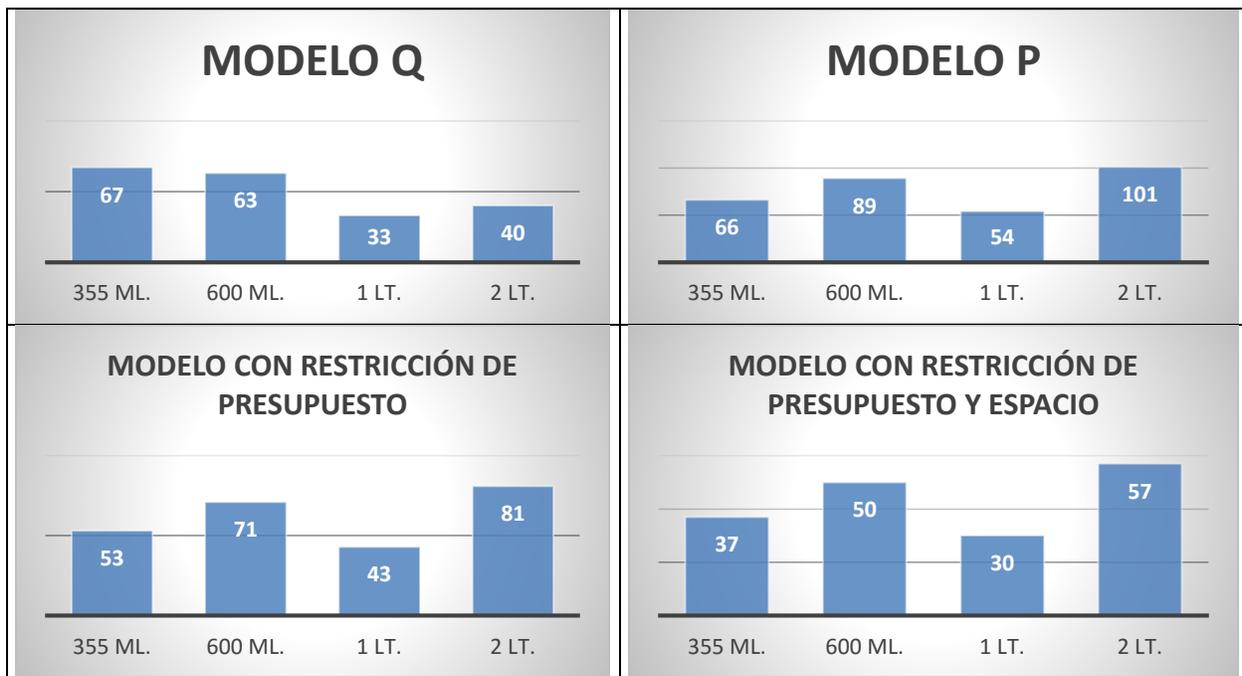
**Tabla 2 Tabla de notaciones**

Se llevó a cabo el análisis implementando varios métodos de la literatura en una empresa con solo 4 de sus artículos, estos son productos de cola desechables en sus presentaciones de 355ml, 600ml, 1lt. y 2lts. La información recopilada fue su demanda mensual, costo de pedido, costo de mantenimiento y almacenamiento, costo por unidad, periodos de revisión, niveles de inventarios actuales, tiempos de entrega.

Todos los modelos se calcularon bajo el criterio de costos y tamaño de lote.

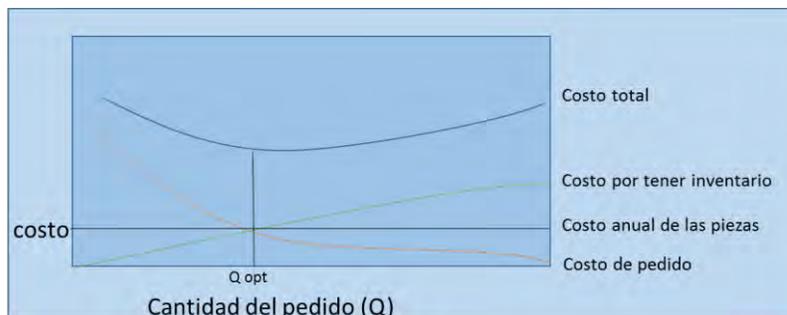
En la Ilustración 3 se muestra la comparación y análisis de lo calculado con respecto a tamaño de pedido de cada modelo, para el caso de los modelos Q con restricciones se contempla no violar las restricciones de presupuesto ni de espacio.

La tendencia del comprador es aprovechar esta situación, en especial si el artículo comprado se usa todo el tiempo. Sin embargo, la compra de grandes cantidades significa un inventario mayor, con un costo más alto de almacenaje. Entonces, los ahorros obtenidos por la compra a un costo unitario más bajo pueden perderse con la acumulación de un costo de inventario mayor. De nuevo se observa la necesidad de balancear costos opuestos. ¿Debe comprarse más para aprovechar los descuentos o debe comprarse menos para mantener un inventario bajo, obteniendo un menor costo de mantener el inventario? Este balance se obtiene modificando el modelo EOQ básico.



**Ilustración 3 Comparación de diferentes modelos de EOQ.**

En relación a los cálculos obtenidos del tamaño de pedido para cada diferente presentación de artículos, se comparan los costos para cada modelo, en la ilustración 4 se puede apreciar que entre más grande sea el tamaño de Q más se eleva el costo, la idea es encontrar el modelo de EOQ adecuado para tener un menor costo en el inventario y en el pedido, y se pueda reflejar una disminución en el costo anual, pudiendo atender la demanda diaria, mensual y anual.



**Ilustración 4 Comparación de costos para encontrar el Q óptimo.**  
**Conclusión**

Se concluye que de los cuatro modelos comparados contemplando tener menores costos y manejar un tamaño de pedido adecuado como se muestra en la tabla 3, el mejor modelo sería para este caso de aplicación, el de una sola restricción la de presupuesto, aunque el modelo de dos restricciones nos arroja menor tamaño de pedido no es el adecuado, por el hecho, que al disminuir el tamaño de pedido no cumple para atender la demanda promedio requerida, por otra parte, no se generan demasiados costos de inventario dado que atiende exactamente el requerimiento del cliente.

Los modelos clásicos, para este caso de aplicación, nos generan demasiados costos por tener inventario en proceso o quedarnos con inexistencias en almacén, pudieran ser de lo más ideal trabajar con ellos por el hecho que siempre nos van a atender la demanda requerida, pero pueden generar un exceso de inventario en el almacén, ya sea para los modelos de pedidos fijos o de periodos fijos.

MODELO	EOQ	COSTO
MODELO Q	+	+
MODELO P	-	+
1 RESTRICCIÓN	-	-
2 RESTRICCIÓNES	-	+

**Tabla 3 Comparativa de EOQ y Costos.**

### Referencias

Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). Administración de Operaciones Producción Y Cadena de Suministros. México: McGraw-Hill.

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2004). Investigación de Operaciones. México, D.F.: Mc Graw-Hill Interoamericana Editores.

Lanone, R., Miranda, S., & Riemma, S. (2012). Multi-Elemento EOQ cálculo en presencia de restricciones de almacén: un análisis de simulación. Conferencia internacional de 2012 en ingeniería industrial y Gestión de Operaciones, 10.

Sipper, D., & Bulfin, R. L. (1998). Planeación Y Control de la Producción. México, D.F.: McGraw-Hill.

Taha, H. A. (2004). Investigación de Operaciones. México, D.F.: AlfaOmega Grupo Editor S.A.

### Notas Biográficas

El **Ing. Ulises Valdez Rodríguez** es estudiante de la maestría en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya Campus II, su licenciatura la realizó en el Instituto Tecnológico de la Región Carbonífera donde egreso como Ingeniero Electromecánico, ha sido asesor en eventos de ciencias básicas y de innovación tecnológica. Actualmente se dedica a la investigación en el área de ingeniería industrial.

El **Dr. Salvador Hernández González** es Ingeniero Químico egresado de la Universidad La Salle (1992- 1996). Tiene el grado de Doctor en Ingeniería (Investigación de Operaciones) por parte de la Facultad de Ingeniería (Edificio de Posgrado e Investigación) de la Universidad Nacional Autónoma de México (2005 – 2010). Actualmente trabaja como profesor - investigador de tiempo completo del departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya (Celaya, Guanajuato, México). Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) con nivel de Candidato y está acreditado como Profesor con Perfil Deseable del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PRODEP). Los intereses de investigación son el modelado matemático para el análisis de sistemas y la toma de decisiones: flujo de materiales en planta,

problemas de ruteo, control de inventarios, programación de movimientos de grúas viajeras, flujo de materiales en redes de líneas de espera y flujo de vehículos. Ha publicado artículos en revistas indexadas sobre control de inventarios, ruteo, programación de producción, análisis de líneas de producción, análisis de sistemas hospitalarios, cadenas de suministro, flujo de materiales, así como aplicaciones de recocido simulado y programación dinámica a la solución de problemas de inventario.

El **Ing. Jesús Enrique Valdés Rodríguez** es profesor del área de sistemas computacionales del Instituto Tecnológico de Piedras Negras, es egresado de Instituto Tecnológico de Saltillo con perfil en Sistemas Computacionales, actualmente se dedica a la investigación y a la innovación en el sector productivo.

# LA LUCHA HISTÓRICA DE LOS PROFESORES POR LA DISCIPLINA ESCOLAR: UNA MIRADA RETROSPECTIVA

Valle Barbosa María Ana<sup>1</sup>, Flores Villavicencio María Elena<sup>2</sup>, Muñoz de la Torre Armando<sup>3</sup>, Vega López María Guadalupe<sup>4</sup>

## **Resumen**

Objetivo: analizar la importancia de la disciplina (actividad planificada para conseguir el orden en el aula) escolar y problemática que enfrentan los profesores al implementarla.

Históricamente, se lograba mediante castigos y Guadalajara no fue la excepción, como se enuncia en la reglamentación de la Escuela de Artes, Oficios y Primeras Letras, estos castigos han dependido de la observación del educador.

No es una problemática reciente, desde la revolución industrial se cuidó de los derechos de los niños(as), dadas las condiciones de abuso y explotación laboral que enfrentaban en dicho momento histórico, hoy son temas de interés para los derechos humanos y la Salud Pública. En nuestro país ha retomado el interés gobierno y sociedad civil por este fenómeno, Igualmente, la necesidad de programas de intervención y prevención.

Los derechos de alumnos y profesores deberían considerarse de manera conjunta para conseguir la armonía necesaria del buen funcionamiento de las instituciones educativas.

**Palabras Clave:** Disciplina, Castigos, Niños, Maestros, Derechos Humanos.

## **Metodología.**

Este trabajo presenta un avance de resultados de la investigación titulada “Historia de la violencia escolar en Guadalajara, Jalisco, México”. El objetivo de este documento es analizar la importancia de la disciplina en el aula, los derechos de los niños y, por último, abordar la falta de protección, desde el punto de vista social, que sufren los profesores al implementar medidas para conseguir la disciplina en las escuelas.

