

# CREACIÓN DE UN SISTEMA DE APOYO CONTINUO PARA APOYAR EL PROCESO DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN UN CENTRO DE AUTO-ACCESO

Adriana Victoria Abad Florescano<sup>1</sup> María Guadalupe Alcubilla Hernández<sup>2</sup>

**Resumen:** Esta ponencia reporta una intervención educativa en un centro de auto-acceso para ayudar a los alumnos de un curso de inglés a ser mejores estudiantes autónomos a través de un plan de acción que incluyó el uso de redes sociales y asesorías grupales para promover la interacción estudiante-estudiante con el fin de desarrollar estrategias de aprendizaje y revisiones de lengua para mejorar su competencia lingüística. Los resultados obtenidos en esta investigación-acción mostraron que los estudiantes necesitan un sistema de apoyo continuo accesible, humano, flexible y moderno que incluya capacitación en el uso de estrategias de aprendizaje, desarrollo de interacciones entre pares y asesores comprometidos creando un andamiaje que incremente la motivación y la confianza en sí mismos como estudiantes autónomos en un centro de autoaprendizaje.

**Palabras Clave:** CAA, aprendizaje de idiomas, andamiaje, asesorías, estrategias de aprendizaje

## Introducción

A lo largo de los años el papel de los maestros ha cambiado dependiendo de la metodología o enfoque utilizado. En el viejo paradigma de una metodología centrada en el docente, el maestro era tradicionalmente visto como una figura central y autoritaria que sólo enseñaba e instruía. En contraste, hoy en día, de acuerdo a la metodología centrada en el alumno, el profesor se ve más como un facilitador o una guía. En el ámbito del aprendizaje de idiomas en un centro de auto-acceso, enfoque centrado en el estudiante, el profesor es llamado asesor, quien es un consejero, una guía, un facilitador, un ayudante y siempre un oyente. Según Serra (2000, pág. 98), el término asesor se utiliza para referirse a "un experto en aprendizaje de idiomas cuyo trabajo es ayudar a los estudiantes que trabajan en un modo de auto-acceso", es decir, su función principal es ayudar a los estudiantes para aprender un idioma.

Esta ayuda en el centro de auto-acceso (CAA) donde se llevó a cabo este estudio se realiza a través de una sesión de orientación al inicio del curso y de materiales específicamente preparados para este fin, como rutas de trabajo y calendarios, pero principalmente a través de sesiones de asesoría. Según Gardner y Miller (1999), las asesorías deben brindar asesoramiento en diferentes áreas, tales como las necesidades e intereses lingüísticos, la capacidad lingüística, los métodos de aprendizaje y la negociación de programas de estudio. Gremmo (1995) agrega apoyo psicológico, para ayudar a los estudiantes a aceptar sus éxitos y fracasos. De acuerdo a Sturtridge (1992), la libertad experimentada por los estudiantes en este tipo de ambiente de aprendizaje puede ser intimidante o incluso desmotivadora y es necesario un apoyo continuo, por lo tanto, "personal docente bien preparado y entrenado debe estar disponible" (p.6). Muchos expertos (Dickinson, 1987; Miller en Victori, 2000) coinciden en que los propósitos principales del aprendizaje de idiomas en un centro de autoacceso son la capacitación lingüística y el entrenamiento para aprender. Sin embargo, Sturtridge (1992 en Victori, 2000), asegura que el propósito principal de este ambiente es el aprendizaje de idiomas, "pero debe dar a los estudiantes los medios para aprender idiomas sin la constante presencia y dirección del maestro" (p.166). Por lo tanto, las asesorías deben centrarse en el logro de estos objetivos.

El papel del asesor cambia en relación al enfoque del centro de auto-acceso. Mientras que en un CAA de práctica el asesor simplemente dirige a los estudiantes a los materiales apropiados y en algunos no siempre hay asesores disponibles; en un centro de aprendizaje el papel del asesor es más complejo. En este ambiente de aprendizaje las asesorías son muy importantes porque no todos los estudiantes están listos o dispuestos a trabajar de forma independiente y es el único espacio que los estudiantes tienen para hablar de sus problemas o dificultades de aprendizaje para lograr mejorar su proceso de aprendizaje y su competencia lingüística. Otro aspecto importante es el contacto humano, aprender en un CAA significa trabajar independientemente, pero no solo o en soledad. Las asesorías, por lo tanto, cubren la necesidad humana de sentirse acompañados en un proceso que es nuevo para la mayoría de los estudiantes en este contexto. Con este estudio, se trató de descubrir si las asesorías en el CAA donde se realizó este estudio están fomentando la mejora del proceso de aprendizaje y la competencia lingüística de los estudiantes, de lo contrario, diseñar e implementar un plan de acción para hacerlas más útiles para mis estudiantes.

<sup>1</sup> Adriana Victoria Abad Florescano es Profesor-asesor de Inglés en el Centro de Auto-acceso USBI de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México [aabad@uv.mx](mailto:aabad@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> María Guadalupe Alcubilla Hernández es Profesor-asesor de Inglés en el Centro de Auto-acceso USBI de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. [galcubilla@uv.mx](mailto:galcubilla@uv.mx)

## Descripción del método

### *Diseño de investigación*

Se eligió la investigación acción ya que según varios expertos se relaciona con tres ideas principales: la práctica reflexiva, la comprensión de la práctica y la mejora de la práctica las cuales están interconectadas de una manera sistemática. En particular, Kumaravadivelu (2003), afirma que los profesores modernos deben ser pensadores estratégicos y profesionales estratégicos. Para convertirse en pensadores estratégicos necesitan "reflexionar sobre las necesidades, deseos, situaciones y procesos específicos de aprendizaje y enseñanza" (p.2). Además, como practicantes estratégicos necesitan "desarrollar el conocimiento y las habilidades necesarias para auto-observarse, auto-analizar y auto-evaluar sus propios actos de enseñanza" (p.2). La investigación acción permite a los profesores pasar por ese proceso.

### *Contexto*

Derivado del "Plan de Desarrollo 1997-2005", la Universidad Veracruzana implementó un nuevo modelo educativo denominado "Modelo de Educación Integral Flexible" (MEF). Este nuevo modelo incluyó entre otros aspectos el uso de un sistema de créditos, la flexibilidad para elegir asignaturas convenientes y la enseñanza de dos cursos (un semestre cada uno) de inglés como lengua extranjera como asignatura obligatoria (Inglés I e Inglés II) para todos los programas de licenciatura. La Universidad Veracruzana, como parte de un proyecto nacional, abrió nueve Centros de Auto-Acceso, la mayoría de ellos en septiembre de 1999, que se encargarían principalmente de impartir los cursos obligatorios de Inglés I e Inglés II a todos los estudiantes universitarios en modalidad autónoma. El centro de auto-acceso donde se llevó a cabo esta investigación tiene capacidad para que 340 estudiantes trabajen al mismo tiempo y es el CAA más grande en el estado de Veracruz. Este CAA atiende aproximadamente a 700 estudiantes que estudian Inglés I, 500 que estudian Inglés II y 400 que estudian diferentes niveles de francés. Es una combinación entre un centro de instrucción y un centro de aprendizaje lo cual significa que los estudiantes no tienen clases con un maestro de la manera tradicional; trabajan de forma independiente usando un programa pre-planificado a través del cual los estudiantes progresan a su propio ritmo dentro de ciertos límites. Este programa está disponible para su uso todo el tiempo, y permite a los estudiantes ampliar su conocimiento del idioma dependiendo del curso que están tomando, en este caso, inglés II (nivel A1+, según el Marco Común Europeo). El principal objetivo de este CAA es "permitir que el aprendizaje tenga lugar independientemente de la enseñanza" (Sheerin, 1989, p.3). Por lo tanto, en este centro de auto-acceso, los estudiantes "pueden elegir y usar material de auto-acceso por sí mismos y el material les da la capacidad de corregir o evaluar su propio desempeño" (Sheerin, 1989, p.3) y con ello dirigir su propio aprendizaje.

### *Participantes*

Cuarenta y cinco estudiantes (24 mujeres y 21 hombres) universitarios participaron en el estudio preliminar y veinte de ellos (13 mujeres y 7 hombres) participaron durante la implementación de la intervención educativa. Los estudiantes eran adultos jóvenes, cuyas edades oscilaban entre 19 y 26 años. Todos ellos habían tomado el curso de inglés I en este mismo centro, por lo tanto todos ellos tenían experiencia como estudiantes autodirigidos y se ofrecieron para participar en este proyecto. Se trató de un grupo heterogéneo; estudiaban diferentes programas educativos, tenían diferentes antecedentes socioeconómicos y eran de diferentes partes del estado.

### *Estudio preliminar*

Los datos se recopilaron mediante un cuestionario empleado como encuesta. El cuestionario se aplicó a 45 estudiantes de licenciatura que cursaban el curso obligatorio de Inglés II en el centro de auto-acceso. Este cuestionario tenía 15 preguntas, con una combinación de preguntas cerradas y abiertas. En las preguntas cerradas se utilizó una escala semántica. Diez preguntas se centraron en la recolección de datos sobre las opiniones de los estudiantes sobre las sesiones de asesoramiento de progreso, tres preguntas fueron diseñadas para recoger ideas para hacer cambios en las sesiones y dos tenían como objetivo averiguar si los estudiantes querían continuar participando en el proyecto.

Después de analizar las respuestas de los alumnos al cuestionario, se concluyó que los estudiantes percibían que las asesorías no eran muy útiles. Este problema tiene dos características principales: los estudiantes percibieron que necesitaban más ayuda para aprender, mejorar o fomentar sus estrategias de aprendizaje, y carecían de apoyo para mejorar su competencia lingüística. Características que los expertos en el área (Sturtridge, 1992; Dickinson, 1987; Sheerin, 1989) consideran como el objetivo principal de las asesorías.

### *Intervención educativa*

Las asesorías deben estar dirigidas a mejorar las estrategias de aprendizaje de los estudiantes y la confianza en su competencia lingüística sacando provecho de todas las interacciones posibles en un centro de auto-acceso: estudiante-asesor, estudiante-materiales, y estudiante-estudiante. Tomando en cuenta lo anterior el plan de acción incluyó tres actividades: 1) Se abrió una cuenta de Facebook para que los estudiantes reportaran sus calificaciones obtenidas en las autoevaluaciones y para tener una línea de comunicación abierta para aclarar dudas sobre su proceso

de aprendizaje, trabajo en el CAA, contenidos lingüísticos, etc. 2) Se organizó una asesoría grupal obligatoria de 30 minutos para 10 estudiantes máximo. La sesión estaba dirigida a la adquisición o mejora de estrategias cognitivas de aprendizaje personal. El objetivo fue que los estudiantes se ayudaran mutuamente compartiendo estrategias que les habían ayudado a aprender el idioma. El asesor sólo fue facilitador ya que esta práctica también buscó fomentar la interacción estudiante-estudiante. Se prepararon diferentes hojas de trabajo, aunque sólo se usó una en la sesión. El objetivo de tener más de una hoja de trabajo era que los estudiantes, después de la sesión obligatoria en la que se les mostró cómo trabajar con la hoja de trabajo, descubrirían la utilidad de esta práctica y eventualmente trabajarían con una hoja diferente dependiendo de sus necesidades lingüísticas con sus compañeros sin la presencia del asesor, fomentando así su autonomía y su proceso de aprendizaje. 3) Se organizó una asesoría grupal obligatoria de 30 minutos para 10 estudiantes máximo para trabajar en la competencia lingüística. Esta última fue una sesión de revisión de los contenidos lingüísticos del último módulo del curso antes de su prueba parcial. Esta sesión fue una clase tradicional, pero sin un plan detallado ya que la sesión se organizó de acuerdo con las necesidades e intereses lingüísticos de los estudiantes. El objetivo de la sesión fue fomentar la confianza de los estudiantes en su competencia lingüística y la interacción entre estudiante-estudiante y el andamiaje entre iguales.

#### *Evaluación*

La implementación se evaluó de forma formativa y sumativa. Todas las actividades implementadas se evaluaron primero individualmente, y luego como un sistema completo. Esto se realizó por dos razones específicas. En primer lugar, analizar si todas las actividades ejecutadas cumplían sus objetivos individuales. En segundo lugar, analizar si dichas actividades contribuyeron al objetivo final del sistema implementado en su conjunto para resolver el problema planteado y, en tercer lugar, analizar si podría haber mejoras en función de la percepción y las opiniones de los alumnos. Se utilizaron diferentes métodos para recopilar datos para evaluar la implementación de la intervención educativa. Después de cada una de las sesiones implementadas, los estudiantes recibieron un breve cuestionario con una combinación de cuatro preguntas cerradas y cinco abiertas dirigidas a obtener las opiniones de los estudiantes sobre la utilidad de cada sesión en particular. La evaluación de la sesión de estrategias de aprendizaje se complementó con una hoja de observación que fue completada por los asesores para evaluar la utilidad de la hoja de trabajo utilizada y las interacciones desarrolladas en esa sesión. Se llevó a cabo una entrevista de grupo de enfoque al final del proyecto, donde los estudiantes eran libres de hablar sobre su experiencia utilizando el nuevo sistema implementado. La decisión de usar una entrevista de grupo de enfoque se basó en el hecho de que los estudiantes se sienten más cómodos y libres para hablar cuando no se les pregunta directamente y las ideas y los comentarios salen "desencadenados" por las ideas o comentarios de otros compañeros. La entrevista de grupo de enfoque se centró principalmente en las ventajas y desventajas de las tres nuevas actividades implementadas. Finalmente, se les aplicó a los estudiantes un cuestionario muy similar al utilizado en el estudio preliminar para comparar sus opiniones antes y después de la implementación del nuevo sistema. Los datos obtenidos de las preguntas cerradas en los cuestionarios se analizaron mediante el registro de las respuestas utilizando porcentajes. Los datos de las preguntas abiertas y la entrevista de los grupos focales se clasificaron en categorías teniendo en cuenta las respuestas más mencionadas y las relacionadas con la naturaleza del problema. Los datos obtenidos de la entrevista del grupo de enfoque y el cuestionario también se utilizaron para verificar los datos obtenidos en los otros cuestionarios.

### **Resultados**

Los estudiantes, en general, percibieron que el plan de acción implementado fue muy útil. Mientras que las asesorías anteriores fueron vistas por los estudiantes como sólo parcialmente útiles (40-50%: cuestionario preliminar), el sistema implementado fue visto como muy útil (98%: cuestionario final) para ayudarlos a ser mejores estudiantes autónomos, mejorar sus estrategias de aprendizaje y sentirse apoyados en el CAA. Se realizó un análisis de los datos cualitativos obtenidos a partir de las preguntas abiertas tanto de los cuestionarios como de la entrevista de grupos de enfoque para verificar este hallazgo general y detallar cómo, en qué y en qué medida los estudiantes consideran el nuevo sistema como útil. El análisis de los datos obtenidos resultó en cuatro categorías principales de extrema importancia para el aprendizaje autónomo en un CAA. Este artículo expone una de las categorías resultantes: el uso de andamiaje para apoyar el desarrollo de los estudiantes autónomos.

Un sistema exitoso en un CAA debe proporcionar apoyo al alumno no sólo al principio como preparación para la inmersión, sino a lo largo del camino, a fin de apoyar a los estudiantes en su aprendizaje y desarrollo como estudiantes autónomos. En cuanto a esta categoría, surgieron dos temas principales que los participantes vincularon al andamiaje: estrategias de aprendizaje y libertad y confianza: paso a paso.

#### *Estrategias de aprendizaje*

Desarrollar estrategias de aprendizaje eficaces es básico para convertirse en un alumno autónomo exitoso. Los estudiantes de un CAA necesitan tener un buen repertorio de estrategias de aprendizaje de donde elegir, para que

éstas les sean útiles, sin embargo, los participantes antes de la implementación señalaron que sus estrategias de aprendizaje eran muy simples y no les ayudaban mucho. Después de la sesión en la que se introdujeron algunas estrategias cognitivas para el aprendizaje del vocabulario, los alumnos parecieron ver la utilidad inmediata de los mismos. Algunos participantes relacionaron el uso de las estrategias con la organización de su aprendizaje y la planificación. En resumen se pudo observar que después de la implementación los estudiantes utilizaron las estrategias como técnicas que "facilitan la adquisición, la manipulación, la integración, el almacenamiento y la recuperación de la información" (Alley & Deshler, 1979, p.13).

Un hallazgo particularmente interesante fue que la mayoría de los participantes informaron que estaban utilizando las estrategias demostradas con frecuencia, pero que las estaban utilizando no sólo para aprender vocabulario, sino también para mejorar su escritura y también las aplicaron a sus otras materias como química. Este concepto de expansión o aplicación de la estrategia a otras tareas y situaciones es la etapa final en la adquisición de estrategias de aprendizaje según diferentes enfoques de la formación estratégica (Pearson & Dole, 1987, Cohen, 1998; Oxford, 1990, Chamot 2004). Los estudiantes encontraron el uso de estrategias de aprendizaje tan útil que sugirieron tener más sesiones en ciclos futuros ya que sienten que todavía necesitan más apoyo. Por lo tanto, hay una necesidad de más sesiones de estrategias de aprendizaje, pero tenemos que ser cautelosos para dar a los estudiantes lo que quieren o necesitan, porque "los maestros deben proporcionarles las herramientas apropiadas y las oportunidades de practicarlas" (Little, 1995, p. 177), pero esto debe hacerse "según sea necesario" (Ley et al, 2010, p.2).

#### Libertad y confianza

El sistema implementado fue percibido como valioso por los estudiantes porque se sintieron tomados en cuenta y respetados. Los estudiantes reportaron que antes se sentían como un ente aislado y ahora se sentían parte de una comunidad, lo cual Grounds y Moore (a publicarse en 2017) también encontraron en su investigación "los usuarios parecen querer rehumanizar el CAA y hacerlo pertinente a sus necesidades". En otras palabras, es necesario volver a los comienzos y recordar que "los estudiantes son individuos con diferentes necesidades, estilos e intereses, y que nosotros, como educadores y seres humanos, debemos tener en cuenta estas diferencias en lo que proveemos para su aprendizaje" (Sheerin, 1989, p.3).

El apoyo al alumno ofrecido en este CAA no cambia de acuerdo con el desarrollo de los estudiantes como estudiantes autónomos, y según la mayoría de los académicos, el andamiaje es temporal. Ludwig-Hardman y Dunlap (2003) afirman que "el andamiaje consiste en proporcionar a los estudiantes más estructura durante las primeras etapas ... y gradualmente pasarles la responsabilidad" (p.4). El apoyo que necesitan los estudiantes debe tener "un cambio de énfasis y un cambio gradual de actitud" (Dickinson & Carver, 1980, p.1) mientras que los estudiantes progresan en su desarrollo como estudiantes autónomos. Esto se pudo observar en los participantes quienes reconocieron que esta libertad y tratamiento pueden no ser buenos desde el principio. Al final de la implementación se observó que los estudiantes parecían mostrar un cambio en su actitud para llegar a ser mejores estudiantes autónomos.

### Conclusiones

En conclusión, los hallazgos encontrados ayudaron a obtener una idea más clara de lo que los estudiantes necesitan o esperan de su CAA y "los centros de auto-acceso son tan buenos como su capacidad para responder a las expectativas de sus propios usuarios en cuanto al idioma y al aprendizaje de idiomas" (Esch, 1994, p.1). Para conocer las necesidades y expectativas de los alumnos, necesitamos escucharlos, darles su voz porque tienen muchas cosas que decir para mejorar nuestras prácticas en el CAA. Este proyecto de investigación-acción y los hallazgos que surgieron son sólo un ejemplo de que los estudiantes deben ser tomados en cuenta en cuanto a sus necesidades personales (tiempo, emociones, motivación, confianza) y educativas (un sistema accesible y flexible que apoye su aprendizaje a través de estrategias de aprendizaje e interacciones entre compañeros) con el fin de ser mejor organizados y responsables estudiantes autónomos.

#### Implicaciones

Los resultados de esta investigación confirmaron que los estudiantes son capaces de, y están dispuestos a ser, estudiantes autónomos exitosos. Los datos demostraron que los alumnos han adquirido, hasta cierto punto, algunas de las características ideales de los alumnos autónomos: muestran responsabilidad, compromiso, organización, disciplina y capacidad de autocontrol y autocorrección. Sin embargo, la recopilación e interpretación de los datos obtenidos de los estudiantes nos da bases para afirmar que el diseño instruccional del CAA y la forma en que se imparte el curso a los alumnos debe ser cambiado.

La implicación más fuerte de este estudio es que el CAA necesita implementar un sistema de andamiaje que brinde apoyo continuo a los estudiantes. Los datos de este estudio sugieren que el tipo de formación proporcionado en el CAA a los estudiantes actualmente no es suficiente para ayudarles a convertirse en estudiantes autónomos

exitosos. El sistema implementado en esta investigación acción se enfocó en apoyar la formación de los estudiantes a través de estrategias de aprendizaje y capacitación lingüística con apoyo de materiales y sesiones de idioma, fomentando las interacciones entre ellos. Por lo tanto, si el objetivo del CAA es ayudar a los estudiantes en su desarrollo como estudiantes autónomos exitosos, es vital y urgente implementar un sistema de andamiaje que apoye a los estudiantes continuamente en su desarrollo. La implementación de un sistema de andamiaje en el CAA también puede tener un efecto positivo en la sensación de aislamiento, falta de autodirección y manejo y la disminución en los niveles de motivación (Ludwig-Hardman y Dunlap, 2003) que se encuentran generalmente en un CAA. Además, un apoyo continuo eficaz es un componente crítico de un programa de retención eficaz (Ludwig-Hardman & Dunlap, 2003).

#### *Limitaciones*

Aunque los hallazgos de esta investigación fueron muy positivos y relevantes para el contexto, hay algunas limitaciones que deben ser consideradas. La principal limitación de este estudio es que se llevó a cabo en un contexto limitado, por lo que, aunque los resultados pueden resonar en otros contextos, éstos no pueden generalizarse. La segunda limitación es el número de participantes, sólo 20 estudiantes de un total de 500 participaron en este estudio. Dado que este estudio se llevó a cabo como una prueba, se implementó sólo en el tercer y último módulo del curso. Además, el plan de acción implementado fue el resultado del problema más inmediato identificado por los investigadores y los alumnos en su contexto: el tiempo que desperdiciaban esperando ser atendidos en una asesoría y la insuficiencia de éstas. Por lo tanto, el plan de acción implementado se centró en resolver estos problemas. Otra limitación del plan de acción fue el tiempo. Dado que los estudiantes del CAA son estudiantes de tiempo completo de licenciatura, el plan de acción se ideó usando la misma cantidad de tiempo que se esperaba que los estudiantes invirtieran en el sistema anterior. Esto se debió a la consideración de que no sería justo diseñar un plan de acción donde los estudiantes y asesores dedicaran más tiempo de lo esperado. Por lo tanto, la sesión de estrategias de aprendizaje se limitó a unas pocas estrategias cognitivas de vocabulario. Sin embargo, los estudiantes lograron hacer mucho con ellas.

#### *Comentarios finales*

El uso de investigación acción nos permitió investigar para reflexionar sobre nuestra práctica educativa comprenderla para encontrar los problemas, reflexionar sobre ellos para presentar posibles soluciones en la práctica con ayuda de la teoría y de esta forma mejorar y enriquecer nuestra práctica educativa con la ayuda de los principales implicados en ella, nuestros estudiantes. Como investigadoras y asesoras en un CAA es nuestro interés compartir con todos los involucrados en aprendizaje autónomo dentro y fuera de un CAA la importancia de contar con un sistema de apoyo continuo que utilice un andamiaje que permita que los estudiantes cuenten con el apoyo necesario en el momento que lo requieran. Obviamente para poder llevar esto a cabo es indispensable escuchar a nuestros estudiantes para estar al tanto de cuáles son sus intereses y necesidades actuales e involucrarlos en la toma de decisiones ya que ellos son los principales interesados en mejorar su ambiente de aprendizaje.