Para el desarrollo de este artículo, se utilizó la metodología histórica, la cual se define por la manera de enfocar los problemas y encontrar respuestas del presente respecto al pasado, que surge como una representación del mismo que puede lograrse a partir del acto de escribir, esto implica rescatar el sentido de los antecedentes históricos para retornar una vez más hacia el presente. Es la forma de comprender lo actual, el pasado y lo futuro (Tovar, 2014).

## **Introducción.**

Como en todos los espacios, el salón de clases no es una área donde cada quien puede hacer lo que le plazca, es necesario que haya orden y la disciplina para conseguir la efectividad y la calidad educativa, lo anterior, en base a una normatividad que debe cumplirse, y de no ser así, se aplicaran sanciones escolares disciplinarias denominadas castigos, los cuales, tienen que ajustarse a las leyes y derechos que protegen al menor. Sin embargo, hora mismo, para el maestro cumplir con la misión de educar con disciplina resulta una gestión casi imposible, lo anterior, por la falta de apoyo desde el hogar a las tareas del maestro, y por otro lado, las leyes recientes que limitan la aplicación de medidas correctivas a los niños, niñas y adolescentes por parte de los educadores.

## **Implicaciones de la Disciplina Escolar.**

En los espacios escolares, como en toda institución, resulta necesaria una normatividad interna, la cual debe ser acatada por sus integrantes para que gobierne el orden en el desarrollo de las actividades correspondientes. Por lo tanto, el aula de clases no es un área de libre albedrío, ya que las asignaturas no pueden impartirse sin una disciplina y corresponde al profesor en turno implementarla para lograr sus objetivos.

Lo que antecede confirma que es en la escuela y principalmente en el aula donde el profesor interactúa con los alumnos, y tiene que mantener al grupo dentro de un orden para reducir la indisciplina y la agresividad. Por lo tanto, el orden es necesario dentro del grupo, dicho de otra manera, se obliga la existencia de un conjunto de normas que

<sup>1</sup> Dra. en C. María Ana Valle Barbosa María Ana, Profesor Investigador, Depto. de C. Sociales del CUCS, U: de G, e-mail mavalleb@yahoo.com.mx ...

<sup>2</sup> Dra. Ps. María Elena Flores Villavicencio Profesor Investigador, Depto. de C. Sociales del CUCS, U: de G, e-mail marlencilla27@hotmail.com ...

<sup>3</sup> MCSP Armando Muñoz de la Torre; Profesor Investigador, Depto. de C. Sociales del CUCS, U: de G, e-mail armandomunozdelatorre@yahoo.com.mx ...

<sup>4</sup> Dra. en C. María Guadalupe Vega López, Profesor Investigador, Depto. de C. Sociales del CUCS, U: de G, e-mail mgvega.lopez@gmail.com...

regulen la convivencia en este espacio, refiriéndose tanto al mantenimiento del orden colectivo como a las prácticas de organización y respeto entre cada uno de los miembros que constituyen la colectividad educativa (García, 2008). Por demás, la disciplina tiene un papel valioso, ya que ésta ayudará a un mejor aprovechamiento del tiempo, y a la realización de un trabajo integrador del alumno. En este sentido, se considera a la disciplina, como el conjunto de acciones reglamentarias a modo de pautas determinadas, los objetivos establecidos, así como las estrategias que permitan llevar a cabo la convivencia segura de todos los miembros del grupo. Al mismo tiempo, se explica como el conjunto de acciones desarrolladas por el profesor, encauzadas a que el alumno se enfrente en trabajos que se desarrollen en el salón de clase, y así se minimizarán los comportamientos disruptivos en el grupo (Márquez, 2007). En otras palabras, es el conjunto de actividades planificadas y destinadas a conseguir el orden en el salón de clases.

No obstante, los profesores, los padres de familia y los alumnos difieren en el concepto de disciplina, y la discrepancia se manifiesta tanto en forma grupal como individual. En particular, el objetivo de la disciplina no consiste en que el profesor aplique su autoridad sobre los alumnos, sino facilitar el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje (García, 2008). Además que, en la clase la disciplina por lo general se practica como medio de apoyo para desarrollar con mejor calidad los objetivos y así se logrará una mejor coordinación del grupo, al mismo tiempo, los alumnos conseguirán una socialización más integral. Cabe señalar que, por un lado, la disciplina se entiende como correctiva de conductas inadecuadas y, por otra parte, como estrategia para tener el control de las conductas deseadas.

### ***Indisciplina Escolar: Una mirada a la Historia.***

García (2008), destacó que, de acuerdo a la dimensión social, gestión, control, gobierno y disciplina escolar, es un fenómeno que preocupa tanto al profesorado como a los responsables de la Administración Educativa. La inquietud surge por la periodicidad con la que ocurren los eventos que alteran y destruyen la armonía, al mismo tiempo, se han preocupado por la convivencia de los alumnos en el aula, también refirió que hay dificultad en identificar soluciones idóneas y eficaces para superar el problema de la indisciplina.

Sin embargo, actualmente se escribe y se publican numerosos artículos en gran parte del mundo, que aluden a los problemas de indisciplina que se presentan en las escuelas, y de la interacción del profesor-alumno (Súrez, 2004. Viana, 2010 y Furlán 2005). Y de lo complejo que resulta desempeñar las funciones como docentes en un ambiente de rebeldía, el cual, no es propio para el proceso formativo del alumno.

Márquez (2007) manifestó que, anteriormente, se lograba la disciplina en las escuelas infundiendo miedo a los alumnos a través de los castigos, ejerciéndose más la sanción física, la cual llegó a ser muy difundida en nuestro continente y constituyó una tradición consentida socialmente por la mayor parte del mundo como una forma de disciplina (Paima, 2009). El escarmiento se aplicaba al alumno tras haber quebrantado una norma, siendo el más practicado el castigo corporal, son ataques directos al cuerpo, como palizas, pellizcos, cachetadas, tirones de pelo y de orejas, coscorriones, azotes etc., en algunas ocasiones el maestro utilizaba sus propias manos, y en otras instrumentos de castigo: regla, punteros, varas, correas de cuero, etc., sufriendo así en todo su cuerpo. Por otro lado, el objetivo del correctivo se ha agrupado en dos dimensiones, una relacionada con el rendimiento académico y la otra con el comportamiento del alumno (Suárez, 2004).

Las sanciones han sido una forma de regular el comportamiento de los alumnos en el aula, los cuales han variado de acuerdo al tiempo y espacio, por ejemplo: en Egipto era memorización y azotes, en Roma al principio de nuestra era *azotes*; actividad criticada por Marco Fabio Quintiliano, en la escuela hispano musulmán se avalaron las sanciones físicas con *cañas, varas, reglas, cuerdas, latiguillos o cinturones* por los padres de familia. En el Cairo más recientemente las lecciones se hacían con correa en mano, llevándose puntualmente, *la letra con sangre entra*. En Marruecos, el maestro contaba con un puntero para molestar al alumno por la espalda. Ante estas circunstancias, Lutero y Jhon Lock en el siglo XVII, y Rousseau en el siglo XVIII pugnan por una educación más afable para los niños. Mientras que en España, Alberto Lista señaló que los castigos eran necesarios para frenar la inmoralidad, la falta de cumplimiento y la desobediencia continuada, y las sanciones corpóreas sólo podían ser practicadas por los padres. En Europa occidental surgen iniciativas humanistas, en la segunda mitad del siglo XIX y mediados del XX, Tolstoy y Montessori impulsan una *nueva educación donde el castigo queda relegado al menos sobre el papel*. A pesar de, en España en el siglo XX continuaban las prácticas anteriores, los niños eran obligados a realizar trabajos forzados ocasionalmente, eran castigados de acuerdo a la gravedad del delito y así, muchas veces se alzaron por la humanización de la enseñanza (Navarro, 2004).

Actualmente, en Guadalajara tenemos muy pocos documentos históricos que den cuenta de cómo y cuales castigos escolares se han practicado a lo largo de la historia, empero, hemos encontrado escritos que demuestran la existencia de dichos castigos, con la finalidad de disciplina y corrección. Como se denota en la reglamentación del Liceo de varones, la escuela de Artes y Oficios y de Primeras Letras (Archivo Histórico de Jalisco, 1881- 1905 y 1920).

### ***Perspectivas legales y sociales sobre los derechos de la infancia y la adolescencia.***

En Michoacán, desde el siglo XIX se implementaron medidas para normar los castigos, quedando prohibidos los azotes en todos los establecimientos de enseñanza en 1813, sin embargo, imperó la privación de la libertad, ya que se aceptaba el uso del calabozo. No obstante, se dieron otras formas de castigo, como el detrimento de ciertos derechos, por ejemplo: no salir al recreo, no derecho a premios, etc. (Rondán, 2011).

Incluso, en el artículo 36 del Reglamento de Alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria, expedido como decreto por Porfirio Díaz, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, se estipula que *Los que no cumplan con alguna de las prevenciones de este Reglamento, serán castigados por sus superiores con una amonestación privada o pública, ó con encierro en el calabozo, según sea el caso* (Archivo Histórico de Jalisco, 1885).

Los castigos escolares no han pasado a la historia, como se puede contrastar en los reportajes emitidos por diversos medios de comunicación, donde la controversia social originada por la implementación de la disciplina da lugar a diversos debates donde el papel del profesor como autoridad dentro del aula queda desfasada.

Así pues, como antecedente a los derechos de las niñas y los niños, en el periodo del gobierno de la Revolución Industrial, despierta la conciencia por legislar y proteger a la infancia, esto es a raíz de la explotación laboral que sufrían en los diferentes trabajos forzados, porque se aprovechaba su juventud como fuerza de trabajo, ya que por el vigor de sus pequeños cuerpos presentaban menor necesidad de alimento, se les podían exigir tareas especialmente agotadoras. De ahí una concepción de la niñez como de menor categoría que el adulto. Posteriormente, en el siglo XX, a raíz de los estudios pioneros de Tardieu, Athol Jonson y Henry Kempe, se acuña el término científico *Síndrome del niño golpeado* y se inician los análisis relativos a las consecuencias del maltrato infantil. Como resultado se abrió la consideración de los niños y las niñas como sujetos de derecho, lo cual procedió finalmente en la promulgación de la Convención de los Derechos de la Niñez, en un intento por dar una respuesta legal que tuviera incidencia en lo social para hacer frente al problema del maltrato infantil (Sánchez, 2009).

Por lo tanto, cuando el castigo se practicó en espacios públicos o privados se convirtió en un foco de atención para su normativización (Ossa, 2010). Los correctivos han sido utilizados en todos los espacios escolares. Pese a lo expuesto, consideremos que un punto para la discusión es que los bordes son imprecisos, es decir, hasta qué punto terminan los buenos tratos, la buena educación, y dónde comienza la indisciplina.