### **Referencias**

- Alley, G., & Deshler, D. D. (1979). *Teaching the learning-disabled adolescent: Strategies and methods*. Love Publishing Company.
- Chamot, A. U. (2004). Issues in language learning strategy research and teaching. *Electronic journal of foreign language teaching*, 1(1), 14-26.
- Cohen, A. D. (1998). *Strategies in learning and using a second language*. Longman.
- Dickinson, L. (1987). *Self-instruction in language learning* (Vol. 3). P. Strevens, & H. B. Altman (Eds.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Dickinson, L., & Carver, D. (1980). Learning how to learn: steps towards self-direction in foreign language learning in schools. *English Language Teaching Journal*, 35(1), 1-7.
- Esch, E. (1994). *Self-Access and the Adult Language Learner*. Centre for Information on Language Teaching and Research, 20 Bedfordbury, Covent Garden, London WC2N 4LB, England, United Kingdom.
- Gardner, D., & Miller, L. (1999). *Establishing self-access: From theory to practice*. Cambridge University Press.
- Gremmo, M. J., & Riley, P. (1995). Autonomy, self-direction and self access in language teaching and learning: The history of an idea. *System*, 23(2), 151-164.
- Grounds, P., & Moore, C. (To be published). The evolution of the Self-Access Centre in Mexican Higher Education Institutions: listening to the students' voices.
- Kumaravadivelu, B. (2002). *Beyond methods: Macrostrategies for language teaching*. Yale University Press.

Ley, T., Kump, B., & Gerdenitsch, C. (2010). Scaffolding self-directed learning with personalized learning goal recommendations. In *User modeling, adaptation, and personalization* (pp. 75-86). Springer Berlin Heidelberg.

Little, D. (1995). Learning as dialogue: The dependence of learner autonomy on teacher autonomy. *System*, 23(2), 175-181.

Ludwig-Hardman, S., and Dunlap, J. C. (2003). Learner support services for online students: Scaffolding for success. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 4(1).

Oxford, R.L. (1990). *Language Learning Strategies: What Every Teacher Should Know*. Boston: Heinle & Heinle.

Serra Salvia, O. (2000). Integrating a self-access system in a language learning institution. In *Links & Letters* (pp. 095-109). Retrieved October 2015 from <http://www.raco.cat/index.php/linkletters/article/viewFile/22718/22552>

Sheerin, S. (1997). An exploration of the relationship between self-access and independent learning. *Autonomy and independence in language learning*, 54-65.

Sheerin, S., & Maley, A. (1989). *Self-access*. Oxford: Oxford University Press.

Victori, Blaya, M. (2000). Views on self-access language learning. In *Links & Letters* (pp. 165-180).

### Notas Biográficas

La **M.A. TEFL Adriana Victoria Abad Florescano** es profesor-asesor de inglés de tiempo completo en el Centro de Autoacceso USBI de la Universidad Veracruzana, Xalapa, México. Terminó sus estudios de postgrado en la enseñanza del inglés como lengua extranjera en esta misma universidad. Ha enfocado su trabajo en el área de autoaprendizaje en centros de Autoacceso, así como también en el área de evaluación. Ha escrito 2 artículos sobre exámenes de certificación nacionales.

La **M.A. TEFL María Guadalupe Alcubilla Hernández** es profesor-asesor de inglés de tiempo completo en el Centro de Autoacceso USBI de la Universidad Veracruzana, Xalapa, México. Terminó sus estudios de postgrado en la enseñanza del inglés como lengua extranjera en esta misma universidad. Ha enfocado su trabajo principalmente en el área de autoaprendizaje en centros de Autoacceso.

# SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL PARA EL SEGUIMIENTO ACADÉMICO EN LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADOS E INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VILLAHERMOSA

Xiomara del Carmen Abalos Suárez ISC<sup>1</sup>, M.C. Miguel Guardado Zavala<sup>2</sup>,  
M.T.C. José Manuel Gómez Zea<sup>3</sup>, Dr. Junior Jesús Canales Obeso<sup>4</sup> y Dr. Alejandro Peña Casanova<sup>5</sup>

**Resumen**—El Sistema de Gestión Documental para el Seguimiento Académico en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Villahermosa tiene como objetivo optimar el proceso de revisión, seguimiento y evaluación de los documentos de tesis de los estudiantes pertenecientes a la División antes mencionada; reduciendo situaciones de duplicidad de la información, fotocopias innecesarias, dobles grabaciones de datos, entre otros.

**Palabras clave**—Sistema, Seguimiento, Tesis, Gestión Documental.

## Introducción

Desde la antigüedad, el hombre ha tenido la necesidad de plasmar todas sus actividades como expresión testimonial, sin importar el formato, lenguaje o soporte. Para lo cual, ha utilizado diversos materiales como la piedra, el papiro y el papel. Los documentos han sido considerados objetos portadores de información por ejemplo libros, manuscritos, diarios y otros.

Por lo anterior, surge una imperiosa necesidad de adoptar un sistema que permitiera acumular y ordenar todos sus papeles y documentos que se relacionaban con la actividad a la que se dedicaban.

Patricia Russo (2009) define la gestión documental como un conjunto de actividades que permiten coordinar y controlar los aspectos relacionados con la creación, recepción, organización, almacenamiento, preservación, acceso y difusión de documentos. La gestión de los documentos es casi tan antigua como la escritura, nace ante la inquietud de “documentar” sucesos importantes a lo largo de la historia. Dichos documentos fueron elaborados en diferentes épocas de la historia, los cuales han sido escritos en piedras, tablas de arcilla y han sido transcritos al papiro, papel, medios magnéticos, entre otros para su preservación.

Generalmente, los documentos contienen información muy importante para las organizaciones y la sociedad, utilizando metodologías para la gestión de los mismos y para su preservación como evidencia de los actos realizados.

La gestión de la información y los conocimientos contenidos en los documentos se convierte en una clave fundamental para la estabilidad y desarrollo de las organizaciones. Sin importar su tamaño o rubro, todas las corporaciones requieren una Gestión Documental.

En el Instituto Tecnológico de Villahermosa, los Posgrados que se imparten están orientados a la investigación, es decir a formar investigadores capaces de generar y aplicar el conocimiento original al desarrollar o conducir proyectos de investigación científico-tecnológicos, así como de formar y dirigir nuevos investigadores e integrar grupos de investigación multidisciplinario.

Actualmente los estudiantes de la División de Posgrados del Instituto Tecnológico de Villahermosa para la obtención del grado de Maestro, es indispensable que presenten y desarrollen un proyecto de estudio individual de carácter técnico, empresarial o docente para su tesis.

La tesis es un documento que manifiesta el trabajo que el estudiante realiza individualmente durante su formación académica; y constituye el planteamiento, procedimiento y resultado de una investigación, de un desarrollo tecnológico o de un proyecto final.

<sup>1</sup> Xiomara del Carmen Abalos Suárez es estudiante de Maestría en Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. [xiomaraabalos.s@gmail.com](mailto:xiomaraabalos.s@gmail.com) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> El M.C. Miguel Guardado Zavala es Profesor en el área académica de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México [mguar\\_itvh@hotmail.com](mailto:mguar_itvh@hotmail.com)

<sup>3</sup> El M.T.C. José Manuel Gómez Zea es Profesor en el área académica de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México [jgomez.zea@zeatraining.com](mailto:jgomez.zea@zeatraining.com)

<sup>4</sup> El Dr. Junior Jesús Canales Obeso es Profesor en el área académica de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México [jrc@hotmai.com](mailto:jrc@hotmai.com)

<sup>5</sup> El Dr. Alejandro Peña Casanova es Profesor en el área académica de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México [apena\\_mx@yahoo.com](mailto:apena_mx@yahoo.com)

Es imprescindible la implementación de una herramienta que permita mejorar al Comité Tutorial el proceso de planificación, seguimiento, revisión y evaluación de los documentos de Tesis de los estudiantes de Posgrado de la División antes mencionada.

### Marco Teórico

#### *La Ciencia de los Archivos.*

Heredia define a la archivística como la ciencia que estudia la naturaleza de los archivos, los principios de su conservación y organización y los medios para su utilización.

Es una disciplina relativamente moderna, nace en el siglo XIX con el nombre de Archivología, como técnica empírica para el arreglo y conservación de los archivos. Su desarrollo se ha establecido sobre la observación basada en la experiencia, que ha desembocado en la fijación de unos principios esenciales.

En sus orígenes la Archivología, luego la Archivística, nace unida a la Diplomática, a la Paleografía y a la Biblioteconomía, lo que ocasionara una dependencia negativa que retrasara su propia delimitación. La independencia se logra hasta épocas muy cercanas, cuando se lleva a la práctica la teoría de que los documentos se pueden organizar de acuerdo a la estructura de la institución de donde proceden, de formas diferentes a los libros de las bibliotecas, a las colecciones, con frecuencias temáticas.

Sobre el principio de Procedencia el Diccionario de Terminología Archivística refiere que es el principio básico según en el cual los documentos de archivo de una misma procedencia no deben ser entremezclados con otros de cualquier otra, relacionándose con el principio de registro, el cual dicta que los archivos de una misma procedencia deben conservar el arreglo establecido por el organismo que los creó, en el orden debido para preservar las relaciones y números de referencia.

La Ley Federal de Archivos de los Estados Unidos Mexicanos define al archivo como un conjunto orgánico de documentos en cualquier soporte, que son producidos o recibidos por los sujetos obligados o particulares en el ejercicio de sus atribuciones o en el desarrollo de sus actividades.

Heredia narra que las funciones del archivo referidas a los documentos son tres: recoger, conservar y servir dichas funciones no se limitan a la materialidad de la recogida y al almacenamiento, exigen un control y canalización de la producción documental, una conservación y el servicio de difusión, orientación, ofrecimiento, facilidad de acceso y consulta.

Los archivos de acuerdo a su productor, pueden dividirse en dos clases fundamentales: públicos y privados en razón de su dependencia con las instituciones, y según su actividad los primeros serán judiciales, militares, municipales, etc. Y los segundos personales, nobiliarios, eclesiásticos y de empresas.

Schellenberg precisa que los documentos archivísticos tienen una estructura física como un contenido sustantivo. Según esta definición las características externas son aquellas referidas a la clase, tipo, formato, cantidad y forma.

Las características internas se agrupan en entidad productora, orígenes funcionales, fecha y lugar de producción y contenido sustantivo.

La administración de los documentos, se considera una metodología para regular la producción, circulación, uso y control de los documentos de archivos y tiene como objetivo la creación, mantenimiento, utilización y disposición de los documentos de una organización a lo largo de su ciclo de vida de forma eficiente.

Wyffels (1972) expone la teoría de las edades de los documentos, donde plantea que los documentos pasaban por tres edades: edad administrativa (documentos recientes), edad intermedia (documentos semi-corrientes) y edad histórica (documentos no corrientes o permanentes).

#### *Aplicaciones Web.*

Lujan (2002) define a las aplicaciones web como un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador.

El protocolo **HTTP** facilita el intercambio de información entre distintos ordenadores. Se sitúa en el nivel 7 (Capa de Aplicación) del modelo OSI.

El **Cliente** es un programa con el que interaccionan el usuario para solicitar a un servidor web el envío de los recursos que desea obtener a través de HTTP. La programación del lado del cliente suele estar formada por código HTML, código JavaScript o pequeños programas que permiten visualizar contenidos multimedia.

El **Servidor Web** es un programa que está esperando las solicitudes de conexión mediante el protocolo HTTP por parte de los clientes web. Está formada por páginas estáticas (documentos HTML), recursos adicionales (multimedia, documentos adicionales) y programas (*scripts*).

#### *Sistemas de Gestión de Documentos.*



Para Bustelo, un Sistema de Gestión de Documentos es una parte del sistema de información de la empresa desarrollado con el propósito de almacenar y recuperar documentos, que debe estar diseñado para coordinar y controlar todas aquellas funciones y actividades específicas que afectan a la creación, recepción, almacenamiento, acceso y preservaciones de los documentos, salvaguardando sus características estructurales, y contextuales, y garantizando su autenticidad y veracidad.

Los Sistemas de Gestión de Documentos constituyen herramientas eficaces para concretar acciones efectivas en una entidad dada. Su aplicación permite la obtención de una mejor organización y utilización del fondo documental acumulado por la entidad, producto del desarrollo de sus funciones, lo cual contribuye a la disminución de costos y el aumento de la eficacia y eficiencia organizacional.

Los Sistemas de Gestión de Documentos deben de estar dirigidos a facilitar el trabajo a las personas con los documentos; facilitar el acceso a la información evitando fotocopias innecesarias, dobles grabaciones de datos, entre otras y aprovechar el valor del contenido de los mismos.

#### *Tesis. Valor e Importancia.*

Para la obtención del grado de Maestro, en el Instituto Tecnológico de Villahermosa es necesario que los estudiantes presenten y desarrollen un proyecto de estudio individual de carácter técnico, empresarial o docente para su tesis.

La tesis es un documento que manifiesta el trabajo que el estudiante realiza durante su formación académica; y constituye el planteamiento, procedimiento y resultado de una investigación, de un desarrollo tecnológico o de un proyecto final.

Una de las ventajas más destacadas de realizar la gestión documental empleando aplicaciones informáticas es la disponibilidad de la información. De una manera sencilla los actores tendrán acceso instantáneo a todos los documentos de tesis de los estudiantes para su seguimiento, revisión y evaluación. Con la finalidad de coadyuvar a la eficiencia terminal.

#### *Ambiente de Desarrollo.*

**PHP** es un lenguaje de programación empleado en el Instituto, dado que es de uso general de código del lado de servidor diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Se considera uno de los lenguajes más flexibles, potentes y de alto rendimiento.

Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página web resultante. PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. Puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo.

**JavaScript** es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico. Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente, implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas aunque existe una forma de JavaScript del lado del servidor. Su uso en aplicaciones externas a la web, por ejemplo en documentos PDF, aplicaciones de escritorio (mayoritariamente widgets) es también significativo.

**Yii** es un **Framework PHP** basado en componentes de alto rendimiento para desarrollar aplicaciones Web de gran escala. Permite la máxima reutilización en la programación web y agilizando el proceso de desarrollo. Puede ser utilizado en para todo tipo de aplicaciones Web ya que es liviano de correr y está equipado con soluciones de cacheo sofisticadas, es adecuado para desarrollar aplicaciones de gran tráfico como portales, foros, sistemas de administración de contenidos, sistemas de comercio electrónico, entre otros. Incluye el patrón de diseño Modelo Vista Controlador.

**MySQL** es un sistema de administración de bases de datos (Database Management System, DBMS) para bases de datos relacionales. Así, MySQL no es más que una aplicación que permite gestionar archivos llamados de bases de datos.

Existen muchos tipos de bases de datos, desde un simple archivo hasta sistemas relacionales orientados a objetos. MySQL, como base de datos relacional, utiliza múltiples tablas para almacenar y organizar la información. Fue escrito en C y C++ y destaca por su gran adaptación a diferentes entornos de desarrollo, permitiendo su interacción con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos.

### Metodología a Utilizar

Para el desarrollo de este proyecto, se requiere un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable. Es por ello que el modelo desarrollo en cascada como metodología de desarrollo de software. Según Pressman (2006), es el paradigma más antiguo de la ingeniería de software.

El modelado en cascada ordena las etapas del proceso para el desarrollo del *software*, el inicio de cada etapa debe esperar la finalización de la etapa anterior. Contempla las siguientes fases: Análisis de Requisitos, Diseño del Sistema, Diseño del Programa, Codificación, Pruebas, Implantación y Mantenimiento.

## MODELACIÓN

La especificación de requerimientos y la modelación básica realizada en el Instituto Tecnológico de Villahermosa corresponde a la finalización de la primera etapa de la aplicación. Se pretende mejorar el acceso al Comité Tutorial a la información de los documentos de Tesis de los estudiantes de la División de Posgrados e Investigación.

El sistema estará disponible en todo momento para cada uno de los actores en los servidores de la institución para su uso en cualquier equipo con acceso a Internet.

### Modelación de Requerimientos.

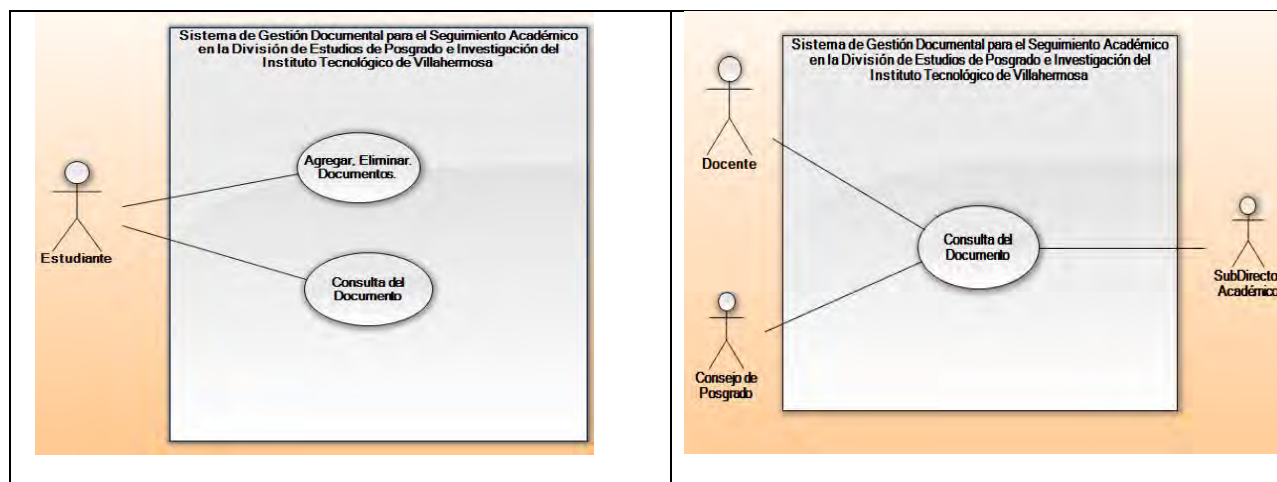
En la figura 1 se muestra la especificación de los requerimientos funcionales mediante el uso de Diagramas de Casos de Uso de UML.

Kimmel (2007) define UML como un lenguaje pictórico inventado por necesidad para modelar el software. En este modelo se visualiza, especificar, construir y documentar un sistema incluyendo procesos, funciones y aspectos concretos del mismo.

### Modelación de Datos.

Para este fin, se recurrió al Modelo Relacional de Base de Datos, mostrándose en la Figura 2. El MRBD es un recurso utilizado ampliamente por los desarrolladores que muestra las tablas y sus atributos interrelacionados eliminando redundancias.

La modelación de los datos es de suma importancia dado que es el recurso más significativo del Sistema y con ello, se pretende permitir el crecimiento de nuevas funcionalidad en el futuro.



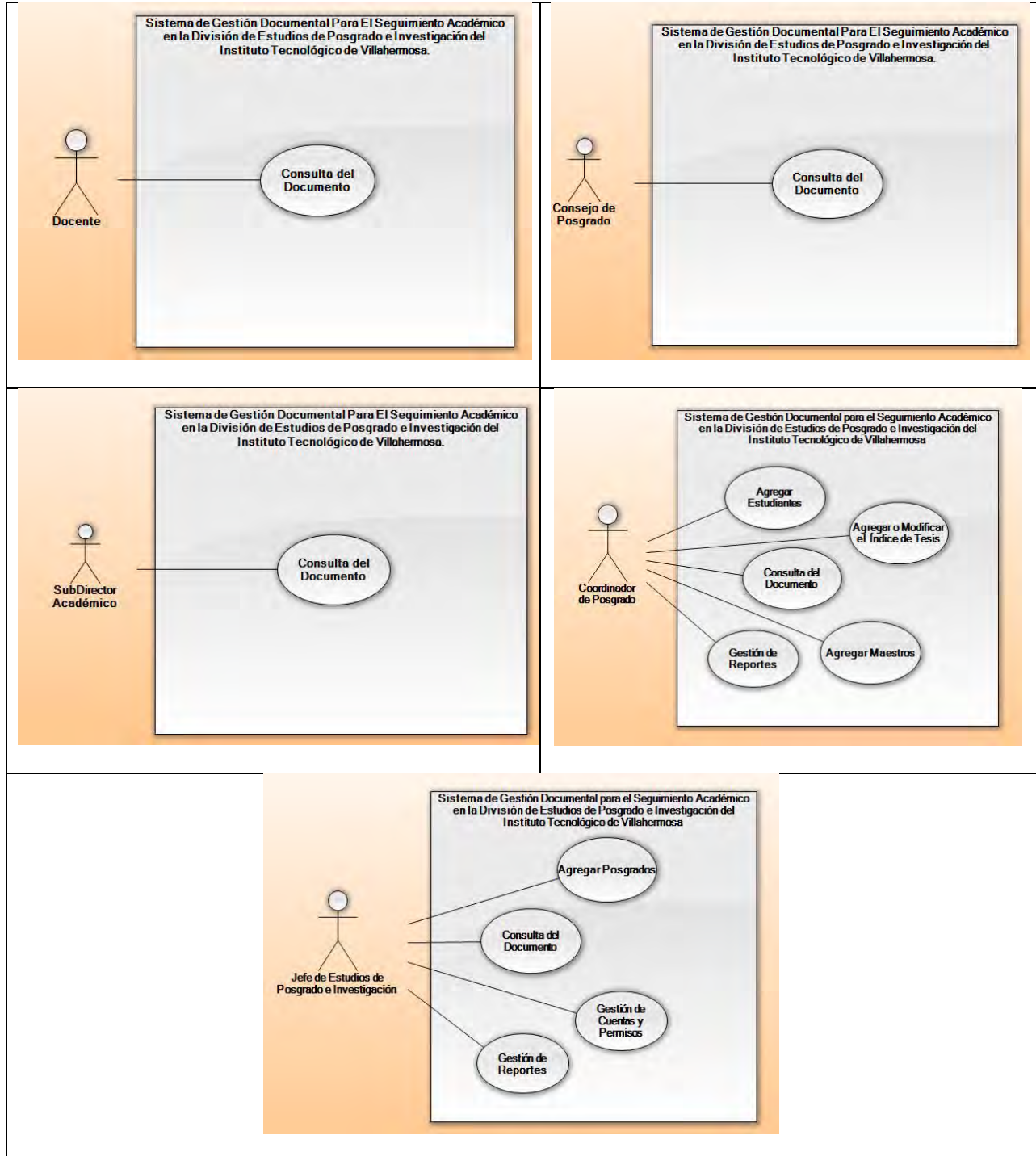


Figura 1. Especificación de Requerimientos Funcionales con Diagramas de Casos de Uso.

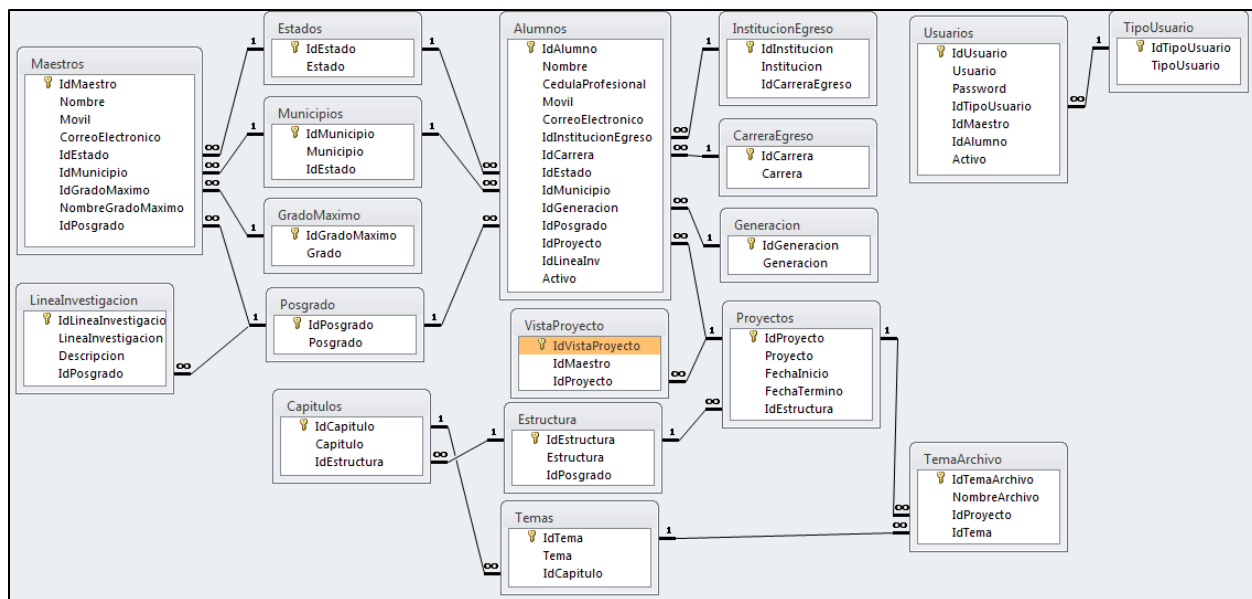


Figura 2. Modelo Relacional de la Base de Datos.

### Conclusiones

En la primera etapa del desarrollo de la aplicación web que permita mejorar el acceso a la información a los documentos de Tesis de los estudiantes de Posgrado del Instituto Tecnológico de Villahermosa contempla la especificación de los requerimientos, la modelación UML y el MRBD, la teoría que respalda a la aplicación, la metodología y la elección de las herramientas para su desarrollo.

Todo lo anterior ha sido definido mediante los criterios considerados permitiendo concluir la primera fase del desarrollo del proyecto.

### Referencias

Bustelo C. Gestión Documental y Gestión de Contenidos en las Empresas: Estado del Arte 2002 y Perspectivas para 2003. Revista El Profesional de la Información 2003. Vol. 12. 2003.

Diccionario de terminología archivística. Segunda Edición. Subdirección General de los Archivos Estatales. Madrid 1995.

Heredia, A. Archivística General: Teoría y Práctica. 6ta Edición. Sevilla. Servicio de Publicaciones de la Diputación de Sevilla. 1993.

Kimmel P. Manual de UML. Guía de aprendizaje. Ed. McGrawHill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. 2007.

Ley Federal de Archivos de los Estados Unidos Mexicanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de enero de 2012.

Pressman, R. Ingeniería de Software. Un enfoque práctico. Sexta Edición. Ed. McGraw-Hill. 2006.

Schellenberg T. Los Archivos Modernos: Principios y Técnicas. CITMA.

Sergio Lujan Mora. "Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web". Editorial Club Universitario. 2002.

# ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS DE DOS COMUNIDADES DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Paloma Amílcar Abán-Uc<sup>1</sup>, Sindy Carolina Pacheco Huh<sup>2</sup>, Mayanin Asunción Sosa Alcaraz<sup>3</sup>

**Resumen**—En el intento por preservar el medio ambiente se ha construido bases sustentables, estables y justas para la sociedad, aplicables a la agricultura. En México la agricultura es una actividad predominante en las poblaciones más pobres, la cual proporciona seguridad alimentaria a las comunidades rurales. Sin embargo a medida que la población crece las necesidades alimentarias también aumentan, obligando a las comunidades a adoptar prácticas agrícolas convencionales. Estas técnicas incrementan la producción, pero trae consigo efectos negativos en el medio ambiente y en la salud. A pesar de todo, las comunidades rurales aun conservan un conjunto de saberes y prácticas que se basan en los principios de la sustentabilidad, que son desarrollados a través del intercambio de conocimientos e interconectados con el medio ambiente. Este artículo realiza un análisis de la situación actual de las comunidades de Tepich, Quintana Roo y Ticul, Yucatán, con base a ciertos factores ambientales que caracterizan las prácticas agrícolas de estas comunidades.

**Palabras clave**— Agricultura tradicional, agricultura convencional.

## Introducción.

La domesticación de las plantas es uno de los acontecimientos importantes en la historia del ser humano, por ser el medio de obtención de alimentos de diversas sociedades del mundo (Smith, 2005; Gepts, 2008); denominada agricultura y definida como un conjunto de modificaciones que los grupos humanos realizan al medio ambiente para producir plantas selectas con las cuales satisfacen sus necesidades (Zizumbo y Colunga, 1993) alimentarias, de materia prima para sus productos y generadora de ingresos y medios de subsistencia (Convenio de Diversidad Biológica, 1992); de modo que la agricultura resulta relevante a nivel mundial.

Sin embargo, las formas de apropiación y transformación de la naturaleza por parte del hombre, está ocasionando daños globales a causa de la destrucción ecológica (Leff, 2002). A la par, arrasa con la memoria de la especie humana en cuanto a sus relaciones históricas con la naturaleza, en sí con los saberes bioculturales (Boege, 2011) la cual está respaldada en la memoria tradicional. Este cúmulo de saberes tiene una antigüedad de al menos 10,000 años de interacción entre la sociedad humana y la naturaleza (Toledo, 2005). No obstante, dicha transmisión de saberes bioculturales no son idénticas en todos los continentes, por ejemplo, en el continente europeo resulta escaso, mientras que en México se ha conservado en las culturas originarias, en “México se piensa, siente, viven y se expresan en 11 familias lingüísticas y 68 lenguas diferentes” (Betancourt, 2011: 77).

Estas culturas dependiendo de la región fueron experimentando y desarrollando técnicas del uso de la tierra para producir. Desde este punto de vista, se habla de una agricultura empírica, indígena, rural o tradicional (Posey, 1982; Rocheleau et al., 1989; Altieri, 1991); el cual es un conocimiento que se ha adquirido a través de los años y representa experiencias de interacción entre el ambiente y el ser humano sin acceso a insumos externos, capital o conocimiento “científico”, transmitida de generación en generación.

## *Apropiación y transformación de la naturaleza. Los saberes culturales y el conocimiento en la agricultura*

La agricultura tradicional es desarrollada por los campesinos quienes han denominado y clasificado los procesos de la naturaleza (Flores y Ucan, 1983). Dentro de esos procesos de conocimiento se encuentran relaciones con las fases lunares, las estaciones del año, el clima de la región y el suelo. Altieri (1991) menciona que en el este de África se siembra y se cosecha de acuerdo a las fases lunares. Un estudio empírico de Kolisko (1978) concluyó que la luna en realidad influye dentro de la planta por medio del agua, por lo tanto, afecta su crecimiento. Por otra parte, muchos agricultores utilizan como indicador el clima, es decir, esperan la temporada de lluvia y poco después inician la siembra (Christanty, et al., 1986; Altieri, 1991). Es común ver que los miembros más viejos poseen un conocimiento más detallado y amplio que los jóvenes.

<sup>1</sup> Paloma Amílcar Abán Uc es Estudiante de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional del Instituto Tecnológico de Mérida, Yucatán. [aban.uc.paloma.amilcar@gmail.com](mailto:aban.uc.paloma.amilcar@gmail.com)

<sup>2</sup> Sindy Carolina Pacheco Huh es Estudiante de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional del Instituto Tecnológico de Mérida, Yucatán. [sindy.c.pacheco.huh30@gmail.com](mailto:sindy.c.pacheco.huh30@gmail.com)

<sup>3</sup> Mayanin Asunción Sosa Alcaraz es Profesora investigadora de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional en el Instituto Tecnológico de Mérida, Yucatán. [crismax68@hotmail.com](mailto:crismax68@hotmail.com)

El avance tecnológico trajo consigo la “Revolución Verde” surgida de la segunda guerra mundial ha ocasionado que los saberes sean desechados de modo que los conocimientos tradicionales han quedado en desuso. México a partir de sus nexos comerciales con Estados Unidos e impulso al desarrollo, opta por “modernizar la agricultura” a finales de la década de 1940, para ello incorpora al campo el paquete tecnológico de la revolución verde (Bourlaug, 2002; González, 2006; Ceccon, 2008):

- Financiamiento por medio de bancos y subsidios
- Mecanización de la tierra
- Uso de monocultivo
- Tractores y maquinaria
- Empleo de herbicidas, fungicidas y fertilizantes químicos
- Tecnología de riego
- Semillas mejoradas

Sin embargo, es importante destacar que la agricultura tradicional no es algo estático. Durante el siglo XX, a partir de la revolución verde, campesinos tradicionales han estado bajo presión para abandonar sus estrategias de autosubsistencia y practicar la agricultura como negocio (Escobar, 1995). De tal forma que los conocimientos tradicionales son visualizados como atrasados, arcaicos o primitivos. De modo que las prácticas agrícolas actuales han sido modificadas y los sistemas tradicionales son difíciles de localizar. No obstante, en la medida que se hace más investigación, muchas de las prácticas agrícolas tradicionales que antes fueran consideradas mal guiadas o primitivas, están siendo reconocidas como sofisticadas y apropiadas (Altieri, 1991) ante el cambio climático.

### Descripción del Método

La obtención de la información se realizó de forma cualitativa a un grupo focal de 20 ejidatarios -diecinueve hombres y una mujer- y dos visitas a las parcelas de Pozo II, perteneciente al ejido de Ticul, Yucatán; para el caso de la comunidad de Tepich, Quintana Roo se entrevistaron a 4 personas y se realizaron 3 visitas a sus unidades productivas. En ambas comunidades se analizó la situación actual de la agricultura centrándose en la perspectiva de los pobladores y productores, utilizando técnicas de recolección como la observación participante, entrevistas semiestructuradas y revisión de la literatura.

### Resultados

#### *Ticul, Yucatán*

El ejido de Ticul, Yucatán fue reconocido desde 1925 mediante decreto federal (DOF-16-07-1925) como territorio heredado por los pueblos originarios (CONAFOR, 2014: 5), desde 2011 se encuentra circunscrito a la Reserva Estatal Biocultural del Puuc a raíz de dos situaciones, en primera instancia por la extensión territorial de monte, selva baja que se ha reforestado gracias a la disminución de las actividades productivas principales (CONAFOR, 2014), y en segunda a raíz de la antigüedad de la zona maya y conocimiento bioculturales desarrollados por los grupos maya-campesinos (DOE-21-10-2011). Por otro lado, se encuentra la transformación que ha recibido la zona agrícola con la implementación de la política pública de “modernización de la agricultura” implementada a finales de 1960 bajo el programa Plan Chac (Albert, 2005; Pérez, 2012) que impactó a la región 048 de Ticul. El parcelamiento de tierras ejidales por parte del Programa de Certificación de Derechos Ejidales es otro del componente que transformó al ejido de manera que el territorio quedó distribuido de la siguiente forma (Tabla 1):

Tierra parcela ha.	Tierras de uso común ha.
2,645.5	11251.7
19%	80.8%

Tabla 1. Distribución de las tierras del ejido de Ticul, Yucatán

El área parcelada es considerada como zona citrícola, pero previo a haber encontrado su vocación productiva, los agricultores maya-campesinos trabajaron con agrónomos, con quienes experimentaron con varios productos como el ajonjolí, frijol y el marañón, según relata Don Ignacio Rosado Contreras del pozo II “*el gobierno ha experimentado con nosotros desde hace 50 años, cuando metimos riego, mi tierra parcelada la trabajé desde 1968, en una primera etapa, luego sembré estos hace como 30 años y una última etapa la sembré hace 5 años, mire: los*

*injertos de esta última etapa se murieron, el gobierno municipal nos lo dio, yo invertí en el pago de dos empleados por seis meses, cobré fertilizante 17-17-17 y herbicida cerillo, aparte pagué la cuota el agua y la energía eléctrica de la bomba... todo mi capital lo invertí porque era mi seguro para la vejez, pero sólo dio dos veces el limón italiano y se murieron los injertos que planté en 17.5 mecatas. Ya casi no viene el técnico de la SAGARPA, él checa que los cultivos no tengan plaga. No sé cómo llegan hasta aquí, primero vino la mosca blanca, luego el dragón amarillo... El técnico dice que mis cultivos están sanos”.*

A través de dos visitas a las parcelas del Pozo II se constató la existencia de diversidad de cultivos, los cuales se plantan forma aleatoria a una distancia de 6 metros de diámetro un cultivo del otro: lima, limón italiano, naranja dulce, algunas arbustos de ciruelo, coco, mango, guanábana y guayaba; de modo que a pesar de haber implementado el paquete tecnológico de la revolución verde, los agricultores maya-campesinos no cultivan mono cultivo. Los agricultores mantienen cierta flora nativa como la palma Xit, y siembran árboles de monte como el Chacá, al respecto de este árbol se guarda simbolismos e historia de origen maya a cerca de su existencia y relación profunda con el poblador, agricultor-maya-campesino, pues les sirve para separar una parcela y de la otra. A la par, también emplean mojoneras como símbolo de separación entre parcelas que los propios agricultores reconocen y respetan, son los límites de propiedad, siendo esta marca un signo de delimitación pero a la vez un signo compartido y transmitido desde la cultura maya, que sigue vigente hasta nuestros días.

Los citricultores del pozo II, del ejido de Ticul emplean productos fitosanitarios, sus tierras poseen riego, emplean bomba de agua que requiere electricidad para funcionar.

En relación a la fuerza laboral para desmontar, desyerbar, sembrar y cosechar; en las dos unidades productivas se emplea la fuerza hombre para la cosecha y en otras ocasiones se utiliza la desglosadora para la limpieza de la unidad. Sin embargo, los agricultores mantienen una relación de alimentación como forma de combate de plagas de animales como la tusa y las serpientes, mientras que la quema de residuos de árboles secos les sirva a los agricultores para combatir a las plagas de ratones y hormigas. Por consiguiente, se aprecia cómo del sistema roza-tumba-quema sigue presente en la manera de cultivar en la citricultura, a la par que el sistema de revolución verde.

En cuanto al costo de producción los citricultores aclaran que la producción mediante este esquema resulta costoso no sólo a nivel financiero sino que aparte exige tiempo, cuidado y dedicación para que la citricultura arroje ganancias por la venta, aunada a esta situación está el precio de venta del mercado.

#### *Tepich, Quintana Roo*

Tepich, Quintana Roo fue reconocido como ejido en el año de 1934 (INEGI, 1999), su agricultura está basada en el sistema tradicional de roza-tumba-quema para la siembra de maíz, frijol, calabaza y jícama, durante el ciclo primavera-verano. A comparación del Ejido de Ticul, Yucatán, este no cuenta con apoyos de gobierno que sean implementados dentro de la comunidad para la creación de parcelas fructíferas o críticas, sino que únicamente recibe un apoyo económico en caso de desastre naturales como los huracanes.

Así mismo, Tepich exhibe una situación que se ha presentado en el estado, la cual es la migración interna, esta comunidad se encuentra a 174 km de la Riviera Maya lo que ocasiona que las prácticas agrícolas vayan desapareciendo poco a poco. Sin embargo, aún existen productores que realizan esta actividad pero con una combinación de los conocimientos tradicionales y los conocimientos de la revolución verde. En la tabla 2, se puede apreciar la práctica agrícola que es realizada en la comunidad de Tepich, Quintana Roo.

<b>Factor</b>	<b>Práctica agrícola Tepich, Q. Roo.</b>
Variedad de especies.	Diversidad de cultivos
Postura respecto al uso de plaguicidas.	Combinación de conocimiento tradicional y científica
Tipo de abono empleado	Fertilizante
Prioridad dada a variedades locales (plantas).	Utilización de variedades locales adaptadas al entorno
Grado de endeudamiento del productor.	Menor endeudamiento.

Tabla 1. Práctica agrícola detectada en la comunidad de Tepich, Quintana Roo.

Estos factores demuestran que las prácticas utilizadas en la comunidad son sustentables pero también se encuentra presente el conocimiento científico, en el primer factor se puede apreciar que los productores manejan diversos cultivos, las cuales son utilizados para el consumo propio y los excedentes son vendidos para obtener un ingreso adicional para la familia, entre los productos identificados son el maíz, el frijol, la calabaza, el camote, la

yuca y la jícama; el segundo factor revela que los agricultores hacen uso de sus conocimientos tradicionales, las cuales consultan con otros miembros de mayor edad, pero cuando el método utilizado no funciona hacen uso de agroquímicos para combatir las plagas, empleando de esta manera el conocimiento científico derivado de la revolución verde; el tercer factor, es sobre el abono empleado para los cultivos, donde se demuestra que la mayoría de ellos utiliza el fertilizante químico, ya que es una forma segura y rápida de aprovechar lo sembrado y no tener pérdidas en el momento de cosecharlas; el cuarto factor demuestra que los productores utilizan semillas de la región, las cuales son seleccionados por ellos en el momento que se cosecha y las guardan para la siguiente temporada, lo que beneficia al productor porque esta semilla ya está adaptada al ambiente. Sin embargo, algunos productores hacen el uso de las semillas mejoradas pero sin cambiar el tipo de cultivo de la región; y el quinto factor demuestra que los productores no utilizan maquinaria para la siembra y cosecha de los cultivos, lo que favorece al productor porque presenta menos nivel de endeudamiento y la mano de obra es familiar, así mismo el producto es consumido por la familia por lo que no ven la necesidad de comprar productos externos a excepción de aquellos con los que no cuenta.

De la misma forma los productores de la comunidad han mencionado que los procesos de siembra y productos a cosechar se realizan dependiendo de las estaciones del año y las fases de la luna; y en el momento de la cosecha realizan una ceremonia llamada “primicia” en donde es ofrecida la primera cosecha y agradecen por los cultivos. Demostrando de esta manera que aún conservan sus tradiciones y su cosmovisión.

### **Comentarios finales**

#### *Resumen de resultados*

Estas prácticas realizadas en la comunidad demuestran que hay una combinación del conocimiento tradicional con el científico, pero también demuestra que hay muchos por realizar ya que la mayoría de productores no conocen otras prácticas sustentables que pueden utilizarse para evitar el uso de agroquímicos, como plaguicidas y fertilizantes para su producción, por lo que es necesario capacitarlos para la elaboración de fertilizantes y plaguicidas orgánicos.

Existen instituciones que promueven estrategias direccionados al sector agrícola entre esas se encuentra la PACMyC SEDESOL, CONANP, CONAFOR y CONACULTA, instituciones que apoyan el rescate de la cultura y la mejora de los sistemas productivos principales de zonas de reserva para el aprovechamiento sustentable. Sin embargo, la información no llega a los productores, aunado a esto, estas prácticas agrícolas también se ven afectadas por otros factores que se presenta en el estado que es la migración interna, ya que su principal actividad económica es la terciaria, por lo que ha ocasionado una disminución en estas prácticas en las comunidades cercanas a la zona turística del estado, tal es el caso de Tepich, Quintana Roo que con el paso de los años cada vez hay menos agricultores y personas interesadas en realizarlas por lo que el conocimiento tradicional se va perdiendo.

#### *Recomendaciones*

Las instituciones educativas del estado de Quintana Roo como la Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo y el estado Yucatán, han estado impulsando carreras en el área medioambiental como Ing. en Sistemas de Producción Agroecológicos, técnicos en agricultura protegida, que como medida de empleo y autoempleo en los alrededores pueden apoyar a los productores para el mejoramiento de sus sistemas productivos.

Por lo que se recomienda

- Promocionar los programas de las diferentes instituciones gubernamentales para el apoyo de la producción agrícola en las comunidades rurales, dándolas a conocer a los responsables o encargados de la comunidad.
- Proporcionar asistencia técnica y capacitación a los productores sobre otras prácticas sustentables. Este tipo de capacitación las manejan las instituciones públicas que se dedican a la parte agrícola, las cuales el productor puede solicitar. Así mismo, existen instituciones educativas donde los alumnos de las áreas de la agricultura pueden realizar sus prácticas y aplicar sus conocimientos.
- Establecer convenios para la venta de los productos agrícolas. Para realizar esto se necesitara el apoyo de instituciones públicas, privados o educativas, en donde se pretende ayudar a los agricultores-campesinos a vender sus productos de la temporada.

Estas recomendaciones pueden ayudar a que los agricultores no tengan que depender de algún agroquímico para su cosecha, así como de buscar la posibilidad de que estas prácticas se sigan realizando ya que es una forma sustentable y saludable para el medio que nos rodea.

#### *Conclusión*

La agricultura juega un papel importante como fuente autoconsumo y producción. El reto es avanzar hacia una agricultura menos dependiente de tecnologías complejas, que aprovechen el conocimiento profundo respecto al funcionamiento biodiverso para reducir el desgaste del suelo a partir del conjunto de conocimientos empíricos de los agricultores tradicionales y los aportes de conocimientos más sistematizados sobre las explicaciones del porqué y en



qué rango de condiciones sus prácticas resultan exitosas.

Las unidades productivas presentan una combinación de técnicas ancestrales, conocimientos indígenas, uso de plaguicidas y fertilizantes, mecanización de las tierras que les ha servido para producir excedentes, y en consecuencia pueden comercializar con otros lugares su producción. Sin embargo, su cultura prehispánica se transforma y adapta, y en ocasiones es desechada en pro de la obtención de mayores ganancias, pero exponiendo su salud. Por ello, se recomienda capacitación agroecológica y rescate de técnicas productivas ancestrales que disminuyan las afectaciones al ecosistema y sistema de siembra. Los productores y las instituciones públicas deberían considerar la mezcla de diversos conocimientos y prácticas agrícolas para rescatar el mejor uso y productivas de la tierra, a través de una nueva practica agrícola amigable con el medio ambiente.