Ahora bien, es precisamente la falta de una definición precisa que distinga entre la violencia escolar y la implementación de la disciplina, la problemática que ha atraído la atención de los derechos humanos y la salud pública, pues hace apenas dos décadas que se manifestó el interés del gobierno y la sociedad civil por este fenómeno en los adolescentes y jóvenes, así como el reconocimiento de la necesidad de intervenir con programas y proyectos para la prevención en todos los niveles educativos (Saucedo, 2011).

Por su parte, en América Latina (AL) la protección de la infancia es un tema que se ha tratado a lo largo del siglo XX. La Convención Sobre los Derechos del Niño en 1990, a un año de su aprobación por parte de la Asamblea General de la ONU, supuso la implementación de dicho tratado internacional. Una de las plasmaciones más evidentes de dicha Convención fueron los Códigos de la Niñez y adolescencia que, entre 1990 y 2009, fueron dictándose por la mayoría de los países de la región. Entre estas normativas, las que adquirieron cierta relevancia fueron los códigos de la niñez, cuya existencia data en fechas anteriores a la aprobación de la declaración de Ginebra de 1924. A partir de la aprobación por la Sociedad de Naciones de la denominada «Declaración de Ginebra» en 1924 es cuando se produce una serie de códigos y tablas de derechos del niño. (Códigos de la niñez en América Latina, y año de aprobación) sobre el 2000 (Del Barrio et. al, 2003), en México se creó la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescente. Finalmente, la mayoría de los países, excepto Argentina, Guatemala y Panamá recogen los códigos relacionados con la disciplina escolar que, según la CDN, deberá ser *compatible con la dignidad humana del niño*. De esta forma, con mayor o menor precisión los códigos señalan el sentido de las medidas disciplinarias, prohibiendo el *abuso* y maltrato físico y psicológico y cualquier forma de castigo cruel y degradante (Dávila y Naya. 2003).

Por lo anterior, en México se ha creado la Ley para la protección de los derechos humanos de las niñas, los niños y adolescentes. La reforma realizada en agosto del 2010, en el artículo 32 estipula que niñas, niños y adolescentes tienen derecho a una educación que respete su dignidad y les prepare para la vida en un espíritu de comprensión, paz y tolerancia En los términos del artículo 3ro de la Constitución, se plantea: *Se le proporcione atención, evitar la discriminación, se les impulse a la enseñanza y respeto de los derechos humanos y la convivencia sin violencia, no imponer medidas de disciplina que no estén previamente establecidas, sean contrarias a su dignidad, atenten contra su vida, su integridad física o mentalmente* (Ley para la protección de los derechos de las niñas, niños y adolescentes. Cámara de diputados del H. Congreso de la unión. 2010)

*En una sociedad donde la violencia de los derechos humanos es un asunto cotidiano, violar los derechos y la dignidad de los alumnos parece algo natural; debemos luchar por una sociedad más justa, democrática y respetuosa,*

*en done el respeto a la dignidad infantil sea conducta lógica y cotidiana y ello de manera natural se manifieste en la escuela (Moreno, 2010).*

La disciplina juega un papel de suma importancia en el entorno escolar, aunque esto no justifica el uso de la fuerza ni la restauración de orden marcial o la vuelta al terror<sup>21</sup>. Domingo Faustino Sarmiento, citado en Navarro (2004. p.69) ha valorado que la atención no debe exigirse por autoridad ni obtenerse por castigos. Sin importar su naturaleza, los castigos y las amenazas nunca deben tomarse como medios disciplinarios dentro de las escuelas.

### **Conclusiones.**

Consideramos que la disciplina es un herramienta fundamental en el proceso enseñanza-aprendizaje, asimismo, resulta importante identificar y analizar la actitud del alumno, dicho de otro modo, estudiar su comportamiento dentro de la escuela. Es necesaria una clara normatividad en las instituciones educativas que determine las formas apropiadas de implementar la disciplina, ya que esta problemática ha pasado de tener una connotación individual a una escala social, que repercute en el espacio escolar y capta la atención de esferas sociales y de gobierno. Es importante que la enseñanza se base en la valoración del propio individuo y sea un agente socializador en la escuela.

Consideramos que el decreto de los derechos de los niños, las niñas y adolescentes debería complementarse con un decreto que contemple los derechos de los profesores, ya que se ha perdido el respeto a las autoridades escolares, por tal razón, el maestro es amedrentado por los estudiantes. Es evidente que el profesor está cada día más solo en clase ante las frecuentes desavenencias con sus alumnos.

Por último, diremos que se ha llegado a los límites donde lo fundamental, lo básico, no es la formación académica, sino mantener el orden, y así, no es posible llevar a cabo una enseñanza integral.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

- Archivo Histórico de Jalisco Instrucción Pública. [Material manuscrito]. Reglamento del Liceo de varones (IP caja 4) Archivo Histórico de Jalisco, Guadalajara, Jalisco, México. 1883.
- Archivo Histórico de Jalisco Legislación. [Material impreso]. Decreto Presidencial Porfirio Díaz (IP caja 8) Archivo Histórico de Jalisco, Guadalajara, Jalisco, México. 1885.
- Archivo Histórico de Jalisco Proyecto de reglamento de la Escuela de Artes y oficios del estado. [Material impreso]. (Instrucción Pública, caja 8) Archivo Histórico de Jalisco, Guadalajara, Jalisco, México. 1905.
- Archivo Histórico de Jalisco Instrucción Pública. [Material manuscrito firmado por Gabino, Aceves]. Reglamento del Liceo de varones (IP caja 4) Archivo Histórico de Jalisco, Guadalajara, Jalisco, México. 1920
- Dávila, P., Luis, M. & Naya, N. Infancia, educación y códigos de la niñez en América latina. *Revista española de educación comparad.* 2010; 16, 213-233
- Del Barrio CM., Martín, EO., Almeida, AM., & Barrios, FA. Del maltrato y otros conceptos relacionados con la agresión entre escolares, y su estudio psicológico. *Revista Infancia y aprendizaje.* 2003; 26 (1): 9-24. Disponible en: <http://docserver.ingentaconnect.com/deliver>.
- Furlan, A. Entre las “buenas intenciones” y los “acuerdos funcionales” *Revista mexicana de investigación educativa* 2005; (10): 27. 1083-1108
- García, CA. La disciplina escolar. Murcia. Universidad de Murcia, Servicio de publicaciones, 2008; 134. Disponible en: <http://www.um.es/publicaciones/digital/pdfs/disciplina>.
- Ley para la protección de los derechos de las niñas, niños y adolescentes. Cámara de diputados del H. Congreso de la unión. Secretaría General, secretaria de servicios parlamentarios, centro de documentación información y análisis. Última reforma 19-08-2010.
- López, J. La disciplina escolar. *Innovación y experiencias didácticas educativas. Revista digital* 2010; 33, 45: 1-8. Disponible en: [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero)
- Márquez, GJ., Díaz, NJ., & Cazzato, DS. La disciplina escolar: aportes de las teorías psicológicas. *Revista de Artes y Humanidades UNICA* 2007; 8 (18): 126-148. Recuperado en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/170/>
- Moreno, CM. Los castigos corporales en la escuela, una historia que no termina. *Revista de educación y cultura*, de la sección 47 del SNTE 1993; 2 (3): 8-9.
- Navarro, EJ. Escuelas y castigos en niños y adolescentes. Anuario de filosofía, psicología y sociología. Universidad de Murcia y de la UNED de Cartagena 2004; (7): 67-94. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1184598>
- OSSA, AF. El castigo como práctica de gobierno en la Reforma instruccional en Antioquia. *Revista latinoamericana de ciencias sociales y niñez.* 2010; 8 (2): 1159 – 1168. Disponible en: <http://www.umanizales.edu.co/revistacinde/index.html>
- Paima, Pepa El castigo corporal a niños es usual en América. Radio Nederland Wereloomredp Latinoamérica Publicado el 16 de septiembre a las 2:38 por redacción Informa RN. 2009.
- Roldán, RE. El castigo físico en la cultura escolar mexicana hacia mediados del siglo XIX. Conferencia dictada en el XI congreso Nacional de Investigación Educativa. Universidad Autónoma de México. 2011 disponible en:

- [http://www.academia.edu/1115114/El\\_Castigo\\_f%C3%ADsico\\_en\\_la\\_cultura\\_escolar\\_mexicana\\_hacia\\_medios\\_de\\_l\\_siglo\\_XIX](http://www.academia.edu/1115114/El_Castigo_f%C3%ADsico_en_la_cultura_escolar_mexicana_hacia_medios_de_l_siglo_XIX)
- Sánchez, GG. Teorías de niñas y niños sobre el castigo parental. Aportes para la educación y la crianza. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación* 2009;9(2):1-29 Recuperado en <http://latindex.ucr.ac./ale-2009-2/al>.
- Saucedo, G. Reflexiones sobre la relación violencia de género y violencia escolar. Defensor. Comisión de Derechos humanos del Distrito federal. *Revista de derechos humanos* 2011; IX (9):25-26. Disponible en: [http://dfensor.cd hdf.org.mx/DFensor\\_o9\\_20](http://dfensor.cd hdf.org.mx/DFensor_o9_20)
- Suárez, PM. Los castigos y otras estrategias disciplinarias vistos a través de los recuerdos escolares. *Revista de educación* 2004; (335): 429-443. Recuperado en <http://www.revistaeducacion.mec.es/re335/>.
- Tovar, KE. El perfil del historiador: un análisis en la metodología de la investigación histórica. *Revista estudiantil aula*. Universidad de Cartagena, facultad de ciencias humanas 2014; (2): 86-93.
- Viana, S. Indisciplina en estudiantes de una escuela secundaria de Valladolid, Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Tesis de maestría no publicada, Universidad Autónoma de Yucatán. Yucatán, México. 2010

#### **Datos de los autores.**

Dra. María Ana Valle Barbosa, Profesor Investigador titular B, miembro del C. A. Ciencias Sociales y Salud (071) Línea de Investigación Procesos Históricos y Salud, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México. e-mail [mavalleb@yahoo.com.mx](mailto:mavalleb@yahoo.com.mx) Fax 013336653933.