### Referencias

- Altieri, M. (Marzo 1991). *Agroecología y desarrollo*. Clades, 1.
- Betancourt-Posada, A. (2011). "Conocimientos ecológicos tradicionales, crisis ambiental y sociedad del conocimiento: una crítica al proyecto Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de El Banco Mundial", en *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México*, editado por Argueta Villamar A. & Corona M., E. &Hersch Martínez, P. Cuernavaca: UNAM, CRIM; Puebla: Universidad Iberoamericana.
- Boege, Eckart. (2011). "Las regiones bioculturales prioritarias para la conservación y el desarrollo de México" en *Saberes colectivos y diálogo de saberes en México*, coordinado por Argueta Villamar, Arturo, Corona-M., Eduardo, Paul Hersch. Cuernavaca; UNAM, CRIM; Puebla, Universidad Iberoamericana.
- Bourlaug, N. E. (2002). "La revolución verde paz y humanidad" en *Revista Ecológica*, A., & No, A. V. (1999). Soberanía alimentaria. Boletín Alerta Verde,80.
- Ceccon, Eliane. (2008). "La Revolución verde tragedia en dos actos" en *Revista Ciencias*, Vol. 1, Num. 91. julio-septiembre, pp. 21-29. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Christanty, L. et al. (1986). Traditional Agroforestry in West Java: The Pekarangan (Homegarden) and Kebun-talun (Annual Perennial Rotation) Cropping Systems", en G. Marten (ed.), *Traditional Agriculture in Southeast Asia*, Westview Press, Boulder, CO, pp. 132-156.
- Escobar, A. (1995). *Encountering development: The making and unmaking of the third world*. Princeton University Press, pp. 320.
- Flores, J. y Ucan, E. (1983). *Nombres usados por los mayas para designar a la vegetación*. Cuadernos de Divulgación (10), Xalapa, Veracruz, Mexico. INIREB.
- Gepts, P. (2008). "Tropical environments, biodiversity and the origin of crops". In: Moore P, Ming R (eds). *Genomics of tropical crop plants*, Springer, New York. pp. 1-20
- González, B. P. (2006). La revolución verde en México. *Agrária* (São Paulo. Online), (4), 40-68.
- Kolisko, E. y Kolisko, I. (1978). *Moon and plant growth*. Bournemouth, England. Kolisko Archive Publications, Clunies Ross Publications, pp. 10.
- Leff, E. (2002) *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México, Siglo XXI editores, tercera edición.
- Posey, D. (1982). *Native and indigenous guidelines for new Amazonian development strategies: understanding biodiversity through ethnoecology*. Change in the Amazone basin(1), pp. 156-181.
- Rocheleau, D., Wachira, L., Malaret, B., Muchiri, W. (1989). *Local knowledge for agroforestry and native plants*. Intermediate technology publications.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2008). *La Biodiversidad y la Agricultura: Salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo*. Montreal.
- Smith, B.D. (2005). "Reassessing Coxcatlan cave and the early history of domestication plants in Mesoamerica". *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. 102:9438-9445.
- Toledo, V. (Abril de 2005). *La memoria tradicional: la importancia agroecológica de los saberes locales*. LEISA, Revista de Agroecología.
- Zizumbo V., D. y P. Colunga G. 1993. "Tecnología agrícola tradicional, conservación de recursos naturales y desarrollo sustentable". En: Leff, E. y J. Carabias (coords.). *Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales*. Vol I. CIIH-unam-MA. Porrúa. México. pp.165-202.
- INEGI (1999). *Tepich: tierra de tradición y naturaleza*. México, Autor.

# Las TIC y su impacto en el Comportamiento Organizacional de las PyMES del sector servicios de Cunduacán, Jalpa de Méndez y Nacajuca, Tabasco

José Trinidad Acosta de la Cruz Dr<sup>1</sup>, Dr. Eric Ramos Méndez<sup>2</sup>, Dra. María Alejandrina Almeida Aguilar<sup>3</sup>,  
Dr. Rubén Jerónimo Yedra<sup>4</sup> y Dr. Gerardo Arceo Moheno<sup>5</sup>

**Resumen**— En esta investigación se buscó determinar si las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) impactan en el comportamiento organizacional de las PYMES del sector servicios de los municipios de Cunduacán, Jalpa de Méndez y Nacajuca, Tabasco, y si esto influye en la productividad de las mismas. La investigación es de tipo exploratoria y descriptiva con un enfoque mixto, el instrumento utilizado para la recolección de información fue el cuestionario. Se encontró que la resistencia al cambio, la motivación y la capacitación son factores relevantes en el uso de las TIC y que a pesar de que se han obtenido beneficios, estas empresas todavía poseen problemas respecto a su uso, por lo cual no logran obtener todavía el óptimo aprovechamiento de las mismas.

**Palabras clave**— TIC, PyMES, comportamiento organizacional, productividad.

## Introducción

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) son todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir información mediante diversos soportes tecnológicos, como son los teléfonos inteligentes, computadoras, tablet, televisores y video juegos. Slusarczyk y Pozo (2015) las definen como aquellos dispositivos, herramientas, equipos y componentes electrónicos, capaces de manipular información que soportan el desarrollo y crecimiento económico de cualquier organización. Las TIC han incursionado fácil y rápidamente en diversos ámbitos de la vida cotidiana de nuestra sociedad y una de ellas es el sector de servicios, especialmente en las pequeñas y medianas empresas (PYMES), las cuales desempeñan un papel importante en la economía, contribuyen de forma importante a la creación de nuevos puestos de trabajo, a la recuperación económica de ciertas regiones y también al progreso tecnológico. Su competitividad depende fundamentalmente de la capacidad del gerente o propietario, de la inversión en intangibles (conocimiento) y en equipos tecnológicos, y de su capacidad de innovación de flexibilidad (OCDE, 1993).

También, es necesario precisar que las TIC no hacen que la empresa sea más productiva sólo por el simple hecho de contar con ellas, ya que también es de suma importancia para la organización poder contar con un personal que tenga conocimientos o que esté adecuadamente capacitado para el uso de estas tecnologías, o en su caso, que dicha fuerza laboral también esté en la mejor disposición de adoptar éste tipo de herramientas y no oponerse al cambio e innovación tecnológica, por ello, fue necesario conocer y estudiar de qué manera las utilizan, y cómo influyen las tecnologías en las actitudes y el desempeño de las personas dentro de las organizaciones.

### *PyMES del sector servicios*

Son aquellas empresas cuya función principal es brindar una actividad que las personas necesiten para satisfacer sus necesidades colectivas (de recreación, de capacitación, de atención a la salud, educación, sanidad, de asesoramiento, de construcción, de turismo, de televisión por cable, de organización de una fiesta, de luz, gas, atención a la dependencia, etc.) a cambio de un pago. Las actividades de una empresa de servicios son intangibles (no puede percibirse con los sentidos), aunque sí podemos observar que se ha creado toda una red de personal y equipamiento que permiten llevar a cabo su cometido.

<sup>1</sup> José Trinidad Acosta de la Cruz Dr es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. jtldivany@hotmail.com (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> El Dr. Eric Ramos Méndez es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. ericramos@hotmail.com

<sup>3</sup> La Dra. María Alejandrina Almeida Aguilar es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. alejandrina.almeida@gmail.com

<sup>4</sup> El Dr. Rubén Jerónimo Yedra es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. ryedra@hotmail.com

<sup>5</sup> El Dr. Gerardo Arceo Moheno es Profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. ericarceo@hotmail.com

### *Comportamiento organizacional*

El comportamiento organizacional es un campo de estudio que investiga el impacto de los individuos, grupos y estructuras sobre el comportamiento dentro de las organizaciones, con el propósito de aplicar los conocimientos adquiridos en la mejora de la eficacia de una organización (Robbins, 2004). El trabajo de los individuos en las organizaciones es fundamental porque de ahí deriva que se logre el éxito, de igual forma se necesita que una organización implemente nuevas herramientas tecnológicas que faciliten el trabajo cotidiano. Hoyos y Valencia (2012), en su artículo, “El papel de las TIC en el entorno organizacional de las PYMES”, concluyen que, aunque la inserción de las TIC en las PYMES puede generar ventajas competitivas y mejoras en el rendimiento de la productividad, estos procesos deben de ir acompañados con otras estrategias de desarrollo organizacional como la gestión del cambio y la capacitación del personal, para el logro de un trabajo sinérgico que acompañe su buena inserción y sostenimiento dentro de la organización.

### *Las Tecnologías de la Información y Comunicación*

Las TIC, según Pérez, Martínez, Carnicer y Vela (2006), constituyen un conjunto de aplicaciones, sistemas, herramientas, técnicas y metodologías asociadas a la digitalización de señales analógicas, sonidos, textos e imágenes, manejables en tiempo real. Por su parte, Maldonado, Martínez, García, Aguilera, & González, (2010) establecen que son un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes y canales de comunicación, relacionados con el almacenamiento, procesamiento y la transmisión digitalizada de la información. Para Mayta y León (2009), las TIC son “el conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética”. En el mundo actual, la tecnología beneficia mucho a las personas y a las organizaciones, debido a que ciertas tareas cotidianas, se simplifican lo cual les da una mayor comodidad a los empleados, y a la empresa le puede beneficiar, en su productividad y por ende, en sus ganancias económicas.

### *Productividad*

Para Belcher (2008) la productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos -humanos, capital, conocimientos, energía, etc. son usados para producir bienes y servicios en el mercado. El INEGI (2012) la define como una medida de la eficiencia con que se utilizan y combinan los factores productivos y los insumos para producir una determinada cantidad de bienes y servicios. Un incremento de la productividad implica que se logra producir más con la misma cantidad de factores e insumos, o bien, que estos se requieren en menor cantidad para producir el mismo volumen de producto. Para alcanzar una productividad adecuada en la empresa, se deben emplear técnicas o formas de alcanzarla, las cuales deben resultar exitosas y de mucho beneficio a la organización.

## **Metodología utilizada**

### *Enfoque y tipo de investigación*

El tipo de investigación que se realizó es exploratoria y descriptiva, con un enfoque mixto, ya que se necesita del seguimiento riguroso del proceso para realizar la investigación, la búsqueda de la información en la realidad externa al individuo y la objetividad que posee el enfoque cuantitativo, aunado, a la recolección de los datos consistente en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes, que son, sus emociones, experiencias, significados y otros aspectos subjetivos del enfoque cualitativo, lo cual permitió conocer las emociones y actitudes del personal encuestado.

### *Universo y ámbito de estudio*

Para la búsqueda y selección de las pequeñas y medianas empresas de los municipios objeto de estudio, se consultó información de las bases de datos empresariales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2014) así como del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM, 2016), quedando el universo de estudio conformado por 73 pequeñas y medianas empresas del sector servicios de los municipios de Cunduacán, Jalpa de Méndez y Nacajuca, Tabasco.

### *Diseño del instrumento para la recolección de información*

La obtención de la información se llevó a cabo mediante la técnica de la encuesta, usando como instrumento de recolección un cuestionario diseñado para aplicarse a los gerentes de las PyMES del sector servicios de los

municipios de Cunduacán, Jalpa de Méndez y Nacajuca, Tabasco. Para mayor facilidad del análisis de la información el cuestionario se integró de 3 secciones:

Sección A: Tecnologías de la Información y Comunicación

Sección B: Comportamiento Organizacional y

Sección C: Productividad

#### *Aplicación del instrumento y recolección de información*

El cuestionario fue aplicado solo a 27 de los 38 gerentes de las medianas empresas comerciales de Villahermosa, Tabasco, establecidos en el universo de estudio, toda vez que hubo algunos inconvenientes en la aplicación del cuestionario, entre ellos, que nueve empresas no dieron acceso a sus instalaciones y se negaron a proporcionar información debido a sus políticas empresariales, una de ellas no pudo ser localizada en el domicilio con el que aparecía en la base de datos y en una de ellas no pudo ser encuestado el gerente debido a que se encontraba ocupado atendiendo a clientes y proveedores.

### **Resultados**

A continuación se muestran los principales resultados obtenidos considerando las secciones más relevantes para su análisis.

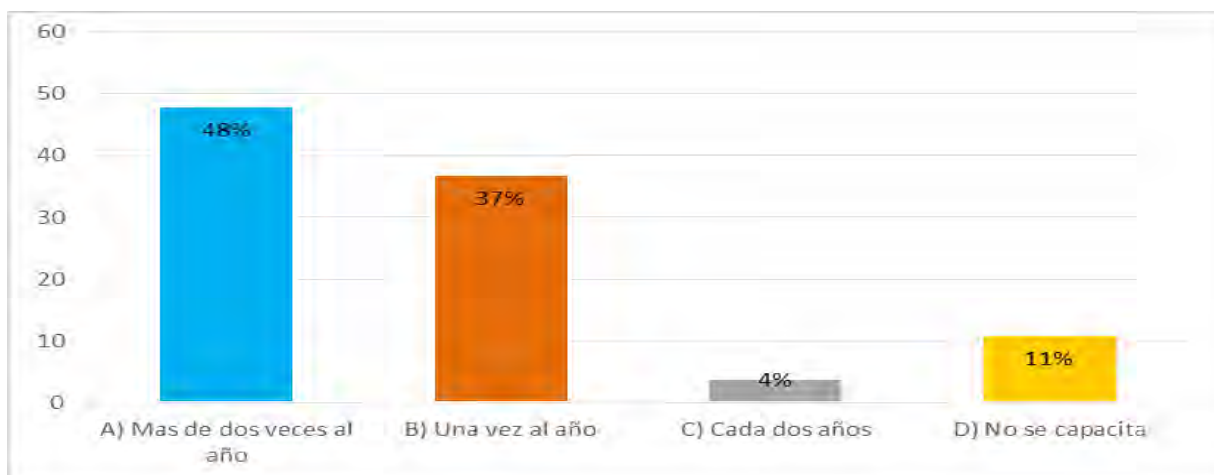
#### **Sección A: Tecnologías de la Información y Comunicación**

Actualmente la presencia de la tecnología dentro de las empresas se hace cada vez más grande, esto como una rápida respuesta a las múltiples demandas y al crecimiento empresarial. Por lo que muchas de ellas adoptan diferentes tipos de tecnologías para el buen manejo y control de sus empresas. Como se puede apreciar en la ilustración No. 1, el tipo de tecnología que las empresas proporcionan a sus empleados para llevar un control de sus procesos y de acuerdo con los 27 cuestionarios aplicados a los gerentes el 100% proporciona equipos de cómputo como Computadoras de escritorio, Laptop, Tablet, Impresoras, Escáneres, etc. El 81% utiliza Servidores (Internet, Intranet, etc.). Un 67% equipos de Telefonía (Teléfono fijo, Celular, Fax, etc.) y el 11% restante utiliza Equipo de Radiocomunicación (Portátil, Base, etc.).



Ilustración 1. Tipo de tecnología que proporciona la empresa.

Las capacitaciones que la empresa brinda a sus trabajadores influyen mucho en la manera que estos últimos realizan y desempeñan sus actividades, sobre todo cuando se trata de capacitaciones en el área de tecnología, ya que de esta forma los empleados podrán conocer y realizar de manera óptima sus funciones asignadas. En la ilustración



No. 2 se muestra el periodo en que los gerentes de las empresas encuestadas capacitan a su personal, un 48% más de dos veces al año, un 37% solo una vez al año, un 4% cada dos años y el 11% restante no lo hace. Tener capacitado al personal en cuestiones de herramientas tecnológicas resulta una buena inversión ya que pueden resolver problemas relacionados a las TIC y desempeñar su trabajo correctamente.

Ilustración 2. Periodo de capacitación del personal.

### Sección B: Comportamiento Organizacional

En la ilustración No. 3 se muestran los beneficios proporcionados por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) al trabajo en equipo dentro de la organización, un 89% manifestó que ahorran tiempo y esfuerzos, un 74% que mejora el desempeño de las actividades laborales y un 56% les permite alcanzar los objetivos propuestos., ningún gerente reflejó que el uso de las TIC no le proporciona ningún beneficio al trabajo en equipo de los empleados.

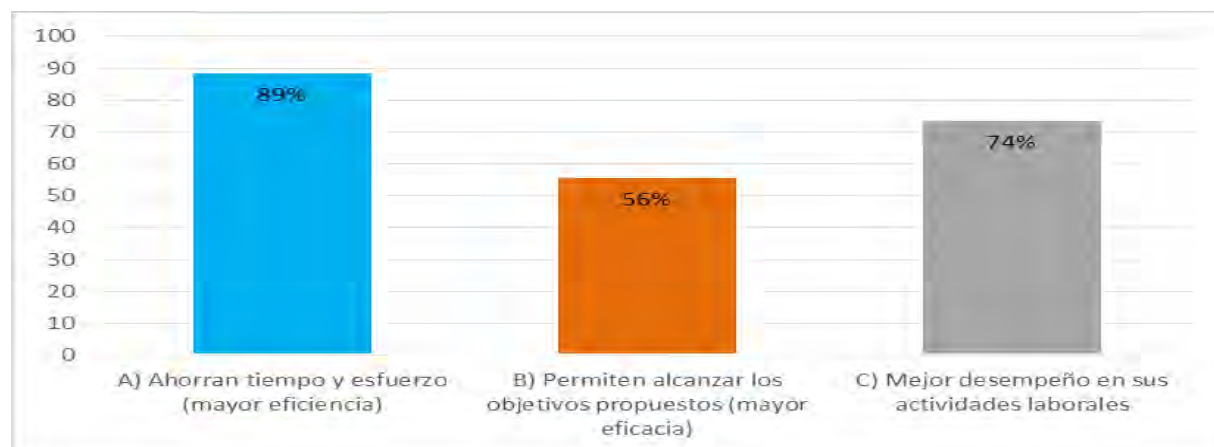


Ilustración 3. Beneficio de las TIC en el trabajo en equipo.

El uso e implementación de las TIC dentro de las empresas hace que sus empleados tengan diferentes comportamientos, en la ilustración No. 4 se presenta la evaluación en una escala del 1 al 10, de algunos de los comportamientos que los gerentes observaron que reflejan sus empleados al hacer uso de las tecnologías dentro de sus empresas, donde los resultados obtenidos fueron: un 85% se ve motivado, 56% se siente cómodo al hacer uso de estas, el 44% se estresa y solo un 8% manifiesta miedo.

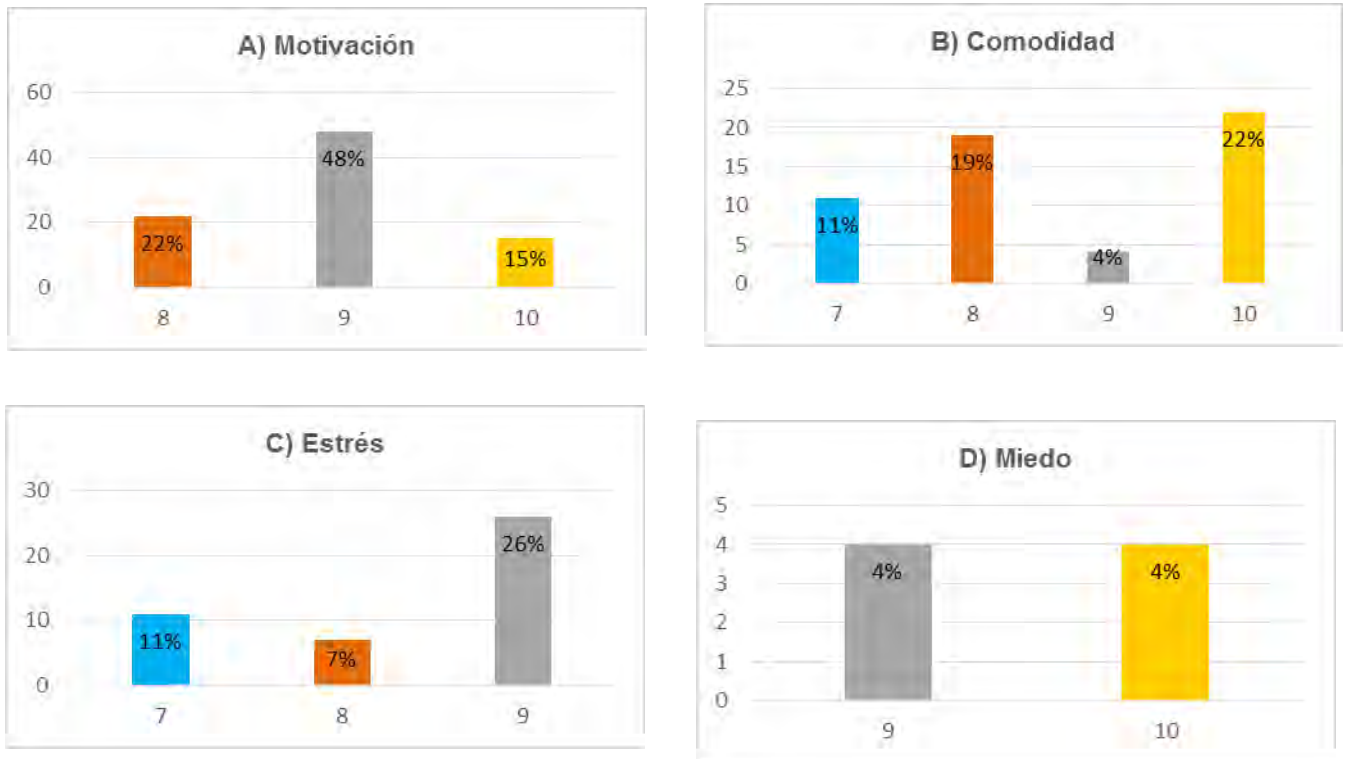


Ilustración 4. Comportamiento que se reflejan al usar las TIC.

**Sección C: Productividad**

En la ilustración No. 5 se muestra en escala del 1 al 10, donde los gerentes realizaron una evaluación y compararon la productividad que los empleados tenían antes de que la empresa contara con las TIC, con el de la productividad actual contando con estas tecnologías, donde se obtuvo que: el 59% de los gerentes menciona que la productividad de los empleados aumento y un 41% expresa que esta se mantiene igual de bien.

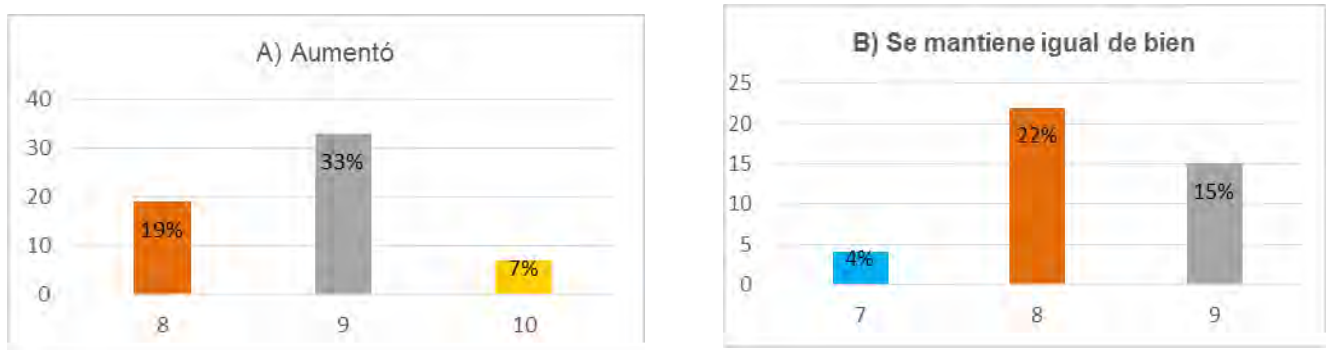


Ilustración 5. Productividad de los empleados con el uso de las TIC.

La productividad de los empleados se ve reflejada en la productividad de la empresa, y para medir dicha productividad hay factores que se tienen que considerar como resultado del uso de las TIC, de acuerdo a la información obtenida se encontró lo siguiente: el 85% de los empleados ahorran tiempo al realizar sus actividades, el 52% desempeñan correctamente sus tareas en horarios establecidos y un 48% mejoró en la interacción con el cliente. (Ver ilustración No. 6).

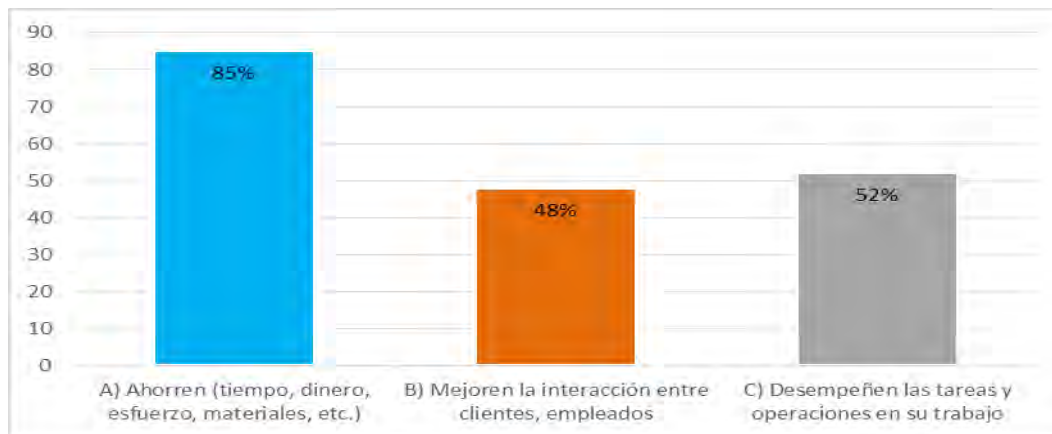


Ilustración 6. Elementos que han mejorado con el uso de las TIC.

### Conclusiones y recomendaciones

El desarrollo de este proyecto de investigación, permitió obtener un diagnóstico del impacto que tienen las TIC en el Comportamiento Organizacional de las PyMES del sector servicios de Cunduacán, Jalpa de Méndez y Nacajuca, Tabasco, con la finalidad de sugerir propuestas que mejoren la productividad de dichas organizaciones. Se concluye que las TIC si impactan en el comportamiento organizacional del personal de estas empresas, pero a pesar de los beneficios que las empresas están obteniendo con el uso de las TIC, todavía hay algunos aspectos que se deben de mejorar para el óptimo aprovechamiento de estas tecnologías, por lo que se proponen algunas estrategias que atiendan estas necesidades. (Ver tabla No. 1).

ESTRATEGIAS		
QUÉ	CÓMO	QUIÉN
Reemplazar los equipos y/o software tecnológico que no esté en buen estado y que no funcionen bien.	Promoviendo políticas empresariales que permitan una buena inversión en herramientas y equipo tecnológico.	Gerente de la empresa.
Capacitar frecuentemente a los empleados en el área tecnológica.	Detectando en qué aspectos tecnológicos tienen más debilidades los empleados.	Encargado del área de tecnología.
Eliminar la resistencia al cambio que tienen los empleados con las tecnologías.	Familiarizando a los empleados con los beneficios que proporcionan las tecnologías.	Encargado del área de tecnología.

Tabla No. 1 Estrategias propuestas.

### Referencias

Belcher, J. (2008). Productividad Total.  
Recuperado de sitio web:  
[http://www.tematika.com/libros/negocios\\_y\\_cs\\_economicas--10/produccion--4/productividad\\_total--40124.htm](http://www.tematika.com/libros/negocios_y_cs_economicas--10/produccion--4/productividad_total--40124.htm)

Hoyos, J. y Valencia, A. (2012). *El papel de las TIC en el entorno organizacional de las PYMES*. Recuperado de: <http://itmojs.itm.edu.co/index.php/trilogia/article/view/378>

INEGI, (2012). *Cálculo de los índices de productividad laboral y del costo unitario de la mano de obra*. Recuperado de: [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/hogares/IPLyCUMO/IPLyCUMO\\_1.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/hogares/IPLyCUMO/IPLyCUMO_1.pdf)

INEGI, (2014). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx>

Maldonado, G., Martínez, M., García, D., Aguilera, L., & González, M. (2010). La influencia de las TICs en el rendimiento de la PYMES de Aguascalientes. *Investigación Y Ciencia*, 47, 57-65. Recuperado de sitio web: <http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista47/Articulo%207.pdf>

Mayta, R. y León, W. (2009). El uso de las TIC en la enseñanza profesional. *Redalyc Sistema de Información Científica*, Vol (12).

OCDE (1993). *Small and Medium-Sized Enterprises: Technology and Competitiveness*. Organisation for Economic Co-Operation and Development, París.

Pérez, Martínez, Carnicer y Vela (2006). Las TIC en las PYMES: estudio de resultados y factores de adopción. Recuperado de sitio web: <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/360/3P93-105%20Ei%20360-10.pdf>

Robbins Stephen. (2004). *Comportamiento Organizacional. Teoría y práctica*. 10a Edición. Tomo I p-4, 6, 8, 23. Pearson Educación de México. S. A. Prentice-Hall INC. México.

Slusarczyk y Pozo (2015). Análisis de estrategias y modelos de aplicación de las TIC en las empresas. Recuperado de sitio web: [http://ecociencia.ecotec.edu.ec/upload/php/files/numero1/num6\\_5.pdf](http://ecociencia.ecotec.edu.ec/upload/php/files/numero1/num6_5.pdf)



# EVALUACIÓN SENSORIAL DE FRITURAS DE MALANGA (*Colocasia esculenta*)

Antonio Acosta Uriostegui<sup>1</sup>, Dora Centurión Hidalgo<sup>2</sup>, Carlos Alberto Corso Sosa<sup>3</sup>, Ana María Díaz Rodríguez<sup>4</sup>, José Rodolfo Velázquez Martínez<sup>5</sup>

## Resumen

**Resumen**—La malanga (*Colocasia esculenta*) es un tubérculo comestible tropical con gran potencial de desarrollo en Tabasco, con el cual se han realizado diversos productos como elaboración de botanas y harina para la producción de panificación. El objetivo fue evaluar sensorialmente las frituras de malanga (*Colocasia esculenta*) obtenidas con diferentes tiempos y temperaturas de freído. Las frituras de malanga se elaboraron en una freidora eléctrica a dos temperaturas, tres tiempos de prefreído y dos espesores. Las muestras de 0.7 cm fritas por 3 min a 175°C, presentaron el menor contenido de humedad y el mayor de grasa. El análisis sensorial demostró un alto nivel de aceptación de la fritura obtenida con 1 cm con un freído a 175°C por 5 min, considerándose como frituras con calidad.

**Palabras claves**- Tubérculo, prefreído, aceptación

## Introducción

El freído es un proceso complejo de cocción de los alimentos en aceite o grasa caliente a temperaturas entre 140-180 °C el cual implica la transferencia de calor realizando cambios físicos y químicos y el desarrollo de textura tales como tostado o crujencia en el alimento. Durante el freído, los alimentos pierden agua, la cual se transforma en vapor, y se forma una costra con numerosas cavidades, poros y una gran superficie donde la grasa llena los volúmenes producidos por la pérdida de agua (Costa, 2004). En México, el freído es uno de los métodos culinarios más frecuentemente utilizado en la preparación de una amplia variedad de alimentos en donde se ubican los productos vegetales (tubérculos) como la papa, camote, yuca y por supuesto la malanga. Esta última es un tubérculo con muchas propiedades nutrimentales como vitaminas y minerales que ayudan a un sano desarrollo y con el proceso de freído se puede obtener el método de conservación de sus nutrientes y además el freído le proporciona favorables características organolépticas. La grasa y aceites utilizados en el freído son absorbidos por el alimento y forman parte de la dieta; la ingesta de aceite absorbido es de un 4% a un 14% del peso total del alimento, dependiendo del tipo de freído empleado.

El prefreído es necesario para inactivar las enzimas que permanecen activas y para eliminar la humedad superficial y prevenir que los trozos se peguen durante el congelado (Aguilera, 2002). A nivel nacional los aceites comestibles de uso más frecuente empleados en el freído de los alimentos son: aceite de soya, aceite de maíz, aceite de girasol, aceite de canola y aceite de oliva (PROFECO, 2002).

La evaluación sensorial de los alimentos, constituye hoy en día un pilar fundamental en el desarrollo de productos alimenticios; se puede medir el grado de satisfacción que brindará un determinado producto y permite anticipar la aceptabilidad que tendrá el alimento.

## Descripción del Método

La malanga (*Colocasia esculenta*) se adquirió en el mercado municipal de Teapa, Tabasco, y fue trasladada al Laboratorio de Frutas y Hortalizas de la División Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Se lavaron y se descortezaron los tubérculos para retirar el exceso de impurezas que vienen adheridas a los mismos. Los tubérculos fueron lavados con una solución de hipoclorito al 0.8% (Bonilla, 2009). El proceso de cortado de los tubérculos, se realizó de forma manual, mediante un cortador metálico de uso doméstico convencional el cual cuenta con un dispositivo para poder regular la altura de la hoja metálica afilada, con el propósito de conseguir el grosor y tamaño del corte deseado en forma de paralelepípedo. Las dimensiones del corte de las tiras de malanga fueron de 0.7 x 0.7 x 5 cm y 1 x 1 x 5 cm. Se envasaron 200 g de cada tratamiento en bolsas de polietileno con cierre hermético, se pesaron para determinar el rendimiento final del proceso y se almacenaron a -4° C por una semana. Se colocaron las tiras congeladas en una freidora eléctrica

<sup>1</sup> Antonio Acosta Uriostegui es estudiante de la licenciatura Ingeniero en Alimentos en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [urios92\\_antonio@hotmail.com](mailto:urios92_antonio@hotmail.com)

<sup>2</sup> La M.C. Dora Centurión Hidalgo es Profesora Investigadora de Ingeniería en Alimentos en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [dora.centurion@ujat.mx](mailto:dora.centurion@ujat.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Carlos Alberto Corso Sosa es Profesor Investigadora de Ingeniería en Alimentos en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [corsosa@yahoo.com.mx](mailto:corsosa@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> La M.C. Ana María Díaz Rodríguez es Profesora Investigadora de Ingeniería en Alimentos en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [amariadr@hotmail.com](mailto:amariadr@hotmail.com)

<sup>5</sup> El Dr. José Rodolfo Velázquez Martínez es Profesor Investigador de Ingeniería en Alimentos en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [jrodolfovelazquez@g.mail.com](mailto:jrodolfovelazquez@g.mail.com)

con capacidad de 3 litros con una resistencia eléctrica de 1790 W ubicada en el fondo, 127 voltios, Marca T-Fal, Modelo FR404653 y un termostato ajustable FR404653/87 utilizando aceite de canola para aplicarles un tratamiento de prefreído. El diseño experimental se estableció como uno completamente al azar con un arreglo factorial de (2x 2x3): grosor (0.7, 1.0 cm), temperatura de prefreído (170, 175 °C) y tiempo de prefreído (2, 3, 5 min). Las tiras se volvieron a envasar en bolsas de polietileno con cierre hermético y se almacenaron a -4 °C por quince días. El freído de las tiras se llevó a cabo en una freidora eléctrica con aceite a 175°C para observar y determinar el tiempo necesario en que cada tipo de fritura alcanzó la consistencia crocante deseada (Aguilera, 2002).

La evaluación sensorial de las muestras constituye, hoy en día, un pilar fundamental en el desarrollo de productos alimenticios; se puede medir el grado de satisfacción que brindará un determinado producto que permite anticipar la aceptabilidad que tendrá el alimento. La evaluación sensorial se realizó mediante una prueba hedónica de nueve puntos registrando los resultados. En este caso, los consumidores hicieron uso de sus sentidos como herramientas de trabajo ya que, de acuerdo con Witting, (2001), de ellos dependió en gran medida el éxito y confiabilidad de los resultados. Las muestras fueron evaluadas con base en su textura, sabor, color, crujiente o crocante y apariencia general (Belayneh et al., 2013). Finalmente, se determinó el contenido de humedad en cada producto final (AOAC, 2000).

### Resultados

Se puede apreciar que conforme aumenta el tiempo de prefritura disminuye el rendimiento y que, en los tiempos de 2, 3 y 5 minutos, la fritura de 0.7 cm de grosor presentó menor contenido de humedad que las del mismo tiempo, pero con el grosor de 1 cm (Cuadro 1). El mayor rendimiento fue para la dimensión 1x1x5 cm y la dimensión 0.7x0.7x5 cm es menor; en la primera hay mayor superficie de exposición por lo que se presentó mayor pérdida de agua (Costa, 2004).

Cuadro 1. Parámetros de las frituras de malanga.

Temperatura (°C)	Dimensión (cm)	Tiempo (min)	Rendimiento (%)	Humedad fritura (%)
170	0.7x 0.7 x 5	2	60	55
		3	53	35
		5	44	25
	1 x 1 x 5	2	68	60
		3	63	45
		5	56	30
175	0.7 x 0.7 x 5	2	63	20
		3	53	10
		5	48	5
	1 x 1 x 5	2	70	40
		3	65	30
		5	52	20

Comparando los resultados de las frituras obtenidas a 175°C se puede observar que las frituras de 1 cm y prefritas por 2 min presentaron el mayor contenido de humedad. Por el contrario, las frituras de 0.7 cm y fritas por 3 min presentaron el menor contenido de humedad. El tratamiento de la fritura de 1 cm de espesor con tiempo de prefreído a 170°C por 5 minutos, fue el que presentó la mejor aceptación en cuanto a la textura, color, sabor, crujencia y apariencia. Finalmente, la fritura con el tratamiento de 0.7 cm de espesor con tiempo de prefreído de 3 minutos a 170°C fue la más aceptada en todos sus aspectos de acuerdo a las pruebas sensoriales realizadas.

Con respecto a la evaluación sensorial, en la Figura 1A se observa que representa la evaluación sensorial de la fritura con grosor de 1 cm, prefrita por 5 min a 170 °C, fue la de mayor puntuación para los cinco parámetros evaluados, mientras que la figura 1B la fritura con grosor de 0.7 cm con 3 min de prefritura fue la mejor evaluada en textura, apariencia, crujiente y sabor; sin embargo, bajo estas mismas condiciones la fritura con 5 min de prefritura fue mejor evaluada en el color.

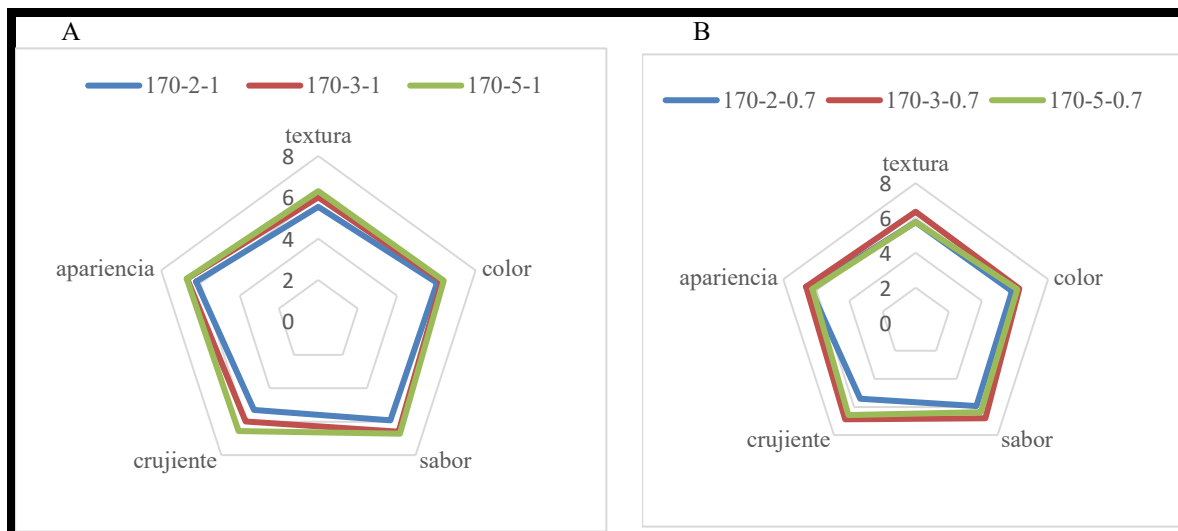
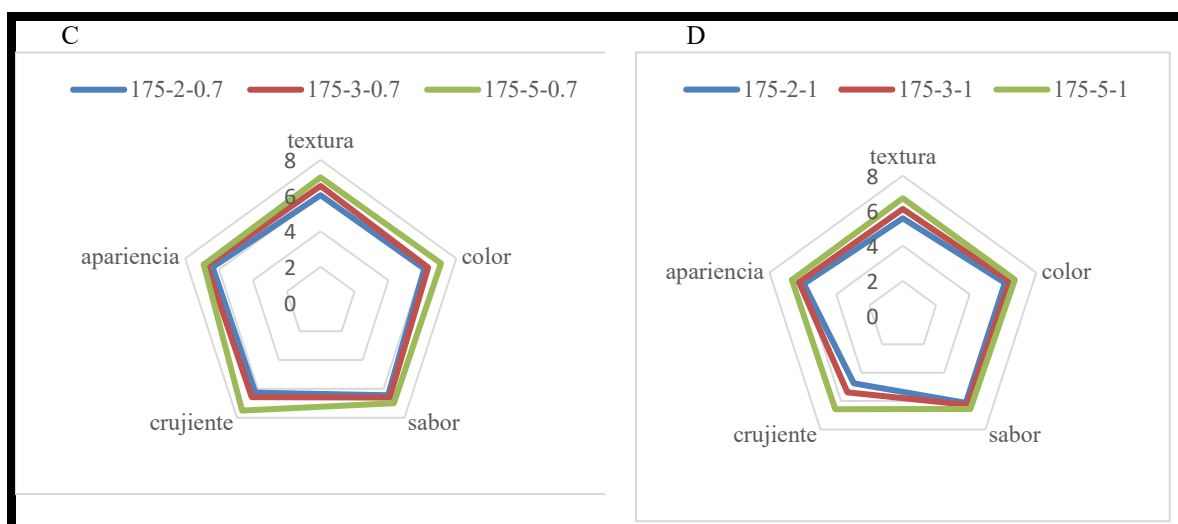


Figura 1. Evaluación sensorial de prefrituras de malanga a 170 °C



### Referencias bibliográficas

- Aguilera J. M. (2002). Fritura de alimentos. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), Temas en tecnología de alimentos, Ed. Alfaomega.
- AOAC,.(2000).
- Bonilla Trejo, N. (2009). Estudio preliminar para la elaboración de frituras con sabor característico a papa y a plátano a partir de malanga (*Colocasia esculenta*). Tesis inédita de licenciatura. Universidad Orizaba. Veracruz, México.
- Costa, R. (2004). Canal Nutrición. En: <http://www.consumer.es/web/es/>. Consultada el 16 de noviembre de 2016.
- PROFECO. (2002). ¡A la sartén con ellos! Aceites comestibles. Revista del consumidor N° 305, Julio 2002. Recuperado de [http://www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est\\_02/aceitcomes.pdf](http://www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est_02/aceitcomes.pdf).
- Witting, de P. E. Evaluación Sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. Edición reproducida con autorización del autor. Recuperado de: <http://mazingersisibuchile.cl/repositorio/lb/ciencias-quimicas-y-farmacéuticas/Wittinge01/2001>.

### Comentarios Finales

El mejor rendimiento de las frituras fue para las que tuvieron una prefritura de 2 min tanto para las de grosor de 0.7 y la de 1 cm sin presentar efecto de la temperatura, resultando con ello que la mayor pérdida del contenido de humedad fueron las prefritas a 175°C con el grosor de 0.7 cm. Los parámetros de textura, apariencia, color, sabor y crujiente mejor aceptados fueron para las frituras de 0.7 cm de grosor prefritas a 175°C con un tiempo de prefritura de 5 min.

# MOVILIDAD SUSTENTABLE Y REESTRUCTURACIÓN URBANA EN LA ZONA METROPOLITANA DE POZA RICA

M. en C. Blanca Inés Aguilar Frías<sup>1</sup>, M. en C. Jesús Martínez Bocardi<sup>2</sup>,  
Mtro. Héctor Rivera Torres<sup>3</sup> y Arq. Estefanía Rivera Vertiz<sup>4</sup>

**Resumen**— La movilidad urbana sustentable es el mecanismo estructurador de la ciudad a través de sistemas multimodales e integrados de transporte que deben garantizar la conectividad y accesibilidad de personas y mercancías de manera eficiente, segura y de calidad a través de una estructura urbana densificada y plateada con nodos de interconexión.

**Palabras clave**— movilidad, estructura urbana, zona metropolitana, sustentabilidad,

## Introducción

La ciudad de Poza Rica pertenece al tercer estado con mayor población del país; es una de las 7 ciudades con un proceso de conurbación y crecimiento destacable en el estado llegando a consolidarse como una de las Zonas Metropolitanas del mismo; fue en su época de mayor esplendor, la ciudad surgida gracias al mayor aporte de la economía de la República Mexicana, es decir, el distrito y campo petrolero de Poza Rica. En la figura 1 se observa la ventaja comparativa en cuanto distancia y tiempo que separa la Zona Metropolitana de Poza Rica<sup>5</sup> (ZMPR) con capital de la república, aproximadamente 3 horas 16 minutos para los 263 km que los separan esto es posible a través de la nueva autopista México-Tuxpan.



**Figura 1. Localización de la Zona Metropolitana de Poza Rica.**

Fuente: Mapa cortesía de [www.mapsofworld.com](http://www.mapsofworld.com)

## Descripción del Método

*Modelo de desarrollo urbanos basado en Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable. DOTS*

La contaminación ambiental en las grandes ciudades creó la necesidad de modificar el esquema uso de suelo, principalmente por la gran controversia de inversiones en el rubro de vialidad, ya que facilitó un torrente de expansión urbana desmedida. El programa de movilidad urbana sustentable basado en la visión del Instituto de Políticas para el transporte y el Desarrollo<sup>6</sup> (ITDP) introduce la visión de ciudades compactas y densas que favorezcan el aprovechamiento del territorio urbano creando plazas agradables para el disfrute del usuario y siendo

<sup>1</sup> M. en C. Blanca Inés Aguilar Frías es docente de la Facultad de Arquitectura en la Universidad Veracruzana Zona Poza Rica-Tuxpan, Veracruz, México. [baguilar@uv.mx](mailto:baguilar@uv.mx) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> M. en C. Jesús Martínez Bocardi es docente de la Facultad de Arquitectura en la Universidad Veracruzana Zona Poza Rica-Tuxpan, Veracruz, México. [jmartinezb@uv.mx](mailto:jmartinezb@uv.mx)

<sup>3</sup> Mtro. Héctor Rivera Torres es Director de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana Zona Poza Rica-Tuxpan, Veracruz, México [hrivera@uv.mx](mailto:hrivera@uv.mx)

<sup>4</sup> Arq. Estefanía Rivera Vertiz es docente en la Lic. en Arquitectura en la Universidad del Golfo de México Campus Poza Rica, Veracruz, México. [estefania.rivera@live.com](mailto:estefania.rivera@live.com)

<sup>5</sup> La Zona Metropolitana de Poza Rica está considerada la número 52 del país y dentro de las 8 del estado de Veracruz reconocidas por INEGI, CONAPO y SEDESOL. Está conformada por los municipios de Cazonces, Coatzintla, Papantla, Poza Rica y Tihuatlán.

<sup>6</sup> El Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP por sus siglas en inglés), fundado en 1985, es un organismo internacional sin fines de lucro que promueve el transporte sustentable y equitativo a nivel global.

estos espacios seguros y de fácil acceso para peatones y ciclistas, todo con apoyo de un transporte de calidad, diversificado y amigable con el ambiente.

Los sistemas integrados de transporte masivo tienen una reciente historia en México. Las iniciativas para mejorar la cada vez más comprometida movilidad urbana, empezaron en las grandes metrópolis y ciudades, tomando como referencia los modelos impulsados a nivel internacional, basados en una movilidad urbana sustentable que integra los sistemas de transporte público urbano masivo, con el desarrollo urbano y las políticas de infraestructura vial para:

- Avanzar en la modernización tecnológica y administrativa de los sistemas integrados de transporte;
- Hacer un uso racional de la infraestructura vial y de los recursos públicos;
- Disminuir los costos sociales y medioambientales;
- Liberar espacios para el encuentro y convivencia ciudadana; y
- Generar cambios culturales e institucionales a favor de un transporte público de calidad.