Dra. María Elena Flores Villavicencio Profesor Investigador titular C, miembro del C. A. Ciencias Sociales y Salud (071) Línea de Investigación Psicología Social y Salud y miembro del Sistema Nacional de investigadores nivel I,. Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

Dra. María Guadalupe Vega López Profesor Investigador titular C, miembro del C. A. Salud y Población (068) Línea de Investigación Salud y desarrollo Humano y miembro del Sistema Nacional de investigadores nivel II. Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México

MCSP. Armando Muñoz de la Torre Profesor Investigador titular B, miembro del C. A. Ciencias Sociales y Salud (071) Línea de Investigación Procesos Históricos y Salud, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

## Modelo de Diagnóstico de Gestión para la reflexión estratégica

Vargas Esquivel Julián<sup>1</sup>, Gerardo Urías María Fernanda<sup>2</sup>, Nava Gómez Estephanie,<sup>3</sup>Torres Garfias Ana Karen<sup>4</sup>, Arciniega Hernández Ángel<sup>5</sup>

**Resumen-** La mayoría de los sistemas de gestión han modificado su funcionamiento para poder facilitar el desarrollo de los procesos organizacionales de dimensiones complejas y cada vez más difíciles de analizar, la reflexión estratégica conduce a las organizaciones hacia un futuro deseado en coordinación de todas las herramientas y factores que se aborden con respecto al entorno institucional en donde se desarrolla, esta manera hace posible la obtención de resultados significativos en pro de la gestión, mediante la implementación de una visión compartida, misión, objetivos, metas y una serie de pasos enfocados a la gestión integral basándose en una directriz de etapas las cuales serán descritas en el desarrollo del siguiente trabajo.

**Palabras clave**— Gestión Estratégica, visión compartida, DAFO, departamento de gestión y vinculación tecnológica.

### INTRODUCCIÓN

El propósito del modelo de diagnóstico para la gestión estratégica dentro del departamento de Vinculación y Gestión Tecnológica el cual se encarga tanto de planear como de organizar las actividades relacionadas con las residencias profesionales, promoción profesional, servicio social y desarrollo comunitario en conjunta colaboración de los organismos públicos y privados de la región, lleva a cabo actividades relacionadas con la asesoría externa, así mismo contextualiza la elaboración de programas de vinculación con el sector productivo a través de convenios para la ejecución y desarrollo de proyectos de gestión tecnológica; proporcionando y controlando el trámite para registro de propiedad intelectual, patentes certificados de invención y por último su transferencia al sector productivo.

De tal manera podemos aplicar el modelo de diagnóstico de gestión corrigiendo funciones estratégicas y generando resultados de una manera más óptima para el funcionamiento del departamento asentando las tres etapas para generar el proceso de resultados y poder verificar que estos resultados sean óptimos se genera de una forma más estratégica usando el modelo de DIAGNÓSTICO DE GESTIÓN.

### DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO.

El modelo de diagnóstico de gestión es considerado una herramienta importante de la dirección, que permite comprender (pasado y presente) y actuar (en el presente y futuro). El concepto de diagnóstico es un medio de análisis de información (interno y externo), que se enmarca en un proceso de gestión preventivo y estratégico. De la necesidad de aplicación de modelos de diagnóstico de gestión en el departamento deriva su ejecución a partir de dos situaciones que ameritan la evaluación y el posterior análisis de la situación.

<sup>1</sup> Estudiante de la carrera ING. en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Iztapalapa Julián Vargas Esquivel [julianve93@hotmail.com](mailto:julianve93@hotmail.com)

<sup>2</sup> Estudiante de la carrera ING. en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Iztapalapa María Fernanda Urías Gerardo [mfernandaurias@gmail.com](mailto:mfernandaurias@gmail.com)

<sup>3</sup> Estudiante de la carrera ING. en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Iztapalapa Estephanie Nava Gómez [estephanienava.g@gmail.com](mailto:estephanienava.g@gmail.com)

<sup>4</sup> Estudiante de la carrera ING. en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Iztapalapa Ana Karen Torres Garfias [dragon.decrystal@hotmail.com](mailto:dragon.decrystal@hotmail.com)

<sup>5</sup> Estudiante de la carrera ING. en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Iztapalapa Ángel Arciniega Hernández. [angel\\_itec\\_pro@hotmail.com](mailto:angel_itec_pro@hotmail.com)

Tomando en cuenta 3 etapas para el seguimiento del resultado manejando el esquema por etapas conforme se maneja en la figura 1

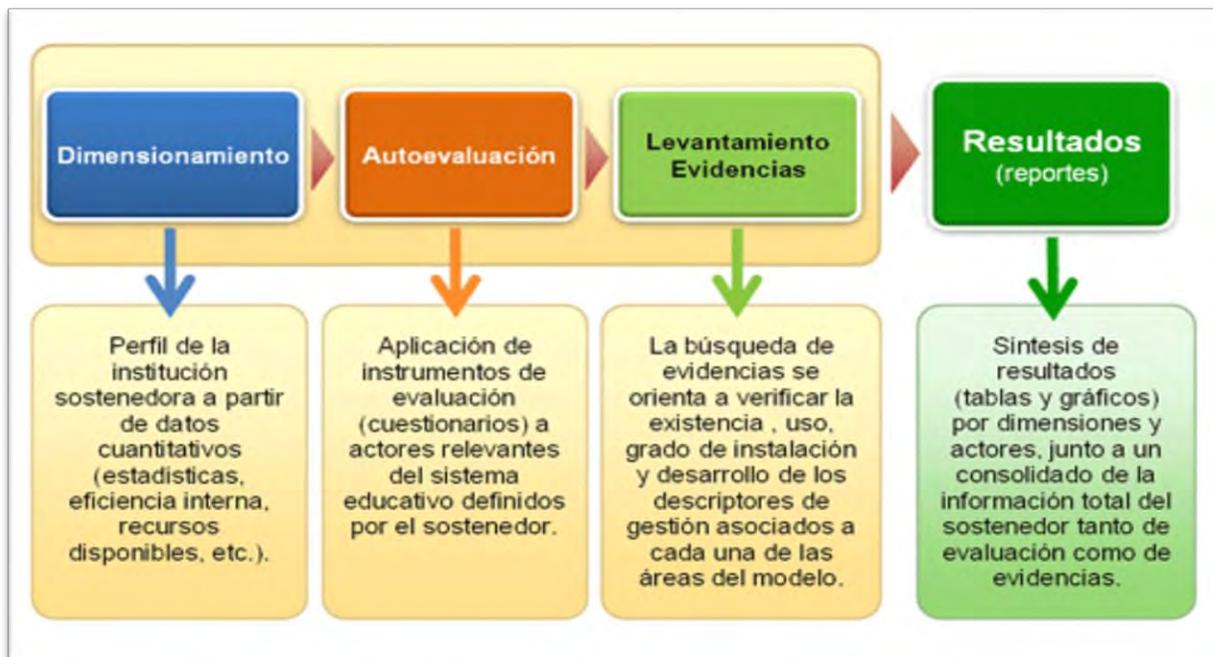


Figura 1 Diseño base que esquematiza la implementación del modelo de diagnóstico de gestión.

## LA ETAPA 1; DIMENSIONAMIENTO.

En esta etapa el modelo identificara uno de los departamentos del Instituto Tecnológico de Iztapalapa, el cual será Vinculación y Gestión Tecnológica al que haremos referencia para el desarrollo de este modelo. Posteriormente se identificara al Jefe ejecutivo (CEO)<sup>6</sup> del departamento, el cual es de vital importancia y una figura clave porque es quien dirige, coordina y se compromete a unir esfuerzos para el beneficio estudiantil y empresas privadas como públicas las cuales presentan una vinculadas con la institución educativa.

## LA ETAPA 2; AUTO EVALUACIÓN.

Al observar los procesos que conlleva interna y externamente el departamento de Vinculación y Gestión Tecnológica, se ven reflejadas las condiciones que afectan el desarrollo de las actividades ligadas al departamento, los diferentes entornos que rodean al así como los aspectos que potencian y disminuyen directamente al unidad administrativa discreta algunos de estos entornos que causan impacto como: Tecnológico, Económico, Político, Ambiental y Social.

El proceso administrativo que maneja el departamento de Gestión tecnológica y vinculación tiene una serie de pasos a seguir, a través de las cuales se llevan a cabo diferentes actividades como por ejemplo: procesos en materia de Planeación, Organización Escolar, Vinculación con el Sector Productivo, Docencia, Administración de Recursos Humanos, Administración de Recursos Financieros, Administración de Recursos Materiales y Servicios.

<sup>6</sup> CEO por sus siglas en inglés (chief executive officer) denota al jefe ejecutivo, delegado ejecutivo o bien oficial principal.

Todo esto lleva una trayectoria con un fin en común que es el realizar la vinculación de diferentes instituciones privadas y públicas para el desarrollo de las habilidades como de los conocimientos del estudiante de las 4 carreras que se imparten en la Institución educativa, así se conforman las operaciones y actividades que desarrolla el departamento de vinculación y gestión tecnológicas del Instituto Tecnológico de Iztapalapa actualmente.

### **LA ETAPA 3; LEVANTAMIENTO DE EVIDENCIAS.**

Al integrar el equipo para el modelo de Gestión Estratégica se reconoce la importancia y relevancia de los grupos de interés que componen al departamento de Vinculación y Gestión Tecnológica ya que al descubrir las fortalezas fue posible conjuntar a un equipo de planeación sólido con las cualidades idóneas para el desarrollo de la propuesta. Se consideraron los siguientes aspectos entre los integrantes que conformarían el equipo de planeación:

- Ser experto en el área para vincular y Gestionar a los alumnos.
- Ser capaz de comunicarse con dependencias públicas y empresas privadas.
- Actitud para el trabajo en equipo.

Tomando en cuenta estas circunstancias, el equipo de trabajo quedo de la siguiente forma:

**Staff:** alumnos que este registrados en el programa de Servicio Social y/o Prácticas Profesionales.

**Asesor interno:** Lic. Olga Ángela Titla Díaz.

**Equipo de planeación:** Secretaria Adjunta de Vinculación

Todo equipo de trabajo visualiza planes estratégicos en un futuro que hace posible que las organizaciones trabajen en control y dirijan los objetivos planeados. Nuestro equipo de trabajo realizo la visión como la primera actividad: determinadas en el siguiente enunciado:

*“Un modelo de vanguardia con desarrollo integral para los alumnos, reforzando conocimientos, desarrollando sus competencias, habilidades, aplicando una cultura emprendedora y de liderazgo, que fortalece la vinculación con los sectores público, social y privado, con nuevos proyectos y programas a la sociedad, a estudiantes y egresados cualificados, con una perspectiva el cual para impulse un sentido de responsabilidad social con respeto al medio ambiente.”*

Los valores que se adaptan al departamento de Vinculación y Gestión Tecnológica tendrán la finalidad de guiar el comportamiento del departamento los cuales son:

#### **RESPONSABILIDAD SOCIAL:**

Hace referencia al cumplimiento que tiene el departamento de Vinculación y Gestión Tecnológica con los estudiantes, manejando el compromiso, la obligación e incluso la prioridad de los miembros del instituto como sociedad.

#### **LIDERAZGO:**

El departamento de Vinculación y Gestión Tecnológica será capaz de tomar decisiones acertadas para los estudiantes, organizaciones y egresados, inspirando al resto de los que participan para alcanzar una meta común.

#### **COMPROMISO:**

La firmeza inquebrantable que tendrá el departamento para cumplir o realizar lo propuesto con la sociedad estudiantil así como tener el respeto que se merecen.

#### **PERSEVERANCIA:**

El departamento de Vinculación y Gestión Tecnológica tendrá el gusto por trabajar, brindarle un buen trato a la matricula estudiantil y esforzarse en conseguir los objetivos sin rendirse.

#### **SERVICIO**

El departamento debe servir esto implica ayudar a los estudiantes de una forma desinteresada así siendo un departamento servicial trasladaremos esta actitud a todos los ámbitos del tecnológico ayudando a otros departamentos.

## RESULTADOS

En esta etapa se evaluaron las circunstancias actuales del departamento, tomando en cuenta los diferentes entornos para poder aplicar el análisis DAFO<sup>7</sup> mismo que evaluara estructuralmente las condiciones del entorno mediante el CAME<sup>8</sup> corregir, aumentar, mejorar y explotar las diferentes determinantes que favorecen o perjudican al departamento de gestión tecnológica y vinculación estas son herramientas que se utilizaron para establecer la situación actual con las siglas del DAFO que son: las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de cada uno de los entornos que impactan directamente o indirectamente al mismo

La figura 2 muestra de manera resumida el proceso para la elaboración del análisis DAFO, por medio de una tabla que contiene los cuatro entornos seleccionados.

<b>ANÁLISIS Y MONITOREO DEL ENTORNO</b>				
<b>ENTORNO COMPETITIVO</b>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<b>ENTORNO SOCIAL</b>	Cocimientos adquiridos en las dependencias gubernamentales y la creación de nuevas empresas	Vinculación con empresas públicas y privadas	Manejo inadecuado del procedimiento para la solicitud del servicio social. E inadecuada difusión de avisos e informes	Cancelación del servicio social por incumplimiento ocasionando la ruptura de empresa gubernamental con la institución.
<b>ENTORNO AMBIENTAL</b>	Certificación ISO14000 seguridad ambiental lo que lleva al prestigio de la institución.	Conseguir otras certificaciones y Mejorar la certificación obtenida	Difusión inadecuada de la certificación obtenida e Implementación inadecuada de normas ambientales.	Perdida de la certificación por el mal incumplimiento por el desinterés de la comunidad del instituto.
<b>ENTORNO TECNOLÓGICO</b>	Creación de cursos e incubación para la los alumnos y egresados.	Creación de una nueva base de datos para los expedientes administrativos.	No contar con la infraestructura adecuada para os proyectos (incubación) propuestos y el Software inadecuado para el registro estudiantil.	Rezagó de la tecnología en el departamento y la difusión en tecnología.
<b>ENTORNO POLÍTICO</b>	Obtención de presupuesto federal para la construcción de la institución.	Obtención económica y en especie por parte de partidos políticos hacia la institución.	Mala administración del presupuesto federal y el Contratiempo de la llegada del mismo.	Poco presupuesto que se deroga al departamento.
<b>ENTORNO ECONÓMICO</b>	Apertura de bolsa de trabajo para egresados y estudiantes.	Realizar difusión para la institución y aumentar la matrícula estudiantil	La federación delega el presupuesto a la institución. Mala planeación del presupuesto.	Cancelación del presupuesto por la baja matrícula estudiantil o por no cumplir los requisitos.

Figura 2 Tabla utilizada para el desarrollo del monitoreo de los entornos a través de la metodología del DAFO.

Con los resultados obtenidos se pudieron agrupar los componentes semejantes que a continuación se enlistan

<sup>7</sup> El Análisis DAFO, también conocido como Matriz ó Análisis DOFA, FODA, o en inglés SWOT, es una herramienta enfocada en el monitoreo del entorno.

<sup>8</sup> El análisis de CAME es una herramienta que se utiliza después de haber realizado en análisis de FODA y sirve para definir la estrategia empresarial

- Certificación
- Difusión
- Capacitación
- Infraestructura
- Vinculación
- Administración

Estos fueron los principales temas que salieron en la agrupación de los DAFOS y se volvieron a renombrar como planes estratégicos, la herramienta de CAME. Se utilizó para saber si se realizarían correcciones, mejoras, aumentos

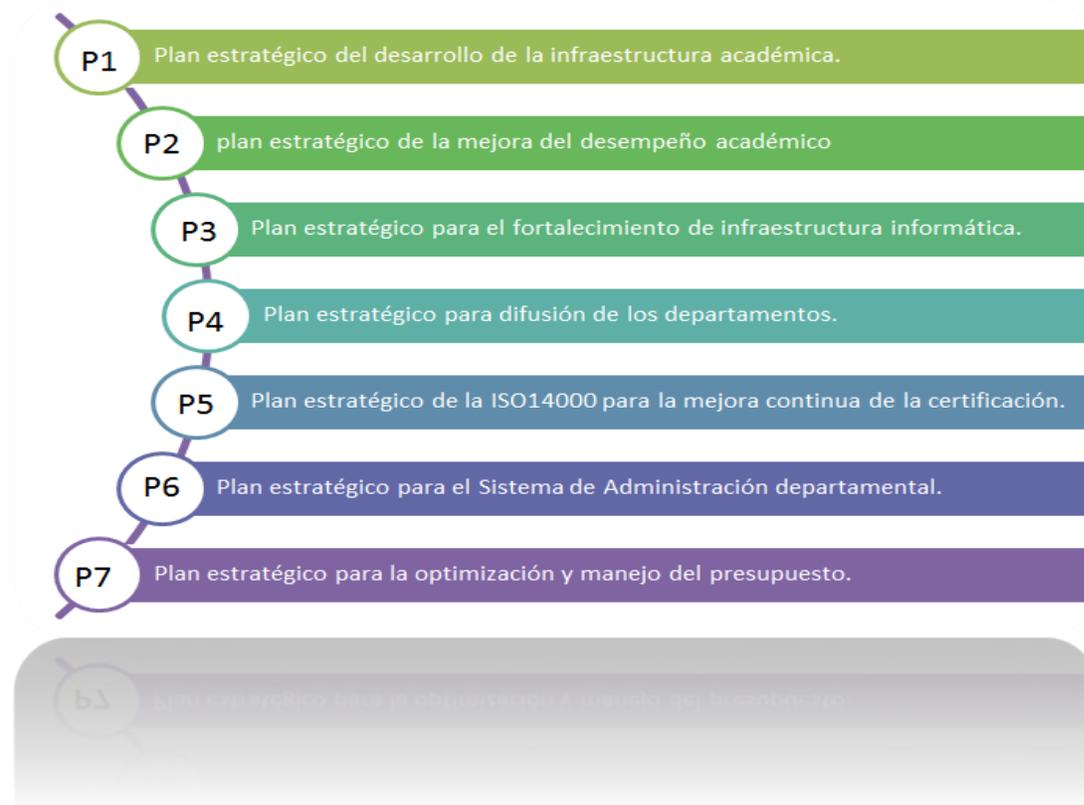


Figura 3 Tabla elaborada a partir de los diferentes objetivos estratégicos determinados a partir del análisis de CAME

El primer plan Estratégico tendrá la finalidad de desarrollar programas de bienestar para el servicio social contribuyendo a las necesidades del país, garantizando cobertura educativa para los diferentes programas de servicio social para todo el alumnado.

El segundo plan desarrollara programas de bienestar que propicien el desarrollo integral de los alumnos y de los demás grupos que conformen el tecnológico, promoviendo un clima institucional, que favorezca la calidad de las funciones de docencia, investigación y servicio social.

El tercer plan estratégico, fortalecerá la infraestructura y tecnología para la mejora continua del Instituto así como sus medios educativos, para proponer un sistema de gestión con alta calidad.

El cuarto plan estratégico proyectara y consolidara el prestigio institucional con la difusión de logros en la gestión, la vinculación de los sectores públicos y privados mejorando el sistema de comunicación dentro de la institución educativa.

El quinto plan estratégico mantendrá y mejorara un sistema de gestión ambiental y obtener demás certificaciones futuras dentro del Instituto.

El sexto plan estratégico proporcionará el desarrollo de proyectos de gestión tecnológica y de formación en investigación para brinda un bienestar a la comunidad institucional.

El último plan estratégico buscara nuevas fuentes de ingresos y financiamiento para optimizar la utilización de los recursos planeado, organizando y dirigiendo las entradas de efectivo. Diversificando las fuentes de ingreso de su sistema de coste y financiamiento.

## CONCLUSIÓN

La gestión es un punto de referencia que proporciona la capacidad para adaptarse al cambio y manejarlo, la construcción de la gestión maximiza la capacidad, Coordina los diferentes recursos internos y externos y se realizan operaciones que dirigen y administran a la institución (departamentos) y sociedad estudiantil dando lugar a resultados satisfactorios.

En el caso particular del departamento de vinculación el modelo de diagnóstico pretende crear lazos entre el estudiante y las diferentes empresas e instituciones, con la finalidad de complementar y concluir con su formación académica.

Se propone un CMI<sup>9</sup> el cual traduce los planes estratégicos en objetivos que se relacionan entre sí, estos nos permitirán alinear el comportamiento de los estudiantes y egresados con el departamento de Vinculación y Gestión Tecnológica, en el siguiente cuadro podemos observar la propuesta del CMI.

*Figura 4 CMI Propuesto para el Departamento de Vinculación y Gestión Tecnológica*

<sup>9</sup> CMI Cuadro de Mando Integral es una herramienta de gestión que permite "monitorizar" mediante indicadores, el cumplimiento de la estrategia desarrollada por la dirección, a la vez que permite tomar decisiones rápidas y acertadas para alcanzar los objetivos.

## BIBLIOGRAFÍA

Programa maestro. (2012). *Modelo de Gestion Integral para la Reflexion Estrategica* .

Fundación chile. (S/F). *GESTIÓN ESCOLAR DE CALIDAD*. Obtenido de  
<http://www.gestionsostenedores.cl/modelo.aspx>

Morelos Gómez, J., Fontalvo Herrera, T. J., & Vergara Schmalbach, J. C. (08 de 2010). *Universidad de San Buenaventura Cali*. Obtenido de [http://www.usbcali.edu.co/sites/default/files/3\\_sector-electrico.pdf](http://www.usbcali.edu.co/sites/default/files/3_sector-electrico.pdf)

Web and Macros. (2006-2015). *Web and Macros*. Recuperado el 03 de 04 de 2016, de  
[http://www.webandmacros.com/Cuadro\\_mando\\_integral.htm](http://www.webandmacros.com/Cuadro_mando_integral.htm)

# La vulnerabilidad del adolescente, frente al bullying, situado en la escuela “Telebachillerato San Rafael”, Municipio de San Rafael, Veracruz

Areli Vargas Martínez<sup>1</sup>, Dra. Noelia Pacheco Arenas<sup>2</sup>, Cecilia Guzmán Hernández<sup>3</sup>

## Introducción

A manera de introducción se puede definir el bullying como la intimidación, el abuso, el maltrato físico y psicológico de una persona o grupo de personas sobre otro u otros. Incluye una serie de acciones negativas de distinta índole, como bromas, burlas, golpes, exclusión, conductas de abuso con connotaciones sexuales y, desde luego, agresiones físicas.