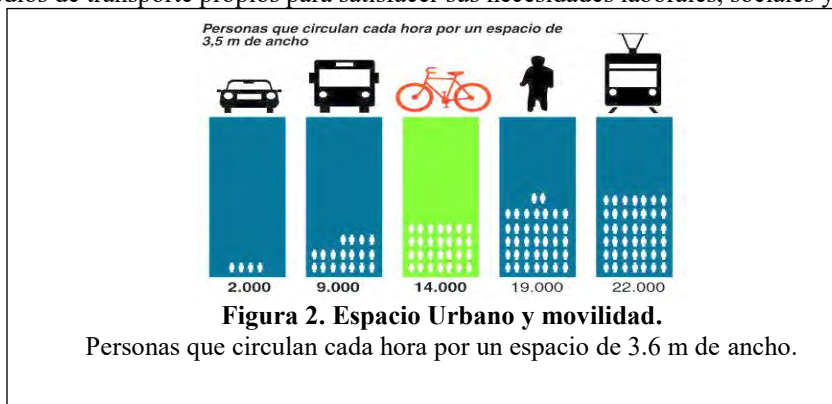
#### *Referencias para la Zona Metropolitana de Poza Rica.*

La ZMPR<sup>7</sup> con 513,518 habitantes, con una superficie bruta de 7,511 esto es incluyendo vialidades y espacios públicos y 44.8 habitantes por hectárea, cuenta con taxis colectivos y autobuses urbanos pero el sistema BRT se reporta en planeación<sup>8</sup>. Tan solo el municipio de Poza Rica ocupa el 0.09% de la superficie del estado. Cuenta con 52 localidades y una población total de 185,242 habitantes<sup>9</sup>. En 2011, de acuerdo a datos de la Secretaria de Energía se identificó que:

*El autotransporte de pasajeros fue la modalidad con más pasajeros-kilómetro transportados y con la mayor cantidad de combustible consumido de todas las modalidades de transporte de pasajeros. Los vehículos particulares consumieron 84.6% del combustible empleado por el autotransporte, del cual 98.2% fue gasolina. La intensidad energética de los vehículos particulares fue 1.0 MJ por pasajero-kilómetro en 2010. Los autobuses registraron un nivel de intensidad energética de 0.4 MJ por pasajero-kilómetro. Esto demuestra su mayor eficiencia con respecto a los vehículos particulares. A pesar de que el país cuenta con una amplia red de autobuses interurbanos, el consumo de energía de los autobuses fue 50% menos que el de los automóviles.*  
(SENER 2011)

Lo anterior es un punto de inicio para observar que la movilidad urbana sustentable (que impulsa el desarrollo urbano por medio de políticas que se apuntalan con una visión de accesibilidad a todos los sectores de la ciudad a través del diversificar las modalidades de transporte) es lo ideal para una población con las particularidades de la ZMPR.

Las ciudades mexicanas crecen vertiginosamente y para nuestro interés particular, las veracruzanas. Por lo que es necesario implantar sistemas de movilidad sustentable donde el transporte urbano disponga una variedad de opciones para el usuario y ciertas concesiones para facilitar su introducción en la sociedad, todo con la firme convicción de progreso y mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. El transporte público influye en los patrones de viaje, ya que puede trasladar grandes volúmenes de personas ocupando un pequeño espacio vial, como se muestra en la figura 2. Este es un servicio prestado a la comunidad otorgando la oportunidad a aquellos que no poseen medios de transporte propios para satisfacer sus necesidades laborales, sociales y recreacionales.



Fuente: Comisión Europea –Botma & Papendrecht.

<sup>7</sup> La metrópoli es una ciudad principal, donde se concentra la cultura y la economía de una región o un país. Generalmente está conformada por una ciudad principal y otros poblados aledaños que en conjunto forman una gran área metropolitana. Usualmente la metrópoli es también un centro de conexiones internacionales. La palabra en sí tiene su origen en el griego y en el latín, cuyo significado se traduce literalmente como la "ciudad madre" (meter= madre, polis=ciudad o pueblo).

<sup>8</sup> INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010, SEDESOL, La Expansión de las Ciudades 1980 - 2010, BANOBRAS, Reporte de proyectos del Fondo Nacional de Infraestructura, 2012

<sup>9</sup> INEGI. 2010 "Censo de población y vivienda 2010. Principales resultados por localidad.



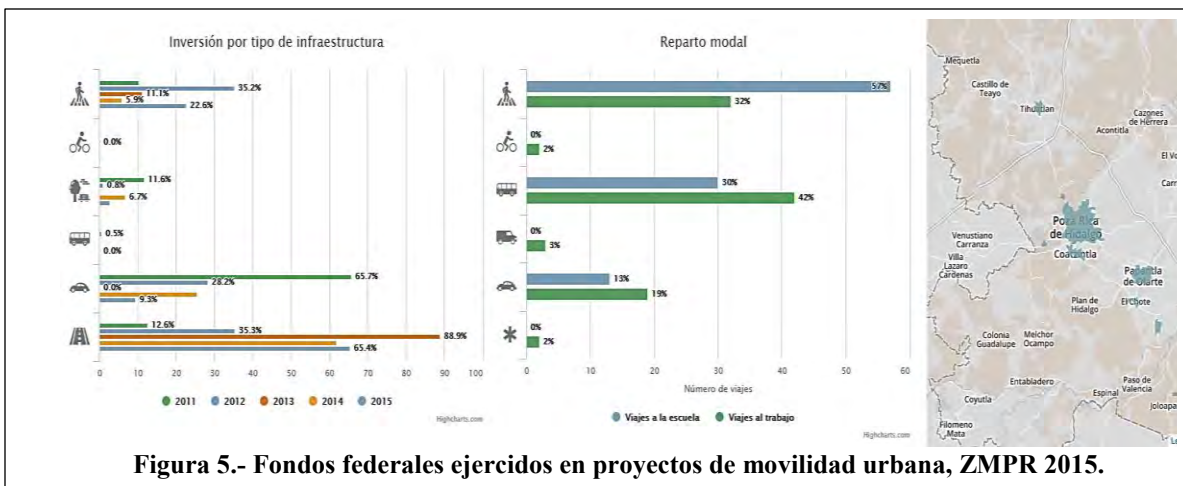


Figura 5.- Fondos federales ejercidos en proyectos de movilidad urbana, ZMPR 2015.

Fuente: Invertir para movernos.

El nuevo urbanismo vislumbra en la actualidad planificar las ciudades en el marco de la sustentabilidad. Un de la política que en nuestro país ha tenido eco y se lleva a cabo con intentos varios sobre la arquitectura, el entorno, el transporte, la movilidad, todo en caminado a mejorar el espacio habitable del ser humano: la ciudad. Por lo tanto se generan diversas áreas de oportunidad a tratar y el elemento inicio es el diagnóstico de la forma y el desarrollo urbano de una localidad. El estándar DOTS de las ciudades sostenibles recomienda revisar 8 aspectos básicos del diseño urbano, en la figura 6 se describen y se muestra el puntaje asignado para cada aspecto:

- Caminar. Desarrollar barrios que promuevan la caminata
- Pedalear. Priorizar las redes de transporte no motorizado
- Conectar. Crear redes densas de calles
- Transporte. Localizar el desarrollo cerca del transporte público de alta calidad.
- Mezclar. Planear para usos de suelo mixtos.
- Densificar. Optimizar la densidad y la capacidad del transporte público.
- Compactar. Crear regiones compactas con viajes cortos.
- Cambiar. Aumentar la movilidad regulando el uso del estacionamiento y las calles.



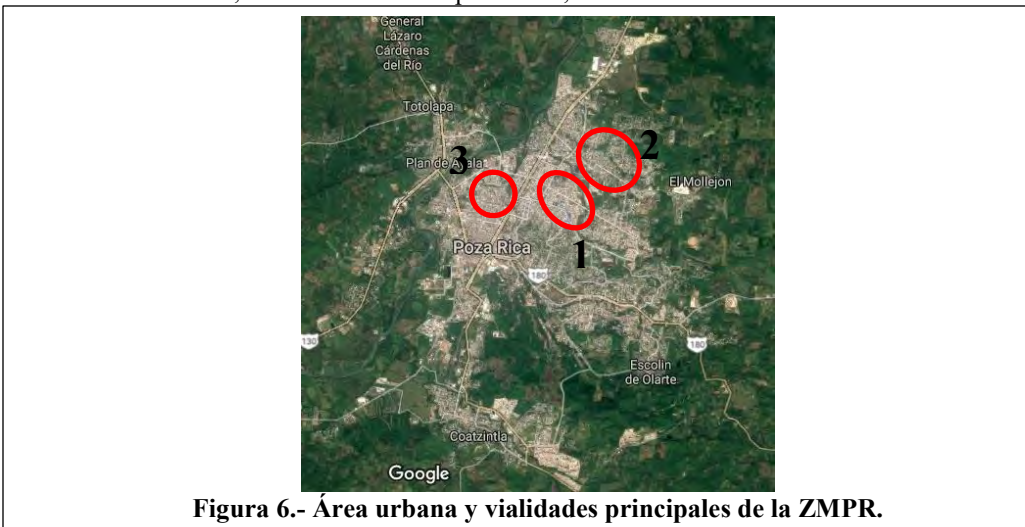
Figura 6.- Aspectos básicos del diseño urbano basado en DOTS.

Fuente: ITDP México. Desarrollo Orientado al Transporte.

### Aplicación de modelo DOTS en ZMPR.

Para ITDP México debe replantearse la expansión urbana por medio de políticas dirigidas a la transformación sustentable. Seguir estas políticas implica re-densificar el territorio, uso mixto en edificios, establecer una red de

transporte público e infraestructura peatonal y ciclista priorizando estas últimas. Así es como al observar las zonas susceptibles de intervención encontramos tres grandes áreas que se muestran en la figura 6. La zona 1 identificada como la colonia Cazones, zona 2 colonia independencia, zona 3 colonia México.



**Figura 6.- Área urbana y vialidades principales de la ZMPR.**

Fuente: Elaboración propia con apoyo de Google maps.

Ya que estas oportunidades van desde diseñar los edificios nuevos o su adaptación al modelo DOTS, asistiendo los Centros de Transferencia Modal así como el área de influencia de la ZMPR creándose necesariamente una visión institucional que rompa barreras y así favorecer la transformación de los espacios urbanos.

Inicialmente se plantean dos rutas de bajo es modelo DOTS estableciendo los nodos de interconexión con diferentes modalidades de transporte. La primera en sobre el Blvd. Adolfo Ruíz Cortines (sentido norte-sur) y, la segunda, a lo largo de las Av. Puebla y Av. 20 de noviembre (sentido este-oeste).



**Figura 6.- Primeras líneas de transporte sustentable diseñadas bajo el modelo DOTS en la ZMPR.**

Fuente: Elaboración propia con apoyo de Google maps.

Las vialidades se verían intervenidas para la aplicación de este modelo contando con espacios exclusivos o confinados para el transporte sustentable, así como para dar lugar a ciclo vías de doble sentido, estableciendo plazas de interconexión con rutas y modalidades, aplicando una política para edificios de uso mixto, esto es, que en planta baja sea utilizado como comercio y en plantas superiores habitación u oficinas. Reduciéndose así la generación de viajes al centro de la ciudad debido a que se acercará las zonas de abasto y trabajo lo que propicia un mayor uso de la luz diurna para actividades cotidianas, lo que implica una mayor posibilidad de ejercitarse al favorecerse el desplazamiento a diferentes puntos al reunirse aspectos como imagen urbana, seguridad, accesibilidad, etc. La convivencia con las nuevas generaciones de usuarios colabora con la formación de los ideales ambientales, como se puede observar en la figura 7.





**Figura 7.- Parque educativo sobre tránsito y vialidad en Poza Rica.**

Fuente: Pablo Garcés Ramírez, fotógrafo.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En el presente documento se estudió un planteamiento de movilidad sustentable basada en la creación de dos líneas de transporte urbano con interconexión modal hacia las localidades de la ZMPR. Las recomendaciones son en torno a establecer la importancia de un desarrollo urbano sostenible a largo plazo para una ciudad con retos sobre su expansión urbana y el aprovechamiento de su superficie territorial aprovechando su ventaja comparativa de equipamiento modificándolo a un uso mixto del suelo y la interconexión modal con su zona de influencia.

#### *Conclusiones*

Se muestra la necesidad de un trabajo integración de intereses para el bien común debido a la importancia regional de la ZMPR. El establecimiento de un plan metropolitano basado en la metodología de ITDP México para el mayor y mejor aprovechamiento de los recursos naturales, económicos y ambientales.

#### *Recomendaciones*

El investigador interesado en el tema pueden centrarse en diversos aspectos tales como desarrollo de rutas, conectividad, regeneración urbana, accesibilidad, parques y jardines, imagen urbana.

### Referencias

BANOBRAS, 2012 Reporte de proyectos del Fondo Nacional de Infraestructura.

INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

INEGI. Conociendo México. 2015

INEGI. "Censo de población y vivienda 2010. Principales resultados por localidad" 2010

INEGI. Conociendo México. 2015

ITDP México. Invertir para movernos.

ITDP (2013) "Desarrollo orientado al transporte. Regenerar las ciudades mexicanas para mejorar la movilidad". México

ITDP (2010) Instrumentos para el desarrollo orientado al transporte. Hacia ciudades bajas en emisiones. México

SEDESOL, La Expansión de las Ciudades 1980 – 2010

SENER. Indicadores de eficiencia energética en México: 5 sectores, 5 retos. En colaboración con la agencia Internacional de Energía. México. 2011.

### Notas Biográficas

El **M. en C. Blanca Inés Aguilar Frías** esta autora es profesora y Técnico Académico de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana, en Poza Rica, Veracruz, México. Terminó sus estudios de posgrado en Planificación Urbana en el *Instituto Politécnico Nacional*, en Ciudad de México. Ha publicado desde 2011 en Academia Journals.

El **M. En C. Jesús Martínez Bocardí** es profesor de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana, en Poza Rica, Veracruz, México. Terminó sus estudios de posgrado en Planificación Urbana en el *Instituto Politécnico Nacional*, en Ciudad de México. Ha publicado desde 2011 en Academia Journals y tiene un artículo publicado en revista Notas editada por INEGI.

El **Mtro. Héctor Rivera Torres** es director de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana, en Poza Rica, Veracruz, México. Terminó sus estudios de posgrado en Construcción en la *Universidad Veracruzana*, en la Ciudad de Poza Rica, Veracruz. Es presidente del Colegio de Arquitectos, Delegación Poza Rica.

La **Arq. Estefanía Rivera Vertiz** es docente en la Licenciatura en Arquitectura en la Universidad del Golfo de México Campus Poza Rica, Veracruz, México.

# ENGAGEMENT EN DOCENTES UNIVERSITARIOS

Dra. Norma Aguilar Morales<sup>1</sup>, Dra. Deneb Elí Magaña Medina<sup>2</sup>,  
Dra. Candelaria Guzmán Fernández<sup>3</sup> y Dra. Gilda María Berttolini Díaz<sup>4</sup>

**Resumen**— Se considera al Engagement como un estado mental positivo hacia el que implica vigor, considerado como altos niveles de energía, disposición mental y dedicación, lo que se traduce en una alta implicación hacia el trabajo. En el ámbito académico universitario es frecuente observar falta de compromiso por parte de algunos docentes, lo que afecta el buen desempeño de sus actividades. Es por ello que se busca identificar la presencia del Engagement en los profesores universitarios y medir cuál de las tres dimensiones influye más: vigor, dedicación o absorción. El diseño es no experimental, exploratorio y descriptivo transeccional, con un enfoque cuantitativo. La técnica empleada, la encuesta.

## Introducción

Schaufeli, Salanova, González-Romá y Bakker (2002), han definido el *Engagement* como “un estado mental positivo relacionado con el trabajo y caracterizado por vigor (altos niveles de energía y resistencia mental), dedicación (alta implicación laboral) y absorción (alto estado de concentración e inmersión)”. Esta palabra proviene del idioma inglés el cual traducido al español significa “enganchado”, a los trabajadores que tienen engagement se les llama trabajadores engaged. Los empleados engaged hablan positivamente acerca de la compañía, tienen un sentido de pertenencia hacia la organización y están listos a dar un esfuerzo extra para contribuir al éxito de ella, sintiéndose orgullosos de ser parte de ella.

Una de las problemáticas que se presenta en la división académica en estudio es que se ha observado la falta de compromiso por parte de algunos profesores, lo que afecta el buen desempeño de sus actividades y afecta a indicadores tan importantes como la eficiencia terminal, los índices de reprobación y la tasa de titulación.

## Descripción del Método

### *Diseño y tipo de estudio*

El diseño del estudio es no experimental, exploratorio y descriptivo transeccional (Hernández, Fernández y Batipsta, 2010), con un enfoque cuantitativo. Exploratorio porque la información que se busca es sobre un tema que resulta un poco conocido y servirá para familiarizarnos más con el fenómeno, y descriptivo puesto porque se trata de especificar las propiedades, características y rasgos del *engagement* para su mayor comprensión.

### *Población y muestra.*

La población está integrada por los profesores adscritos a la división de ciencias económico administrativas de una universidad pública, empleando un muestreo estratificado, tomando como estratos a los profesores de cada una de las categorías académicas (Profesores de Tiempo Completo, Profesores de Medio Tiempo y Profesores de Asignatura) adscritos a los cuatro programas de Licenciatura de la división académica.

### *Técnica e instrumento.*

La técnica empleada será la encuesta y el instrumento será el cuestionario llamado UWES (Utrecht Work Engagement Scale, Encuesta de Bienestar y Trabajo) de Schaufeli, Bakker y Salanova (2006). La operacionalización de las variables del instrumento se puede observar en la tabla 1:

<sup>1</sup> La Dra. Norma Aguilar Morales es Profesora de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, [gialca@hotmail.com](mailto:gialca@hotmail.com) (**autor correspondiente**).

<sup>2</sup> La Dra. Deneb Elí Magaña Medina es Profesora de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, [deneb:72@yahoo.com](mailto:deneb:72@yahoo.com)

<sup>3</sup> La Dra. Candelaria Guzmán Fernández es Profesora de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, [candyguzmanf@hotmail.com](mailto:candyguzmanf@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Gilda María Berttolini Díaz es Profesora de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, [gildaberttolini@hotmail.com](mailto:gildaberttolini@hotmail.com)

Tabla 1.- Operacionalización de las variables del cuestionario de *engagement*

Variable	Definición
Vigor	Se refiere a los altos niveles de energía y resiliencia, la voluntad de dedicar esfuerzos, no fatigarse con facilidad, y la persistencia frente a las dificultades
Dedicación	Se refieren al sentido o significado del trabajo, a sentirse entusiasmado y orgulloso por su labor, y sentirse inspirado y retado por el trabajo.
Absorción	Se refiere a estar felizmente inmerso en su trabajo y presentar dificultad para dejarlo, de tal forma que el tiempo pasa rápidamente y uno se olvida de todo a su alrededor.

Nota: elaboración propia con base en Schaufeli, Bakker y Salanova (2006).

## Desarrollo

### *Revisión de la Literatura*

Kahn (1990) fue el primer autor en introducir en el ámbito académico el concepto de *engagement*, concibiéndolo como la energía concentrada que se dirige hacia metas organizacionales. Describía a los empleados con *engagement* como personas física, cognitiva y emocionalmente conectadas con sus roles. En el idioma español existen conceptos similares como compromiso o implicación laboral. La expresión más cercana a este sería vinculación con el trabajo.

Ha sido la investigación sobre el burnout la que estimuló el desarrollo del campo de estudio del *engagement*. A diferencia de aquellos que están quemados en el trabajo, los empleados con *engagement* presentan un elevado sentido de conexión y compromiso en la actividad laboral, y en lugar de ver su trabajo como estresante lo ven como un reto. El *engagement* se caracteriza por los altos niveles de energía, participación y eficacia, todo lo opuesto a las tres características del burnout (cansancio emocional, despersonalización y baja realización personal) Maslach y Leiter (1997). El *engagement* también se define como un estado mental positivo de realización relacionada con el trabajo, que se caracteriza por tres elementos: vigor, dedicación y absorción (Bakker, Demerouti y Xanthopoulou, 2011).

El *vigor* se asocia con altos niveles de energía y resistencia mental mientras se trabaja, por el deseo de esforzarse en la tarea que se está realizando, incluso cuando se presentan dificultades. La *dedicación* hace referencia a una alta implicación laboral, aunando la manifestación de un sentimiento de entusiasmo, inspiración, orgullo y reto por el trabajo. Por último, la *absorción* se produce cuando la persona está totalmente concentrada en su trabajo, el tiempo pasa rápidamente y tiene dificultad al dejar lo que está haciendo.

Cada vez más estudios muestran el vínculo entre el compromiso de los empleados (*employee engagement*) y los resultados que obtienen las organizaciones. Un empleado más feliz en su trabajo traslada esta felicidad a los clientes o usuarios; los cuales perciben el trato especial. Un empleado más satisfecho con su trabajo es más productivo y estadísticamente sufre de menos bajas médicas por malestares menores o enfermedades crónicas como estrés, depresión o presión arterial.

Un empleado *engaged* contribuye de una manera eficiente a la productividad de la empresa, independientemente del área en la cual éste se desarrolle. El *engagement* también puede ser definido como un factor de productividad y eficiencia, puesto que este concepto se define por características muy particulares que se genera en los empleados para la empresa en que laboran. La productividad es un factor evaluado en la empresa constantemente, ya que gracias a esto la empresa alcanza el éxito, porque la productividad se refiere a la realización eficiente y eficaz de las actividades de la empresa.

El *engagement* en el trabajo se asume como el polo opuesto al burnout. Al contrario de los que padecen burnout, los empleados con *engagement* tienen un sentido de conexión energética y afectiva con las actividades de su trabajo y se perciben a sí mismos con las capacidades suficientes para afrontar las demandas de su actividad. Existen dos escuelas de pensamiento acerca de la relación entre el *engagement* y el burnout. En primer lugar Maslach y Leiter (1981),

asumen que *engagement* y burnout son los polos opuestos de un continuo de bienestar en el trabajo en el cual el burnout representa el polo negativo y el *engagement* el polo positivo. Debido a que Maslach y Leiter (1981) definen el burnout en términos de agotamiento, cinismo, y baja eficacia profesional, el *engagement* entonces se caracteriza por energía, involucración y eficacia. Por definición, estos tres aspectos del *engagement* constituyen los opuestos de los tres aspectos correspondientes en el burnout.

Respecto a la organización, el *engagement* propicia satisfacción laboral, compromiso organizacional, baja intención de abandono del trabajo, desempeño de tareas, disminución de quejas y salud. Este concepto es más extenso, sin embargo, no solo abarca un pequeño concepto, también proporciona características del *engagement* en una organización, se dice que la felicidad, retomado la filosofía de Aristóteles, se ve reflejado en el *engagement*, pues este se considera como un estado mental que requiere de ciertas características individuales, es decir la manera de ser de cada individuo y de factores externos, es decir; de la variables que se presentan en el ambiente laboral además este surge por la voluntad de la persona y se manifiesta tanto como en los conocimientos y lo práctico y al momento de aplicarlo a la organización se logra vivir bien y obrar bien puesto que los trabajadores están implicados en el trabajo, tanto que están centrados en las actividades que realizan y en la metas de la empresa y esto les produce felicidad, les permite estar tranquilos y sin estrés.

Podría llegar a considerarse que las empresas tienen una ventaja competitiva al contar con empleados enganchados, debido a que éstos manifiestan un mayor compromiso ante la organización, actividades y políticas que la conforman. Un empleado enganchado manifiesta agrado por su trabajo motivo por el cual se supone debe influir para una estancia laboral interesante y duradera disminuyendo las intenciones de abandonar el trabajo.

De acuerdo a Cárdenas (2014), el HR Investment Center ha realizado varios estudios de "*engagement*". Uno de ellos ha demostrado que en las empresas altamente exitosas los empleados presentaban comportamientos distintos a los de las empresas promedio, tales como los siguientes:

- Están deseosos de exceder el nivel de esfuerzo esperado para sus posiciones.
- Se sienten inspirados por hacer mejor su trabajo.
- Hacen contribuciones significativas a la empresa con el trabajo que realizan.
- Se sienten personalmente motivados por ayudar al éxito de la empresa.
- Sienten que forman parte de una gran comunidad de trabajo.
- Se sienten valorados por su contribución a la empresa.

Las consecuencias del *engagement* se refieren básicamente a las actitudes hacia el trabajo y la organización (por ejemplo la satisfacción en el trabajo, el compromiso organizacional y la poca intención de abandonar la organización), el desempeño en las tareas y la salud. Los empleados *engaged* están satisfechos con el trabajo y se sienten más leales y comprometidos con la organización en la que trabajan, y por lo tanto tienen menos intenciones de abandonarla que aquellos trabajadores que no son *engaged*.

Estos trabajadores tienen niveles de motivación más altos para aprender nuevas cosas y tomar nuevos retos en el trabajo. Finalmente, existe también evidencia empírica de que el *engagement* tiene como consecuencia el aumento de los niveles de salud y consecuentemente bajos niveles de depresión y tensión nerviosa.

## Comentarios Finales

### Resultados

Actualmente se lleva un avance del 46% de avance en la aplicación de las encuestas de acuerdo a la muestra, se presentan los resultados preliminares. En la tabla 2 se presentan los descriptivos de las dimensiones de estudio.

Tabla 2.- Descriptivos por dimensión de estudio del *engagement*.

Dimensión	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
-----------	---	--------	--------	-------	---------------------

Vigor	75	14	30	25.85	3.634
Dedicación	75	17	30	26.52	3.508
Absorción	75	9	30	22.97	4.756
N válido (por lista)	75				

En la tabla 2 se puede observar que la media más baja (22.97) se registró en la dimensión absorción, lo cual indica que los profesores no se encuentran tan inmersos en su trabajo como para que sientan que el tiempo pasa muy rápido en su jornada laboral. A su vez, la dimensión que muestra la media más alta (26.52) es la de vigor, lo cual muestra que los profesores demuestran energía y esfuerzo hacia su trabajo.

Por otra parte, para analizar las dimensiones del cuestionario de *engagement* en relación a los tipos de contrato laboral de los profesores, se empleó el análisis de varianza ANOVA. En la Tabla 25 se presenta el ANOVA que corresponde a la variable tipo de contratación de la población bajo estudio.

Tabla 3.- Análisis de varianza ANOVA en relación al tipo de contrato de los profesores

Dimensiones / Categoría		N	Media	Desviación estándar	F	Sig.
Vigor	Asignatura	30	25.80	2.821	0.778	0.463
	Medio Tiempo	6	24.17	5.565		
	Tiempo Completo	39	26.15	3.877		
	Total	75	25.85	3.634		
Dedicación	Asignatura	30	25.80	3.488	1.878	0.160
	Medio Tiempo	6	25.33	3.983		
	Tiempo Completo	39	27.26	3.377		
	Total	75	26.52	3.508		
Absorción	Asignatura	30	22.17	5.066	0.732	0.485
	Medio Tiempo	6	23.17	3.869		
	Tiempo Completo	39	23.56	4.650		
	Total	75	22.97	4.756		

En la tabla 3 se puede observar que aunque no hay una diferencia estadísticamente significativa en las dimensiones con relación al tipo de contratación de los profesores, en las dimensiones vigor (24.17) y dedicación (25.33), los profesores de medio tiempo presentan las medias más bajas. A su vez, en la dimensión absorción (22.17) son los profesores de asignatura los que presentan la media más baja.

Los resultados aún no son definitivos, ya que aún no se completa ni el 50% de la muestra, sin embargo, en el avance que se lleva, se puede observar que los profesores de medio tiempo y asignatura son quienes presentan las medias más bajas. En un medio como el de educación superior, donde el aprendizaje constante y la innovación forman parte del quehacer cotidiano, la falta de entusiasmo por el trabajo puede traer serias consecuencias para este tipo de organización.

#### Recomendaciones

La presente investigación deja abiertas varias líneas que podrían explorarse en futuros trabajos, sobre todo en lo referente a las consecuencias negativas, traducidas en bajos indicadores de desempeño que acarrea a la organización la falta de *engagement* en sus colaboradores.

### Referencias

- Bakker, A. B., Demerouti, E. y Xanthopoulou, D. (2011). ¿Cómo los Empleados Mantienen su Engagement en el Trabajo?, *Ciencia & Trabajo*, p. 135 – 142.
- Cárdenas, J. D. (2014). Engagement (ilusión por el trabajo). Un modelo teórico-conceptual. Recuperado de <http://redie.mx/librosyrevistas/libros/engagement.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ª. Ed.) México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Kahn, W. A. (1990). Psychological conditions of personal engagement and disengagement at work. *Academy of Management Journal*, 33, 692–724.
- Maslach, C. y Jackso, S.E. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of Occupational Behavior*, 2(2) p. 99-113.
- Maslach, C. y Leiter, M. (1997). *The truth about burnout. How organizations cause personal stress and what to do about it*. San Francisco, California: Jossey Bass Publishers.
- Schaufeli, W., Salanova, M., González-Romá, V. y Bakker, A. (2002). The measurement of engagement and burnout: a two sample confirmatory factor analytic approach. *Journal of Happiness Studies*. 3,71–92.
- Schaufeli, W., Bakker, A. B. y Salanova, M. (2006). *The measurement of work engagement whit a short Questionnaire*.

### Notas Biográficas

La **Dra. Norma Aguilar Morales** es profesor de Ciencias Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en México. Ella es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I, para el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en México. Sus investigaciones aparecen en revistas como International Journal de Administración y Finanzas (RIAF), Revista de Estudios Negocios y Finanzas, Revista Internacional de Gestión e Investigación de Marketing, Revista Acta Universitaria, entre otras. Ella puede ser localizada en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad S / N Col. Magisterial, Villahermosa, Tabasco, México.CP 86040. E-mail: [gialca@hotmail.com](mailto:gialca@hotmail.com); [norma.aguilar@ujat.mx](mailto:norma.aguilar@ujat.mx)

La **Dra. Deneb Magaña Medina** es profesor de Ciencias Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en México. Ella es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I, para el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en México. Su investigación aparece en revistas como International Journal de Administración y Finanzas (RIAF), Revista Interamericana de Psicología y Estudios Management Journal (ICESI). Ella puede ser localizada en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad S / N Col. Magisterial, Villahermosa, Tabasco, México. C. P. 86040. E-mail: [deneb\\_72@yahoo.com](mailto:deneb_72@yahoo.com); [deneb.magana@ujat.mx](mailto:deneb.magana@ujat.mx)

La **Dra. Candelaria Guzmán Fernández** es profesora investigadora de la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en México. Su investigación aparece en revistas como International Journal de Administración y Finanzas (RIAF). Ella puede ser localizada en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad S / N Col. Magisterial, Villahermosa, Tabasco, México. CP 86040 . E- mail: [candyguzmanf@hotmail.com](mailto:candyguzmanf@hotmail.com)

La **Dra. Gilda María Bertolini Díaz**. es profesora investigadora de la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en México. Ha participado en diversos congresos nacionales e internacionales y publicado artículos de investigación. Ella puede ser localizada en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad S / N Col. Magisterial, Villahermosa, Tabasco, México. CP 86040 . E- mail: [gildabertolini@hotmail.com](mailto:gildabertolini@hotmail.com)

### APENDICE

#### Cuestionario utilizado en la investigación

#### Encuesta de Bienestar y Trabajo (UWES) ©

Las siguientes preguntas se refieren a los sentimientos de las personas en el trabajo. Por favor, lea cuidadosamente cada pregunta y decida si se ha sentido de esta forma. Si nunca se ha sentido así conteste '0' (cero), y en caso contrario indique cuántas veces se ha sentido así teniendo en cuenta el número que aparece en la siguiente escala de respuesta (de 1 a 6).

Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Regularmente	Bastante veces	Casi siempre	Siempre
0	1	2	3	4	5	6
Ninguna vez	Pocas veces al año	Una vez al mes o menos	Pocas veces al mes	Una vez por semana	Pocas veces por semana	Todos los días

1. \_\_\_\_\_ En mi trabajo me siento lleno de energía
2. \_\_\_\_\_ Mi trabajo está lleno de significado y propósito
3. \_\_\_\_\_ El tiempo vuela cuando estoy trabajando
4. \_\_\_\_\_ Soy fuerte y vigoroso en mi trabajo
5. \_\_\_\_\_ Estoy entusiasmado con mi trabajo
6. \_\_\_\_\_ Cuando estoy trabajando olvido todo lo que pasa alrededor de mí
7. \_\_\_\_\_ Mi trabajo me inspira
8. \_\_\_\_\_ Cuando me levanto por las mañanas tengo ganas de ir a trabajar
9. \_\_\_\_\_ Soy feliz cuando estoy absorto en mi trabajo
10. \_\_\_\_\_ Estoy orgulloso del trabajo que hago
11. \_\_\_\_\_ Estoy inmerso en mi trabajo
12. \_\_\_\_\_ Puedo continuar trabajando durante largos períodos de tiempo
13. \_\_\_\_\_ Mi trabajo es retador
14. \_\_\_\_\_ Me “dejo llevar” por mi trabajo
15. \_\_\_\_\_ Soy muy persistente en mi trabajo
16. \_\_\_\_\_ Me es difícil ‘desconectarme’ de mi trabajo
17. \_\_\_\_\_ Incluso cuando las cosas no van bien, continúo trabajando

---

© Schaufeli & Bakker (2003). The Utrecht Work Engagement Scale is free for use for non-commercial scientific research. Commercial and/or non-scientific use is prohibited, unless previous written permission is granted by the authors.

# Diseño, fabricación y validación de túnel de viento para el estudio de perfiles aerodinámicos

Ing. Xochil Aguilar Osorio MA<sup>1</sup>, Ing. Emilio Álvarez García DC<sup>2</sup>  
Ing. Luis Velázquez Cruz E.A.C<sup>3</sup>, Ing. Isidro Javier Domínguez D.C.<sup>4</sup>

**Resumen**— En la presente investigación centra su atención en el diseño, fabricación y validación de un TUNEL DE VIENTO que permite estudiar y evaluar el comportamiento de perfiles aerodinámicos de TURBINAS EÓLICAS, tanto de eje vertical como horizontal a escala de laboratorio y de Planta Piloto. El túnel de viento está formado por un ventilador centrífugo de tiro de aire forzado, una cámara de corrección, el difusor, la cámara de rectificación del viento, un contractor o tobera, y un tramo recto a la salida. La instalación experimental permite sobre los principios de la aerodinámica trabajar con variación de parámetros tales como, geometría de las turbinas eólicas, velocidad del viento, presión, materiales utilizados en el diseño y fabricación de los alabes y palas de las turbinas eólicas, ángulo de ataque, etc. De igual manera el mismo se instrumentó con los instrumentos de medición establecidos para tales efectos.

**Palabras claves:** Turbina eólica, Túnel de viento, perfiles aerodinámicos, instalación experimental, diseño, fabricación, materiales de ingeniería.

**Palabras clave**— Turbina eólica, Túnel de viento, perfiles aerodinámicos, instalación experimental, diseño, fabricación, materiales de ingeniería.

## Introducción

El presente trabajo centra su atención en el diseño, y fabricación de una instalación experimental (TUNEL DE VIENTO) a escala de laboratorio y Planta Piloto, para estudiar y evaluar el comportamiento de TURBINAS EÓLICAS. La instalación experimental permite sobre los principios de la aerodinámica trabajar con variación de parámetros tales como, geometría de las turbinas eólicas, velocidad del viento, presión, materiales utilizados en el diseño y fabricación de turbinas eólicas, ángulo de ataque, etc. Como parte fundamental para garantizar un diseño óptimo, se utilizan los métodos computacionales y de simulación, tales como: (SolidWorks e Inventor). Análisis Multifísico Computacional (Autodesk Simulation Multiphysics y COMSOL) y túnel de viento Virtual (Project Falcon).

Un túnel aerodinámico es una herramienta científico-tecnológica que sirve para estudiar las acciones del viento sobre obstáculos de geometrías diversas, y los fenómenos físicos en los que la participación del aire en movimiento es determinante, mediante la generación de una corriente fluida cuyas características (velocidad, turbulencia, temperatura, etc.) son conocidas.

Sin embargo, desde el punto de vista de la aerodinámica, se establece una clara división según la geometría del obstáculo a estudiar. Así pues, se puede hablar de aerodinámica aeronáutica o aerodinámica civil. En la primera los cuerpos a ensayar son fuselados y ensamblados para perturbar poco la corriente que fluye a su alrededor, de manera que la capa límite permanece adherida al obstáculo, evitando en lo posible su desprendimiento. La segunda se caracteriza porque dichos objetos no son cuerpos fuselados, sino cuerpos con aristas (casas, puentes, torre). Sobre estos dos casos trata el túnel aerodinámico desarrollado en esta investigación.

La finalidad de los ensayos en túneles aerodinámicos es: suministrar a los diseñadores información sobre las particularidades del viento en las proximidades del objeto en consideración; proveer información sobre la distribución de presiones; y si la estructura es flexible y susceptible de experimentar fenómenos aeroelásticos, proporcionar los datos necesarios sobre las vibraciones inducidas por el viento, todo ello con una precisión mayor que la que se puede obtener con otros medios aparentemente más económicos.

En cuanto a la geometría, existen dos tipos básicos de túneles aerodinámicos, de circuito cerrado y circuito abierto, y dos tipos básicos de cámaras de ensayos, cerradas o abiertas. Cada uno de estos diseños geométricos presenta ventajas y desventajas. Como características más relevantes de los túneles de circuito abierto se pueden destacar:

1. El costo de la construcción es normalmente menor.

<sup>1</sup> Xochil Aguilar Osorio MA es Profesor Investigador de la carrera de Ingeniería en Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de Campeche, San Antonio Cárdenas, Ciudad del Carmen, Campeche. [xochil\\_1227@hotmail.com](mailto:xochil_1227@hotmail.com)  
(Autor Corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Emilio Augusto Álvarez García es Profesor Investigador de la carrera de Ingeniería en Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de Campeche, San Antonio Cárdenas, Ciudad del Carmen, Campeche. [alvarezgarciaemi@gmail.com](mailto:alvarezgarciaemi@gmail.com)

<sup>3</sup> El Ing. Luis Velázquez Cruz E.A.C es Profesor Investigador de la carrera de Ingeniería en Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de Campeche, San Antonio Cárdenas, Ciudad del Carmen, Campeche [Lcruz@ingenieros.com](mailto:Lcruz@ingenieros.com)

<sup>4</sup> El Dr. Isidro Javier Domínguez es Profesor Investigador de la carrera de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Campeche, San Antonio Cárdenas, Ciudad del Carmen, Campeche. [isidro\\_eei@hotmail.com](mailto:isidro_eei@hotmail.com)



2. No existen problemas en visualización de flujo con humo (toxicidad, calidad de la visualización) ya que el aire se renueva continuamente.
3. Si el túnel está dentro de un espacio cerrado, dependiendo de su tamaño pueden ser necesarios estudios del flujo de aire a la entrada y salida del mismo para asegurar un flujo correcto en la cámara de ensayos. Por otra parte, si está en un espacio abierto también las condiciones meteorológicas podrían llegar a afectarle.
4. El túnel consume una gran cantidad de energía en el momento en que empieza a funcionar por lo que es conveniente utilizarlo cuando su uso vaya a ser prolongado.
5. Son bastante ruidosos, generalmente.
6. Por su parte, sobre los túneles de circuito cerrado se pueden destacar los siguientes aspectos: . El flujo está bien controlado y es independiente de las demás condiciones del edificio o espacio en el que esté localizado el túnel; en muchos casos se requiere menos energía para su utilización, ya que se controla la recirculación del flujo de aire (esto es especialmente importante en túneles aerodinámicos grandes); produce menos ruido; el costo suele ser mucho más elevado; el aire del túnel realiza un recorrido cíclico, no se puede prolongar mucho el uso de visualizaciones con humo(ya que éste lo acabaría llenando); si el túnel se usa para ensayos muy largos, puede ser necesario un método de refrigeración del aire del mismo (o prever una forma de renovación del aire del circuito).

#### Descripción del método

Las clasificaciones básicas de un túnel de viento son: de acuerdo a su arquitectura básica (circuito abierto - circuito cerrado); de acuerdo a la velocidad (subsónico - transónico - supersónico - hipersónico); de acuerdo a la presión (atmosférico, densidad variable); de acuerdo al tamaño (ordinarios - escala real). Existen otros túneles que son únicos en su categoría (meteorológicos, túneles de choque, chorro plasmático, tiro caliente).

Las posibilidades de uso de un túnel de viento pueden dividirse en diferentes áreas:

Aerodinámica y teoría de fluidos: medición de caudal, distribución velocidad y presión, número de Reynolds, visualización de flujo, arrastre sobre cuerpos esféricos y perfiles especiales, gradiente de presiones sobre perfiles aerodinámicos, medición de fuerzas de arrastre y sustentación sobre perfiles aerodinámicos, investigación del desarrollo de la capa límite en objetos mediante la medición de la distribución de carga total, efecto de las corrientes de aire sobre automóviles, trenes, edificios, esculturas, corrientes de aire sobre líneas de transmisión, antenas, vallas publicitarias, avisos informativos, semáforos, evaluación de equipos para deportes, termodinámica y transferencia de calor, procesos químicos (balances de materia y energía, convección libre y forzada, manejo de carta sicométrica, procesos de secado de productos vegetales, dispersión de contaminantes).

La Universidad Tecnológica de Campeche (UTCAM) estimula la formación de grupos de investigación que aborden el conocimiento de la realidad nacional desde diversos ángulos: científico, tecnológico, social, cultural, económico. En estos equipos se propiciará la participación de profesores y estudiantes de las carreras de Ingeniería Mecánica y Energías Renovables, privilegiando la interdisciplinariedad y la formación misma de investigadores y estudiantes vinculados a las investigaciones.

La implementación en el laboratorio de Tribología e Ingeniería de Materiales de la UTCAM, de un túnel de viento permite la realización de investigaciones, diseños, prácticas de laboratorio para estudiantes, proyectos de tesis, trabajos en conjunto con la industria y muchos más, se abre la posibilidad de generar un pequeño centro de investigación, y enriquecer las actividades académicas que se desarrollen por parte del Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico e Ingeniería de Materiales (GIDTIM) de la UTCAM.

Existen básicamente dos tipos de túneles de viento (circuito abierto y cerrado) y dos configuraciones para la cámara de pruebas (sección abierta y cerrada). En general, el tipo de túnel de viento que se decida construir, depende de las bases disponibles y del propósito al cual va a ser empleado. (Barlow, 1999)

Estos dos tipos de túneles presentan básicamente las mismas partes: cámara de pruebas; difusor; acondicionadores de flujo; sección de área constante; malla de seguridad del ventilador; transición de sección rectangular a circular; ventilador (sistema de propulsión); retorno o segundo difusor; acondicionadores de flujo; sección de área constante; intercambiador de calor, difusor de ángulo pronunciado; cámara de ajustes; mallas acondicionadoras de flujo y contracción.

Túnel de viento de circuito abierto, en este caso el flujo que sale no recircula directamente por el túnel (Figura 1). Generalmente presenta las mismas partes que en el túnel de circuito cerrado. Ambos se definen como túneles tipo soplador, estos son impulsados por un ventilador centrífugo, y tipo succión donde se utiliza un ventilador axial.



Figura 1 – Túnel de viento abierto con cámara de prueba en el centro. Fuente: <https://ingaeronautica.files.wordpress.com>

### Diseño del tramo recto a la salida del ventilador centrífugo

A partir de los criterios generales de diseño de túneles de viento se definieron las dimensiones del tramo que se encuentra a la salida del ventilador centrífugo, lo que lo convierte en un túnel de tipo soplador. Para el diseño de esta parte se considera las dimensiones de la salida del ventilador y se prolonga a una longitud de 54 cm, para una sección transversal de 28 x 34 cm, lo que genera un área de 952 cm<sup>2</sup> (Figura 2).

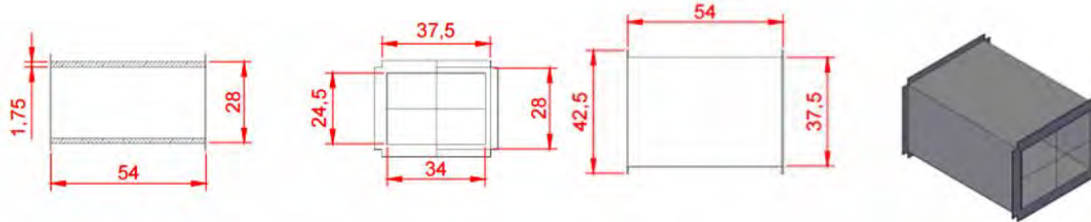


Figura 2 - Dimensiones del tramo recto a la salida del ventilador. Fuente: Elaboración propia.

A la salida de esta sección se alcanzan velocidades promedio de 5 - 14 m/s. Algo importante a señalar es que para mediciones echas en esta sección con el anemómetro las velocidades se mantienen estables en toda la sección transversal.

### Diseño del Difusor.

El propósito del difusor es disminuir la velocidad del flujo con la menor pérdida de energía posible. Menor pérdida de energía significa máxima recuperación de presión.

Generalmente es deseable reducir la velocidad en la menor distancia posible, sin caer en la separación del flujo. El flujo a través de un difusor depende de su geometría, definida por su relación de áreas y el ángulo de difusión (20).

Comúnmente la sección de entrada al difusor es rectangular y la salida circular, para calcular el ángulo equivalente utilizaremos R1 como la mitad del diámetro hidráulico a la entrada del difusor, R2 la mitad del diámetro de la circunferencia a la salida del difusor y L la longitud que los separa. De esta forma el ángulo equivalente al de un cono difusor está dado por la ecuación 1.1.

$$\theta_e = \arctan \left( \frac{R_2 - R_1}{L} \right) = \arctan \left( \frac{1}{2} \frac{\sqrt{A_R - 1}}{L/D_1} \right)$$

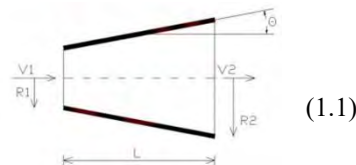


Figura 3 – Esquema del Difusor.

Fuente: Elaboración propia

Donde:

R2 - Radio hidráulico de la sección final del difusor

R1 - Radio hidráulico de la sección inicial del difusor

L - Longitud del Difusor.

D - Diámetro hidráulico.

Ar – Relación de áreas; Ar = A2/A1

Para el diseño del túnel propuesto el difusor se coloca a continuación del tramo recto descrito anteriormente (Figura 4). El objetivo del mismo es disminuir la velocidad del viento e incrementar presiones.