Se concibe al bullying no sólo como un problema de carácter psicológico como buena parte de la literatura apunta, sino que se trata de un fenómeno también de carácter socioeducativo.

En esta ponencia se describe un proyecto de intervención profesional, el cual se está realizando en San Rafael, Ver. El proyecto está dirigido hacia la problemática que los adolescentes en situación de vulnerabilidad mediante la línea de intervención de vulnerabilidad.

- **Violencia escolar y bullying**

El término bullying deriva de una palabra inglesa, aceptada a nivel mundial para referirse al acoso entre compañeros, y definido como una forma ilegítima de confrontación de intereses o necesidades en la que uno de los protagonistas –persona, grupo, institución adopta un rol dominante y obliga por la fuerza a que otro se ubique en uno de sumisión, causándole con ello un daño que puede ser físico, psicológico, social o moral.

Podemos encontrar que hay un conjunto de recomendaciones derivadas del Estudio Mundial sobre la Violencia contra los Niños y las Niñas de la ONU cuyo cumplimiento está en curso y que tienen que ver con: a) el fortalecimiento de los compromisos y medidas nacionales y locales; la prohibición legal de toda violencia contra los niños, niñas y adolescentes así como la elaboración y aplicación de sistemas nacionales de reunión de datos e investigación.

Se advierte la atención y trabajo de una multiplicidad de actores de diferentes escala interesados en los fenómenos (o problemas) asociados a la convivencia, seguridad y la violencia escolar.

En consecuencia, se observa la creación y difusión de una diversidad de discursos que desde una perspectiva de dichos fenómenos (o problemas) enfatizan una o varias dimensiones de éstos, ya sea educativa, económica, política, legal, cultural, sanitaria. (ONU, 2012)

Originalmente la palabra que conocemos como *bullying* proviene del inglés (de *bull* = toro) y agrupa un conjunto muy diverso de conductas: incluye desde la violencia física hacia un compañero hasta la agresividad verbal, ya sea de forma directa (por ejemplo, insultar) o indirecta (más sutil, como difundir rumores falsos).

Diversos investigadores en todo el mundo han dirigido sus estudios a este fenómeno, ya que ha tomado una complejidad preocupante, además por su crecimiento durante los años de escolaridad.

En la década del 80, tres jóvenes entre 10 y 14 años se suicidaron como consecuencia de situaciones de bullying despertando la atención de las instituciones de enseñanza sobre el problema. Durante los 90, hubo en Europa un

<sup>1</sup> Maestrante de Trabajo Social de la Universidad Veracruzana, Campus Poza Rica.

<sup>2</sup> Directora de la Facultad de Trabajo Social, campus Poza Rica – Tuxpan.

<sup>3</sup> Maestrante de Trabajo Social de la Universidad Veracruzana, campus Poza Rica.

número considerable de investigaciones y campañas que consiguieron reducir la incidencia de comportamientos agresivos en las escuelas.

Todas estas investigaciones tuvieron su inicio con los trabajos del Prof. Dan Olweus de Noruega (1978 a 1993) y con la campaña nacional anti-bullying en las escuela de Noruega (1993). En el inicio de 1970, Dan Olweus iniciaba sus investigaciones sobre la problemática de los agresores y sus víctimas, a pesar de que no existía ningún interés de las instituciones en el asunto.

Olweus investigó cerca de 80.000 estudiantes, 300 a 400 profesores y 1000 padres entre los varios períodos de enseñanza. Como los estudios de observación directa tardan generalmente demasiado, el procedimiento adoptado fue el uso de cuestionarios lo que sirvió para hacer la verificación de las características y extensión del Bullying, así como evaluar el impacto de las intervenciones que ya venían siendo adoptadas. El programa de intervención propuesto por Olweus tenía como característica principal determinar reglas claras contra el Bullying en las escuelas, alcanzar una participación activa de parte de los profesores y padres, aumentar la concientización del problema, avanzando en el sentido de eliminar los mitos sobre el Bullying y proveer apoyo y protección a las víctimas.

Tanto la Organización Mundial de la Salud (OMS), como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), y la británica 'Beat Bullying', ofrecen cifras muy preocupantes de este método de acoso, que va desde el acoso escolar, el acoso digital y el sexting (difusión de imágenes de contenido sexual para humillar al afectado o afectada).

- **Bullying en México**

De acuerdo con cifras de la UNAM y el Politécnico, de los más de 26 mil alumnos que hay en el nivel básico, entre el 60 y 70 por ciento han sufrido de violencia.

México ocupa el primer lugar en casos de bullying en educación básica ya que afecta a 18 millones 781 875 alumnos de primaria y secundaria tanto públicas como privadas, de acuerdo a un estudio de la Organización para la Cooperación y el desarrollo Económicos (OCDE).

El bullying se ha convertido en un severo problema ya que, conforme a la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH), el número de menores afectados aumento 10 por ciento en los últimos dos años, al grado de que 7 de cada 10 han sido víctimas de violencia.

Investigaciones del Instituto Politécnico Nacional y de la Universidad Autónoma de México detallan que de los 26 millones 12 mil 816 estudiantes de los niveles preescolar, primaria y secundaria, alrededor de 60 y 70 por ciento han sufrido Bullying y, aun cuando se carecen de registros certeros, la ausencia de políticas para prevenir la violencia y el acoso escolar han derivado en bajo rendimiento, deserción escolar, así como un incremento en el suicidio.

De igual manera establece que 59 por ciento de los suicidios por razones diversas, incluidas el acoso físico, psicológico y ahora cibernético entre estudiantes, se concentra en nueve entidades: Estado de México, Jalisco, Distrito Federal, Veracruz, Guanajuato, Chihuahua, Nuevo León, Puebla, Tabasco.

Pero lo grave es que el suicidio entre menores de edad, de 5 a 13 años principalmente, se ha incrementado ya que además del ámbito escolar los menores son humillados y maltratados en las redes sociales.

“La cifra negra en el país de estos delitos, que nunca llegan a ser denunciados, son mas de 70 por ciento del registro oficial”, agrego Rene Alejandro Jiménez Ornelas, especialista del Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM.

Los jóvenes afectados por Bullying, como se denomina a la persecucion y hostigamiento deliberado de un grupo de poder hacia personas de su mismo plantel, aula de estudio, sufren reiteradas humillaciones y actos de violencia causándoles baja autoestima y rendimiento escolar, deserción, así como problemas de sueños y terrores nocturnos, muchos dejan de comer, bajan de peso, están ansiosos todo el tiempo e irritables, padecen lesiones que llegan en ciertos casos a ser mortales, presentan severos conflictos emocionales y depresión que los lleva al suicidio. (Valdez, 2014)

Los últimos diez años han sido el escenario en México como en América Latina y el Caribe de un “boom” de legislaciones en materia de convivencia, seguridad y violencia escolar. Actualmente se cuenta en nuestro país con más de 20 leyes estatales en dichas temáticas, hay decenas de iniciativas, puntos de acuerdo y exhortos en la Asamblea Legislativa del DF, los Congresos Locales y el Congreso de la Unión. En América Latina la situación es similar y, por ahora, diversos países cuentan con Leyes Nacionales (Generales) en tales rubros, entre ellos se encuentran: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Perú, Paraguay y Puerto. Así mismo, en algunos países, como Costa Rica, se cuenta con protocolos para la atención de situaciones de violencia en escuelas de diferente nivel.

Sin duda, la información que se ha generado en torno al problema por varios sectores gubernamentales y no gubernamentales es importante y valiosa en el sentido de demostrar que existe la violencia entre pares, sin embargo, se ha caído en generalizaciones y juicios sumarios al dar a conocer cifras y datos que son tomados como referentes para “valorar” la situación de todas las escuelas del país; una tentación que con frecuencia se ha tenido para caracterizar momentos y sujetos educativos. No obstante, diversas investigaciones han demostrado la complejidad de los aspectos contextuales y las particularidades que adopta la violencia y que varían significativamente inclusive en los mismos grupos de una institución educativa (Gomez, Valdez y Prieto Quesada, 2008).

- **Metodología de intervención centrada en la investigación-acción**

El proyecto se sustenta en la perspectiva cualitativa, por su nivel de profundidad es un estudio exploratorio, se persigue como objetivo “descubrir las variables significativas en situación de campo, determinando las relaciones entre variables y poner los cimientos para una demostración más sistemática y rigurosa” de nuestro supuesto hipotético.

Por todo lo anterior, la presente investigación tiene como propósito resolver la siguiente interrogante:

¿Cuáles son las condiciones que presentan los adolescentes que viven en situación de vulnerabilidad por el acoso escolar o bullying y cuáles son los cambios que se generan en su conducta cuando mediante la intervención de la Lic. En Trabajo Social se da a conocer a los jóvenes la legislación sobre convivencia, seguridad y violencia escolar?

### **Objetivo General**

Promover mediante un modelo de intervención en el Programa de Atención a Menores y Adolescentes (PAMA) del DIF Municipal, acciones educativas en la Escuela Telebachillerato “San Rafael”, con adolescentes que presentan problemas de bullying.

A través de nuestra intervención pretendemos lograr que los jóvenes al recibir información sobre el bullying lleguen a la modificación de la conducta, mediante el uso de técnicas y métodos propios de Trabajo Social y atender a 9 alumnos identificados como vulnerables ante dicha problemática, en la escuela Telebachillerato San Rafael, con el propósito de generarles conocimiento y crear entre ellos un ambiente de respeto y compañerismo.

- **Metodología**

Se tomó como punto de referencia la Investigación Acción Participante, la cual busca soluciones a los problemas que confronta un grupo o comunidad en su vida diaria, en este caso la vulnerabilidad del adolescente, frente al bullying, situado en la escuela “Telebachillerato San Rafael”, Municipio de San Rafael, Veracruz.

Para efectos de intervención del proyecto, se utilizaron las técnicas de observación participante, socio drama, técnicas audiovisuales como: la proyección de algunos videos bullying, el cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, el debate, la silla vacía, un taller de manualidad para fomentar la convivencia entre los alumnos y profesor del grupo.

### **Sujetos de caso**

La intervención se llevará cabo con un grupo de 30 alumnos del tercer semestre grupo “A” pero de manera específica se trabajara con 9 alumnos víctimas de bullying.

### **Localización la intervención**

La ciudad y municipio de San Rafael se ubica en la región central del estado mexicano de Veracruz, al oriente de la República Mexicana. Limita con los municipios de Tecolutla, Martínez de la Torre, Misantla, Nautla y el litoral del Golfo de México.

- **Comentario final**

Los resultados hasta ahora encontrados en la Telebachillerato San Rafael, del municipio de San Rafael, se presenta el bullying en sus diversos tipos, siendo particularmente afectados jóvenes en situación de vulnerabilidad, por ello estimamos que como resultado de la aplicación de un programa de investigación-acción será posible modificar aquellas conductas que impiden un desarrollo adecuado de los educandos.

Como profesionista en Trabajo Social la finalidad y el objetivo es alcanzar un mayor impacto en el ámbito escolar, específicamente con los alumnos de tercer semestre del grupo “A” y fomentarles una mayor participación en actividades intra-escolares.

### **Trabajos citados**

Geo Salud. (3 de noviembre de 2012). Recuperado el 23 de septiembre de 2015, de <http://www.geosalud.com/pediatria-atencion-infantil/acoso-escolar.html>

Gomez, Valdez y Prieto Quesada. (2008). (V. e. José Del Tronco Paganelli, Editor) Recuperado el 17 de septiembre de 2015, de <http://www.cives.cl/ocs/index.php/cives/5cives/paper/viewFile/220/75>

Olweus y Ronald. (2010). Recuperado el 22 de septiembre de 2015, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662013000300008](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662013000300008)

Olweus, S. M.-t. (2003). Recuperado el 22 de septiembre de 2015, de <http://www.acosomoral.org/pdf/Olweus.pdf>

Olwues Dan y Aviles. (2003). Recuperado el 25 de septiembre de 2015, de <http://www.redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS%20Y%20LIBROS/DERECHOS-DEBERES-CONVIVENCIA/EL%20MALTRATO%20ENTRE%20IGUALES.pdf>

ONU. (2012). Recuperado el 21 de septiembre de 2015, de <http://www.un.org/es/globalissues/youth/>

Unicef. (11 de septiembre de 2015). *adolescencia una etapa fundamental unicef 2002*. Obtenido de adolescencia una etapa fundamental 2002: [http://www.unicef.org/ecuador/pub\\_adolescence\\_sp.pdf](http://www.unicef.org/ecuador/pub_adolescence_sp.pdf)

Valdez, B. (23 de Mayo de 2014). El periodismo necesita inversión. Comparte este artículo utilizando los íconos que aparecen en la página. La reproducción de este contenido sin autorización previa está prohibida. Recuperado el 23 de septiembre de 2015, de [http://www.milenio.com/politica/Mexico-primer-bullying-escala-internacional\\_0\\_304169593.html](http://www.milenio.com/politica/Mexico-primer-bullying-escala-internacional_0_304169593.html)

# Clima organizacional en empresas medianas de servicios tecnológicos de Villahermosa, Tabasco

Maria del Carmen Vásquez García M.A<sup>1</sup>, D.R. Nelson Javier Cetz Canché<sup>2</sup>

**Resumen**— En la actualidad es de vital importancia que las empresas tengan un buen clima organizacional, con personal altamente motivado, comprometido y productivo, que coadyuven a un mejor desempeño, aportando así al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización. Esta investigación determina los factores incidentes en el clima organizacional para el desempeño de las medianas empresas de servicios tecnológicos de Villahermosa, Tabasco, y define acciones de intervención que posibiliten en un mejor ambiente laboral entre dirigentes y trabajadores. Se inserta en un enfoque mixto combinando aspectos cuantitativos y cualitativos, y para la recolección de la información, se emplearon cuestionarios. Los resultados determinaron que los factores que necesitan atención inmediata son: promoción y carrera, capacitación y desarrollo, además de reconocimiento. El clima organizacional es fundamental pues constituyen las percepciones que el trabajador tiene de las estructuras y procesos del ambiente laboral e influyen notablemente en la eficiencia y productividad de una organización.

**Palabras clave**—Clima organizacional, Servicios tecnológicos, Eficiencia, Promoción y Carrera, Capacitación y Desarrollo.

## Introducción

En el contexto actual de la globalización y ante las exigencias que ello implica, las empresas han tenido que adaptarse y adecuarse a los nuevos requerimientos para mantener su vigencia.

Las empresas, sin importar su tipo al conformarse por personas, las relaciones interpersonales se dan con el fin de desempeñar acciones que ayuden al logro de las metas. Por lo que al impacto que los individuos, los grupos y la estructura, tienen sobre el comportamiento dentro de la organización, permite mejorar la eficacia de ésta y el alcance de sus objetivos, este comportamiento se da debido a la cultura organizacional que en ellas prevalece, Acosta y Venegas (2010). Reflejo de ello es el clima organizacional, por lo que para conocer las percepciones que el trabajador tiene de las características de la organización, que influyen en las actitudes y comportamiento de los empleados, es necesario elaborar diagnósticos de clima organizacional. El concepto se asimila al de dinámica de grupo, al analizar las fuerzas internas que inciden en el ambiente laboral como resistencia al cambio. Para Salazar (2009) clima organizacional esta dado por el ambiente generado por las emociones de los miembros de un grupo u organización, el cual está relacionado con la motivación de los empleados, enfatizando tanto a la parte física como emocional.

El Clima organizacional constituye el medio interno de una organización e involucra diferentes aspectos de la situación, que se sobrepone mutuamente en diversos grados, como el tipo de organización, la tecnología, las metas operacionales, los reglamentos internos, además de las actitudes, sistemas de valores y formas de comportamiento social que son impulsadas o castigadas ( Chiavenato, 1992).

El Clima Organizacional ha despertado interés de numerosos especialistas del comportamiento organizacional que lo han llamado de diferentes maneras: ambiente, atmósfera, clima laboral, ambiente interno de la organización, entre otros. Según Gilks (citado en Volgering, 1998) describe este elemento como una etiqueta distintiva de cada organización, es por tanto, que las organizaciones tienen su clima en específico y esto estará determinado por múltiples factores, los cuales a su vez son evaluados y medidos a través de la percepción de los empleados.

Según Guillén y Guil (2000) expresa que la valoración del clima forma parte vital dentro de los distintos factores que componen el mismo dejando claro que el estudio del clima laboral realizado de forma adecuada y participativa junto con el análisis de otros marcadores de gestión (satisfacción, eficacia, productividad) se configura como una herramienta importante para el desarrollo de la organización.

Por tanto, el clima en una organización tiene una importante relación con la determinación de la cultura organizacional, entendiéndola como el patrón general de la conducta, creencias, y valores compartidos por los integrantes de una empresa, es definitivo en la toma de decisiones en una organización y en la manera como se dan las relaciones personales dentro y fuera de la misma. Lo que denota su importancia y la necesidad de contar con un buen clima en la organización, para que se vean consecuencias positivas en la misma, que redunde en beneficios y en consecuencia un buen posicionamiento en el mundo competitivo.

<sup>1</sup> Maria del Carmen Vásquez García, M.A es Profesora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [maria.vazquez@ujat.mx](mailto:maria.vazquez@ujat.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El D.R. Nelson Javier Cetz Canché es Profesor de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [nelson.cetz@ujat.mx](mailto:nelson.cetz@ujat.mx)

Considerando que el clima organizacional potencia el éxito de las organizaciones, ha surgido la inquietud de sembrar la reflexión sobre la importancia del mismo, como una herramienta estratégica que debe ser considerada por la organización para alcanzar elevados grados de productividad. Esto pone de manifiesto la importancia de la presente investigación, por cuanto a través del mismo se pretende despertar la duda de los dirigentes de las empresas, sobre las condiciones laborales en las que se desenvuelve el personal, tomando en cuenta además que el comportamiento del grupo está condicionado por la percepción que tenga éste de la organización.

El Clima organizacional es un proceso sumamente complejo a raíz de la dinámica de la organización, del entorno y de los factores humanos. Para asegurar la estabilidad de su recurso humano, las medianas empresas que ofrecen servicios tecnológicos deben establecer mecanismos de medición habitual de su clima organizacional, que va ligado con la motivación del personal y éste puede repercutir sobre su correspondiente comportamiento y desempeño laboral, (Acosta y Venegas , 2010).

De allí la importancia e interés de desarrollar esta investigación cuyo propósito de realizar un análisis descriptivo del clima y su gestión en las organizaciones. Es por tanto un reto para los dirigentes poder atender de forma especial temas de clima organizacional, que surgen en un momento en que se siente necesario dar cuenta de fenómenos globales que tienen lugar en las empresas, desde una perspectiva holística, pero que al mismo tiempo sea lo suficientemente sencillo como para poder servir de orientación a trabajos prácticos de intervención en las empresas. Pues es el "clima laboral" el medio ambiente humano y físico en el que se desarrolla el trabajo cotidiano y que influye en la satisfacción y por lo tanto en la productividad. Está relacionado con el "saber hacer" del directivo, con los comportamientos de las personas, con su manera de trabajar y de relacionarse, con su interacción con la empresa, con las máquinas que se utilizan y con la propia actividad de cada uno.

En el campo del desempeño laboral las personas trabajan para satisfacer necesidades económicas, pero también de desarrollo personal. Estas necesidades dan lugar a las motivaciones que facilitan el rendimiento, por lo que la percepción está determinada por la historia del sujeto y de sus anhelos y proyectos personales. Mientras que un "buen clima" se orienta hacia los objetivos generales, un "mal clima" destruye el ambiente de trabajo ocasionando situaciones de conflicto y de bajo rendimiento.

Considerando lo anterior se infiere que el Clima Organizacional es una de las mayores fortalezas de la empresa, si este se diagnostica positivamente, caso contrario, constituye una de las principales debilidades, porque de presentarse así, la empresa deberá definir programas de acción para combatir los factores de conflicto que impiden que el recurso humano logre identificarse con la organización y desarrollar un clima de trabajo motivante.

Las empresas que ofrecen servicios tecnológicos no son la excepción, como organización tienen la necesidad de alcanzar objetivos que les permitan ofrecer servicios de calidad y seguridad, no solo a sus clientes externos sino también a sus clientes internos, es decir, a sus empleados, ya que el hecho de que los trabajadores de dichas organizaciones se sientan satisfechos con lo que hacen, motivados, recompensados y parte importante para el logro de los objetivos, permitirá que se desempeñen de manera óptima y permita alcanzar dichos objetivos de manera eficiente.

En la ciudad de Villahermosa, capital del estado de Tabasco, las medianas empresas de servicios tecnológicos tienen como objetivo brindar servicios de calidad, formar y desarrollar recursos humanos expertos en tecnología, buscando alcanzar la satisfacción del usuario y el personal de la empresa así como el sentido de pertenencia de estos últimos.

En virtud de lo anterior, y de cara a esta realidad, es necesario contar con estudios que permitan conocer cuál es la situación actual de las empresas en cuanto a los diferentes factores y percepciones de los trabajadores, que influyen en las actitudes y el comportamiento, incluyendo en esto la satisfacción del personal y su sentido de pertenencia. En este sentido, se plantea la necesidad de diagnosticar las dimensiones del clima organizacional, que prevalecen en las medianas empresas de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, con el fin de identificar los aspectos que afectan el desempeño de los empleados.

El clima organizacional permite estudiar la percepción que los empleados tienen de su organización, el ambiente laboral y por ende se estima que también afecta el desempeño empresarial, el cual tiene un efecto en la conducta de sus integrantes Calva y Hernández (2004). Como se mencionó previamente, uno de las debilidades u omisiones de las organizaciones es el no considerar a los clientes internos (los empleados), olvidando que ellos reflejan los valores, la calidad y el servicio que otorga la empresa hacia los usuarios o clientes externos; por lo tanto, el clima laboral tiende a ser ignorado por la mayoría de las organizaciones, ya que dan por hecho que se le proporcionan las herramientas básicas a sus empleados (clientes internos) para desarrollar su trabajo y esto será suficiente para que se desempeñen adecuadamente Calva y Hernández (2004). Siendo relevante en esta investigación el análisis de las características principales del Clima Organizacional ; y de esta forma plantear propuestas de mejora y de recomendaciones a las empresas estudiadas, que posibiliten alcanzar un mejor ambiente laboral y a futuro

retribuya en proporcionar mejores servicios a los clientes basado en la participación activa de sus principales colaboradores: los empleados.

### Descripción del método

#### *Enfoque y tipo de investigación*

La investigación al trabajar sobre realidades y la forma de presentar su interpretación, se inserta bajo el enfoque mixto, donde se entremezclan aspectos cuantitativos (análisis de datos basados en la medición numérica) y cualitativos (recolección de datos sin medición numérica); además es un estudio del tipo descriptivo dado que es útil para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, contexto o situación. De tal modo que se concibe el uso del diseño no experimental, del tipo transeccional-descriptivo, permitiendo recolectar datos en un solo momento y tiempo, e indagar la incidencia de las modalidades de una o más variables en una población, y proporcionar su descripción (Hernández et al. 2008).

#### *Universo y ámbito de estudio*

El universo de estudio quedó conformada por las medianas empresas de servicios tecnológicos de Villahermosa, Tabasco, tomando la base de datos del censo económico 2013 del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) y datos 2013 del SIEM (Sistema de información empresarial mexicano). Es pertinente señalar que en virtud del número reducido de empresas de servicios tecnológicos, solo se obtuvo información de 3 de un total de 7, realizándose un reajuste de la información provistas de las fuentes oficiales, dado que algunas de las empresas no se les localizó al momento de ejecutar el estudio o por cambio de domicilio. Por tanto solo se reportan respuestas de 30 empleados.

En México según el artículo 3° de la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de las Micros, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPyMES), con base en la estratificación establecida en la fracción III, con la Secretaria de Hacienda y Crédito Público, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de Junio de 2009; se establecen los siguientes criterios de clasificación de empresas como lo muestra la Tabla 1

Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores
Micr o	<ul style="list-style-type: none"><li>• Todas</li></ul>	Hasta 10
Pequ eña	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comercio</li><li>• Industria y Servicios</li></ul>	Desde 11 hasta 30 Desde 11 hasta 50
Med iana	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comercio</li><li>• Servicios</li><li>• Industria</li></ul>	Desde 31 hasta 100 Desde 51 hasta 100 Desde 51 hasta 250

Tabla 1. Estratificación de empresas por número de trabajadores  
Fuente: Diario Oficial de la Federación (DOF 2009).

Se utilizaron fuentes de investigación primaria y secundaria. Las primeras son aquellas por medio del cual se obtuvo información de primera mano a través de la encuesta, apoyada con la aplicación de cuestionarios; y para las segundas las consultas documentales fueron: libros, revistas, artículos, tesis, páginas electrónicas, entre otros, con el propósito de dar solidez teórica al tema objeto de estudio.

#### *Instrumento para la recolección de información*

El instrumento dispuesto para la recolección de datos fue el cuestionario, tomándose el instrumento de medición del doctor Valenzuela (2005) que postula 15 dimensiones que explican el clima existente en la empresa: Autonomía, Trabajo en equipo, Apoyo, Comunicación, Presión, Reconocimiento, Sueldos y Salarios, Equidad, Innovación, Percepción de la organización, Motivación intrínseca, Promoción y Carrera, Capacitación y Desarrollo, Ambiente Físico y Cultural, y Satisfacción Laboral, que son evaluadas con un total de 78 ítems. Se plantea la opción de respuestas múltiples para los ítems, considerando la escala tipo Likert, a través de 5 categorías: Muy de acuerdo, En desacuerdo, Neutral, De acuerdo y Muy de acuerdo. Para efectos prácticos el cuestionario es administrado previa entrevista de manera personal, para facilitar las respuestas.

### Resultados

Toda empresa posee su propia identidad y el clima organizacional que se pueda percibir en ellas son tan particulares como las huellas digitales que reflejan las características de su naturaleza. Las acciones dentro de toda

empresa se deben mediar entre los factores del sistema organizacional y las tendencias que llevan a un comportamiento el cual tendrá sin duda alguna consecuencias sobre la organización como pueden ser: la satisfacción, rotación, productividad, entre otros. Por lo que medir el clima organizacional será un esfuerzo por captar la esencia y personalidad del ambiente interno, donde se percibe o interpreta el medio circundante.

Esta investigación reporta las percepciones de 30 empleados de 3 empresas medianas de servicios tecnológicos relacionadas con el mantenimiento, consultorías, diseño gráfico, entre otros. El concentrado de los datos generales de los empleados encuestados muestran que el 60% son hombres, el 53% en un rango de edad de 21 a 30 años. Por otra parte el 60% con un tipo de contrato de base y el 83% con antigüedad laboral de 1 a 5 años.

Los resultados obtenidos en las dimensiones medidas revelan que el ambiente de trabajo que se experimentan los empleados en las medianas empresas de servicios tecnológicos es Adecuado, ya que la mayoría de los factores tienen como respuesta de **“Acuerdo y Muy de acuerdo”**, esto expresa que la percepción de los empleados es de conformidad con la integración de los factores : Autonomía, Trabajo en equipo, Apoyo, Comunicación, Equidad, Innovación, Percepción de la organización, Sueldos y Salarios, Ambiente físico y cultural, Motivación intrínseca, Presión y Satisfacción laboral. Sin embargo los factores que necesitan atención inmediata son: Promoción y Carrera, Capacitación y Desarrollo, y Reconocimiento ya que presentan expectativas en respuestas : **“Muy en desacuerdo, En desacuerdo y Neutral”**. La información se muestra en la Tabla 2

Resultados de los factores del clima organizacional						
	Factores	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
Empleado	Autonomía	1%	8%	31%	55%	5%
	Trabajo en equipo	0%	0%	9%	55%	36%
	Apoyo	6%	0%	26%	50%	18%
	Comunicación	0%	1%	25%	55%	19%
	Presión	3%	40%	29%	21%	7%
	Reconocimiento	3%	17%	49%	30%	1%
	Sueldos y salarios	0%	0%	14%	51%	35%
	Equidad	10%	11%	15%	48%	16%
	Innovación	0%	1%	28%	46%	25%
	Percepción de la organización	13%	13%	21%	38%	15%
	Motivación intrínseca	0%	0%	15%	47%	38%
	Promoción y carrera	22%	16%	37%	18%	7%
	Capacitación y desarrollo	11%	24%	46%	13%	6%
	Ambiente físico y cultural	38%	10%	11%	27%	14%
	Satisfacción laboral	0%	0%	5%	54%	41%

Tabla 2. Resultados de los factores del Clima organizacional.

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

En el entorno empresarial global, el clima organizacional es tema de interés por parte de los gestores de las empresas, por la capacidad que puedan tener para comunicarse entre sí y con los trabajadores; adquiere tal relevancia ya que constituye un factor que refleja la facilidad o dificultad, que encuentran los miembros de una organización para aumentar o disminuir su productividad o encontrar un equilibrio; en otras palabras, es el trato que un dirigente puede tener con sus colaboradores, la relación entre el personal de la organización, los espacios para expresar opiniones, las oportunidades de desarrollo y crecimiento. Por lo que, son las percepciones favorables o desfavorables

compartidas entre los miembros de la organización sobre los procesos organizacionales y que inciden directamente en el desempeño de la organización. Esto por tanto en un gran reto para los dirigentes al frente de empresas que otorgan servicios tecnológicos, en un ambiente donde la incertidumbre es el ingrediente permanente de la dinámica del sector productivo y de servicios.

#### *Recomendaciones.*

Los resultados de esta investigación ponen de manifiesto las debilidades sobresalientes en el clima organizacional y la gestión de sus dirigentes. Por tanto, permite plantear algunas estrategias de intervención tendientes a mejorar el clima organizacional en las empresas de servicios tecnológicos:

- Implementar programas integrales de adiestramiento, capacitación y desarrollo a través de las TICS; como blogs, cursos en línea, videoconferencias, entre otros, combinando con los métodos convencionales. La participación en ese tipo de actividades será clave para el logro de objetivos.
- Establecer Programas que refuercen constantemente el mensaje de grupo, siendo necesario que el dirigente promueva el mensaje de unidad de grupo, lo cual permitirá que poco a poco se vaya construyendo vínculos sociales en común.
- Integrar políticas de Promoción y Carrera que coadyuven a escalar niveles jerárquicos en la empresa.

#### **Referencias**

- Acosta & Venegas, (2010) Clima organizacional en una empresa cervecera: un estudio exploratorio, Universidad del Papaloapan, Campus Tuxtepec, México.
- Calva & Hernández (2004). Análisis de la percepción del clima laboral en Interceramic-Puebla. [Online]:[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lad/calva\\_p\\_db/](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/calva_p_db/)
- Chiavenato, I. (1992). Introducción a la teoría general de la administración. 3ª ed. México: Mc Graw Hill.
- Gilks, (1998). Clima Organizacional. Recuperado el 2012, de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lps/sanchez\\_v\\_g/capitulo1.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lps/sanchez_v_g/capitulo1.pdf)
- Guillén, C y Guil, R. (2000). Psicología del trabajo para las relaciones laborales. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2008). Metodología de la Investigación. Ed., México: Mc Graw-Hill.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). Consultado en <http://www.inegi.org.mx>
- Salazar, et al (2009). Clima y cultura organizacional: Dos componentes esenciales en la productividad laboral. ACIMED.
- Sistema de información empresarial Mexicano, (2013). Consultado en <http://www.siem.gob.mx>
- Valenzuela, R. (2005). Evaluación de Instituciones Educativas. Mexico: Trillas.
- Volgering, M. (1998). "Explorando la expansión conceptual dentro del campo de Comportamiento Organizacional: Clima Organizacional y Cultura Organizacional". Revista de estudios de gestión, 35 (3), 303-329.