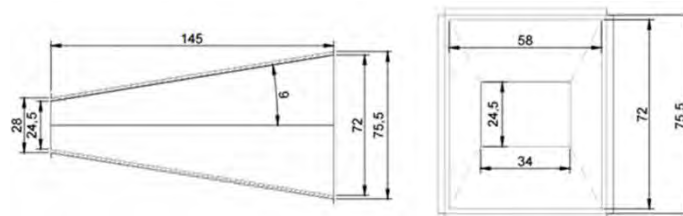


Figura 4 - Dimensiones del difusor. Fuente: Elaboración propia.

El valor de 20 no debe ser mayor a 5° y la relación de áreas (Ar) no debe ser mayor a 2.5.

Un aspecto importante a considerar durante el diseño de túneles de viento es conservar la estabilidad del flujo en el difusor, de lo contrario la recuperación de presión fluctuará con el tiempo al igual que la velocidad a pesar de

mantener una entrada de potencia constante. Para relaciones de áreas o ángulos mayores deberá utilizarse pantallas para corregir el flujo.

Para determinar las pérdidas en el difusor, es necesario considerar el coeficiente de pérdidas por fricción, y el coeficiente de pérdidas de expansión.

Diseño de la cámara de rectificación o de ajuste.

Esta cámara, es el espacio necesario para estabilizar el flujo en el túnel y es donde se colocan las mallas de seguridad y el acondicionador de flujo. Su longitud recomendada es de 0.5 veces su diámetro hidráulico.

La cámara de ajustes reduce principalmente las variaciones de velocidad en la dirección del flujo, y presenta muy baja influencia en la variación de la velocidad de las líneas aerodinámicas debido a que la caída de presión a través de esta cámara es baja.

A partir de las recomendaciones establecidas por diferentes autores se diseñó la cámara de ajuste del túnel propuesto en este trabajo (Figura 5).

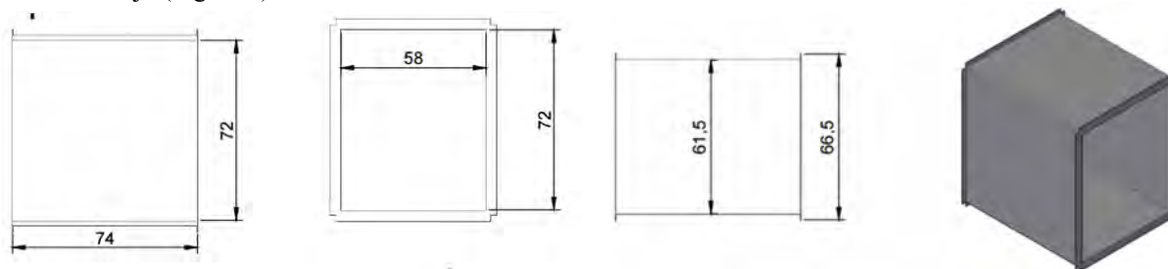


Figura 5 - Dimensiones del difusor. Fuente: Elaboración propia.

Esta sección del túnel tiene la misma área de la sección de la salida del difusor y una longitud de 74 cm. En la misma al centro de su longitud se coloca una malla de rectificación, la cual hace que el perfil de velocidad del viento sea más uniforme mediante la caída de presión estática, la cual es proporcional a la velocidad al cuadrado, y por lo tanto reduce el espesor de la capa límite.

Esta malla también refracta el flujo incidente hacia la normal local y reduce la intensidad de turbulencia en todo el campo de flujo.

La porosidad de una malla está en función del diámetro del alambre y densidad de la malla como indica la ecuación 1.2 y ecuación 1.3. Los valores típicos para la malla de un túnel de viento son de 0.5 a 0.8.

$$\beta_s = (1 - d_w \rho_m)^2 \quad (1.2) \quad \rho_m = \frac{1}{W_m} \quad (1.3)$$

Figura 6 – Parámetros de la malla.

Fuente: Elaboración propia.

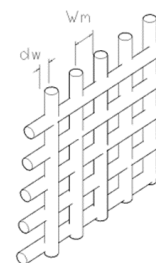
Donde:

$d_w$  – Diámetro del alambre.

$W_m$  – Ancho de la celda del mallado.

$\rho_m$  – Densidad de mallado.

$\beta_s$  – Porosidad.



Diseño del cono de contracción.

Esta parte del túnel de viento tiene dos funciones básicas:

1. Incrementar la velocidad del aire, lo cual permite que la instalación del acondicionador de flujo y mallas, sea en una zona de baja velocidad, reduciendo así las pérdidas, ya que éstas dependen directamente de la velocidad al cuadrado.

2. Reduce la variación de velocidad.

El diseño de la contracción se centra en que se debe lograr uniformidad y estabilidad del flujo al momento de salir, evitando la separación del mismo (espesor de capa límite al mínimo). Este caso también es deseable una longitud de contracción no muy larga. Las dimensiones de diseño para el túnel propuesto se muestran en la figura 7.

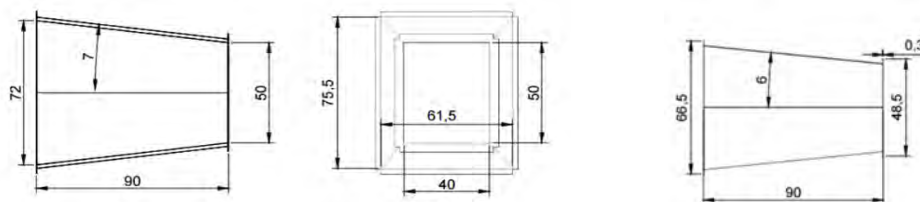


Figura 7 - Dimensiones de la sección de contracción.

El diseño de la contracción está limitado por dos restricciones opuestas. La primera restricción establece que la longitud de la contracción debe ser lo suficientemente larga para no generar disturbios en la uniformidad del flujo a medida de la sección transversal cambia. En contraposición está el requerimiento que establece que la contracción debe ser lo más corta posible para minimizar el crecimiento de la capa límite antes de llegar a la cámara de pruebas. Por tal motivo el diseño de la contracción requiere de un balance entre estas dos restricciones. Reshotko sugiere una relación largo ancho para el diseño de la contracción de 1.25. (McLeod, 2000).

El diseño de la contracción es realizado tradicionalmente a “ojo”, y en algunos casos bajo adaptaciones a métodos de aproximación, ajustándose a formas experimentalmente exitosas. La experiencia ha demostrado que el radio de curvatura debe ser menor a la salida que a la entrada.

### Comentarios finales

#### Resumen de Resultados

El diseño del túnel propuesto se realiza ensamblando las partes antes diseñadas y montándolas sobre una estructura base (Figura 8).

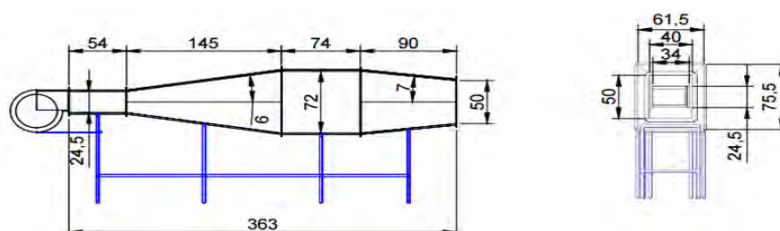


Figura 8 - Dimensiones del túnel de viento. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en el túnel diseñado y construido las pruebas se hacen a la salida del mismo después de la cámara de contracción.



Fig.9- Túnel de viento TVE3-10 para ensayos de turbinas eólicas a nivel de laboratorio.

Finalmente, el túnel TVE3-10 está formado por el ventilador centrífugo de tiro forzado, un primer tramo recto para mejoramiento del comportamiento del fluido, el difusor, la cámara de rectificación o de ajuste, con mallas de rectificación y la sección de contracción. El mismo se pueden realizar ensayos a tres velocidades, una mínima de 2.5 m/s, una media de 5 m/s y una máxima de 10 m/s.

#### Conclusiones

1. El túnel diseñado y construido permite realizar trabajos que combinen los aspectos teóricos y prácticos, brindando apoyo a la labor docente, investigativa y de la industria.
2. Los estudios experimentales a realizar en el túnel, no solo son indispensables para definir parámetros como tamaños, relaciones de forma, velocidades, entre otros, sino también parámetros que aseguren un ambiente de pruebas acorde al deseado, el cual pretende un flujo paralelo, continuo y bajos niveles de turbulencia en la cámara de pruebas.

3. Independientemente de los avances tecnológicos y el desarrollo computacional para analizar el comportamiento de los fluidos, los requerimientos para hacer pruebas en la mecánica de fluidos se han incrementado significativamente en los últimos años, es por ello la necesidad de emplear métodos experimentales. Estos últimos son imprescindibles para la validación de los modelos computacionales. El punto es que se debe centrar el diseño en mejorar las condiciones de flujo.

### Recomendaciones

A la hora de valorar si la sección de ensayo ha de ser abierta o cerrada, conviene tener en cuenta el tipo de ensayo a realizar en el túnel. Los túneles de sección de ensayo abierta tienen menos problemas de bloqueo en esta sección. Sin embargo, una sección de ensayo abierta, en combinación con un circuito abierto, normalmente requiere un cuidadoso diseño de las entradas y salidas de aire a la mencionada sección de ensayo. Por otra parte, las secciones de ensayo abiertas en túneles cerrados suelen experimentar graves problemas de fluctuaciones de flujo que requieren un extenso estudio, y la aplicación de correcciones.

### Referencias

1. ASHRAE, HVAC Fundamentals Handbook, (1997). Georgia Atlanta. USA. Páginas 851 BARLOW, Jewel B. Rae, William H. Pope, Alan. Low-speed wind tunnel testing. Tercera edición.
2. CENGEL, Yunus A. Cimbala, John M. (2000). Mecánica de fluidos, Fundamentos y aplicaciones. Primera edición. McGraw Hill/Interamericana editores. México 2006. Páginas 956. ISBN 970-10-5612-4
3. Diego Patricio Pineda Maigua y William Hernán Vega Santillán (2010). Diseño y construcción de un túnel de viento subsónico con sistema de adquisición de datos para el estudio de la aerodinámica de los vehículos. Latacunga, Ecuador. 2010.
4. Duran, J., (2008) "Diseño de un túnel de viento para estudios aerodinámicos", Tesis, Universidad de los Andes, Venezuela 2008.
5. John Wiley & sons, Inc. New York. USA (1999). Páginas 713. ISBN 0-471-55774.
6. Luis Díaz Iriberry (2005). Estudio de propulsores para aplicación de túneles de viento. Castelfel·ls, España. 2005.
7. McLEOD, Matthew S. (2000). "On the design and testing of a high-aspect-ratio channel for turbulent flow measurements", Department of Mechanical Engineering, thesis, Montreal, McGill University.
8. MATAIX, Claudio, Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. Segunda edición. Ediciones del Castillo SA, España 1982. Páginas 660 .ISBN 84-219-0175-3
9. Manuel López-Rivadulla Sánchez (2008). Análisis CFD de un flap Gurney instalado en perfiles NACA. Leganés, España. 2008.
10. Rubén Emilio Campos López (2008). Diseño de un alerón de un vehículo de competición: comparación de la simulación aerodinámica numérica y la simulación aerodinámica experimental. Castelldefels, España. 2008.
11. Roberto Martínez (2011). Construcción y caracterización de túnel de viento a bajas velocidades. Departamento Física, Universidad Nacional de Colombia. 2011.

### Notas biográficas

La **Ing. Xochil Aguilar Osorio M.A** es profesora investigadora de tiempo completo en la carrera de Ingeniería en Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de Campeche, termino sus estudios de maestría en la Universidad del Valle de México en Administración de Sistemas de Calidad; Xochil estuvo adscrita como Profesora titular de la asignatura de Física de acuerdo con los planes y programas del C.C.H (Colegio de Ciencias y Humanidades) de la UNAM, Certificada en competencia laboral CSEG0093.01 NIVEL 2 y 3, ha impartido cursos de capacitación y adiestramiento en competencias laborales como agente capacitador externo, Impartición de cursos presenciales de competencia laboral: NUGCH001.1, cuenta con constancia de habilidades laborales de la STPS de acuerdo al formato DC-3 del Diplomado Ingeniería Petrolera y Certificada en Ingeniería en Confiabilidad aplicada a la gestión del mantenimiento No .de Certificación 002012-10521.

El **Dr. Emilio Álvarez García** es profesor Investigador de tiempo completo en la carrera de Ingeniería en Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de Campeche, termino su Doctorado en Ciencias Técnicas, licenciado en idioma ruso, Ingeniero mecánico de profesión, ha realizado estudios en el área de tribología, lo respalda gran experiencia en las lubricaciones de máquinas industriales, en el diseño de programas de análisis de aceites y diversos estudios científicos de la misma área del conocimiento. Su experiencia laboral fue adquirida en Industrias de Cuba y Rusia, ha participado en diversas conferencias mundiales relativo al área de mecánica, ha realizado estudios de materiales compuestos para eficiencias energéticas del campo de las energías renovables.

El **Ing. Luis Velázquez Cruz** es profesor Investigador de asignatura en la carrera de Ingeniería en Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de Campeche, especialista en Automatización y Control, Ingeniero Mecánico de profesión, con experiencia en el área industrial como Técnico en Maquinas de Combustión Interna y Diving Mechanic for Underwater Welding, Oxy/Arc and Saturation Diving Equipment Functioning Supervision.

El **Dr. Isidro Javier Domínguez** es profesor Investigador de tiempo completo en la carrera de Ingeniería en Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Campeche, Doctor en Ingeniería Mecatrónica, Maestría en Sistemas e Ingeniero Electrónico de Profesión, ha realizado estudios en robótica por la Universidad Carnegie Mellon en Pittsburgh Pennsylvania; cuenta con una Certificación en competencia laboral para la elaboración e impartición de cursos de capacitación (CONOCER). Amplia experiencia en el área de Microcontroladores, Electrónica de Potencia e Instrumentación y Control.

# La transferencia de tecnología como impulsor del Sector TIC en Yucatán

Maritere Aguilar Tenorio<sup>1</sup>, Dra. Ana María Canto Esquivel<sup>2</sup> y  
Dra. Mayanin Sosa Alcaráz<sup>3</sup>

**Resumen**— El sector de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) es uno de los principales generadores de innovaciones por lo que, como parte inherente a sus procesos para llegar al usuario final, es indispensable integrar modelos eficientes de transferencia de tecnología que permitan el traslado del conocimiento o innovación, desde su lugar de origen hacia los diversos actores interesados. En este sentido, el presente trabajo realiza un análisis de la forma en la que la transferencia de tecnología y sus diversas modalidades pueden influir de manera positiva en el desarrollo del sector TIC, proponiendo la metodología aplicable que permitirá identificar el estatus actual de la transferencia de tecnología en el Estado de Yucatán.

**Palabras clave**—transferencia de tecnología, innovación, sector TIC

## Introducción

En las últimas décadas el desarrollo del sector TIC se ha llevado a cabo de manera constante, generando innumerables productos tanto para fines empresariales como personales y dando origen a empresas sumamente exitosas, las cuales por la misma competitividad requerida en su mercado, no se limitan a quedarse con sus productos ya desarrollados y altamente distribuidos, sino que fomentan la innovación y generación de nuevos productos de manera sostenida. Ahora bien, todos esos productos, innovaciones y conocimientos han resultado exitosos no solo porque fueron creados, es decir, la generación de innovaciones es necesaria; pero es igual e incluso más importante contar con procesos eficientes de transferencia de tecnología, para hacer llegar a los usuarios finales las innovaciones desarrolladas.

Para empezar, es necesario definir el concepto de transferencia de tecnología, integrando las aportaciones de diversos autores. Por ejemplo, Becerra (2004), define a la transferencia de tecnología como el movimiento o difusión de una innovación o producto tecnológico del lugar de su creación a un contexto diferente, tanto social como económico. Para Rincón de la Parra (2003), la transferencia de tecnología es el proceso que permite establecer una relación entre el generador y el receptor de los conocimientos científicos y tecnológicos, a fin de realizar su transmisión, proporcionando resultados cuantificables para las partes involucradas, dentro de un marco legal fundamentado. Bozeman (2000), por su parte, indica que la transferencia de tecnología es el traslado tanto del *know how* de una empresa, como el conocimiento técnico o la tecnología, ya sea de una organización a otra o dentro de la misma organización.

Para efectos del presente artículo, la transferencia de tecnología se definirá como el proceso que permite hacer llegar la tecnología desde su lugar de origen, como puede ser, un centro de investigación o una empresa, hasta su lugar de distribución o uso final, con el objetivo de que ésta sea utilizada y explotada. En este sentido, el fomento a la transferencia de tecnología dentro de cualquier sector es sumamente importante; pero en específico se considera que en el Estado de Yucatán el impulso a la generación y transferencia de tecnología relacionada con las TIC's es necesario, debido a que a nivel estatal se le ha identificado como un sector relevante, lo que se observa dentro de la Agenda de Innovación del Estado (CONACYT, 2014), ya que en ella se integra como uno de los sectores a fomentar, siguiendo el camino marcado a nivel internacional esta industria, la cual se considera como una de las principales referentes de dinamismo económico, (Gallegos, Grandet y Ramírez, 2014). Resulta importante señalar que el Sector TIC requiere apoyo para su crecimiento, a fin de lograr el desarrollo económico del estado y este apoyo parece ya estar identificado y enfocado por parte del Gobierno del Estado.

## Antecedentes Teóricos

En relación a lo indicado con anterioridad, el concepto de transferencia de tecnología se puede definir desde

<sup>1</sup> Maritere Aguilar Tenorio es estudiante de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional del Instituto Tecnológico de Mérida, Mérida, Yucatán. [mtaguilar83@gmail.com](mailto:mtaguilar83@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Ana María Canto Esquivel es Profesora en el Instituto Tecnológico de Mérida, Mérida, Yucatán México [amc@gmail.com](mailto:amc@gmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Mayanin Sosa Alcaráz es Profesora en el Instituto Tecnológico de Mérida, Mérida, Yucatán México [crismax68@hotmail.com](mailto:crismax68@hotmail.com)

diferentes perspectivas. En su sentido más amplio se debe reconocer que la transferencia de tecnología abarca no solo la tecnología en sí, sino que incluye al conocimiento mismo (González, 2011), por lo que no puede considerarse como un proceso reciente, sino como un proceso que se ha llevado a cabo desde el surgimiento de los primeros conocimientos que fueron transmitidos de generación en generación para realizar cualquier actividad de la vida humana; por ejemplo, la agricultura que realizaban los antecesores prehistóricos fue transmitida y mejorada, a través de técnicas y herramientas, para llegar a ser lo que en la actualidad se conoce, gracias a un proceso de transferencia de conocimiento o tecnología. Ahora bien, este proceso de transferencia de conocimiento ha tenido que evolucionar de la misma manera en la que las propias tecnologías o conocimientos que se transfieren han evolucionado y, por lo tanto, en la época actual ha sido necesario establecer procedimientos y modalidades de transferencia de tecnología para lograr resultados más eficientes relacionados con tecnologías de alto valor agregado. A continuación, se explican algunos modelos de transferencia de tecnología.

#### *Modelos de transferencia de tecnología*

Con el objetivo de entender más a fondo la transferencia de tecnología, se presenta un resumen de los cuatro modelos señalados por López, Mejía y Schmal (2006):

Para empezar es importante hacer mención del Modelo Lineal propuesto por Siegel, Waldman, Leanne y Link (2004), en el cual se observa un proceso formado por una secuencia lineal de etapas, siendo la primera el descubrimiento científico, el cual es declarado por el investigador generador del descubrimiento ante una Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT), a fin de analizar la posibilidad de patentar la invención. En caso de que sea patentable, se procede a patentar la invención, para finalmente comercializar el bien patentado. En esta etapa se identifica a los clientes potenciales, se realizan las negociaciones y definiciones del licenciamiento, convirtiendo la tecnología en un producto comercializado y creando un vínculo entre el generador de la invención y el usuario de la misma.

El segundo modelo es el dinámico, el cual surge después de un análisis del modelo lineal anteriormente mencionado y de un estudio de los actores del proceso de transferencia de tecnología, a través del cual Siegel et al (2004) se enfocan al fomento de la transferencia de tecnología a través de la comercialización formal e informal, de la tecnología generada en las universidades. Para esto es necesario contar con la estructura necesaria que permita integrar recursos humanos y tecnológicos que se involucren en la generación de innovaciones, a través de la incentivación, programas de compensación y capacitación para desarrollar las habilidades necesarias, a fin de comercializar los productos generados. Finalmente, el modelo considera de manera importante la integración de los factores internos dentro del proceso de transferencia de tecnología. Este modelo representa un avance en comparación con el modelo lineal; pero también se queda un poco corto al no integrar los factores externos, tales como el Estado, que pueden impactar en el proceso (López, Mejía y Schmal, 2006).

López, Mejía y Schmal (2006), señalan que el modelo de la triple hélice, propuesto por Etzkowitz en los años 90, indica que entre los principales actores del proceso de transferencia de tecnología se encuentran la Universidad, las Empresas y el Estado. El esquema inicial propuesto llamado modelo triple hélice I, establecía que el Estado tiene la función de regular los vínculos que se generan entre la Universidad y las Empresas. Posteriormente, surge una nueva versión del modelo (triple hélice II), en el cual cada uno de los actores generan vínculos durante el proceso; pero con ámbitos debidamente delimitados de actuación. Finalmente, la tercera versión del modelo (triple hélice III), deja claro que aunque cada actor tiene sus ámbitos y actividades delimitadas, puede existir una integración entre ellos, de tal manera que cada institución en determinado momento o circunstancias pueda realizar tanto actividades propias de su papel como actividades propia de otro actor del proceso. Lo anterior quiere decir que dentro del último modelo el gobierno no se limita a regular y verificar el cumplimiento de leyes u otras actividades propias de su existencia, sino que puede tomar el papel de crear instituciones públicas enfocadas a la investigación. Por su parte las universidades pueden crear empresas y no sólo dedicarse a la educación. Por otro lado, las empresas pueden fomentar la investigación y creación de nuevos conocimientos de manera interna.

Finalmente, es importante mencionar al modelo de la cuádruple hélice, ya que éste es una evolución del modelo de la triple hélice, como indica Gil (2013), dado que integra a un cuarto actor, siendo éste la sociedad o el usuario, como parte importante en la transferencia de tecnología. Este modelo es el más inclusivo e integral, por lo que se considera como el modelo adecuado para potenciar la transferencia de tecnología como impulsor del sector TIC en el Estado de Yucatán, debido a que, como menciona López (2010), la dinámica de los procesos de transferencia de tecnología depende principalmente de los actores involucrados para mejorar los procesos de vinculación, lo cual se ha demostrado de manera eficiente en algunos países como Estados Unidos y el Reino Unido, observando ejemplos destacables a Silicon Valley y Cambridge, respectivamente, en lo referente al desempeño en la vinculación entre

todos los participantes de los procesos de innovación y transferencia de tecnología.

#### *Actores*

Cabe aclarar que, junto con los procesos y las tecnologías en sí, también los actores involucrados en la transferencia de tecnología deben evolucionar, ya que como menciona Rincón de la Parra (2003), el mundo dinámico en el que se vive actualmente, el cual se regula con la globalización y la revolución tecnológica, obliga a los principales y clásicos generadores de conocimiento, es decir, a las universidades, a reestructurarse para poder solventar los requerimientos de la sociedad. Con la experiencia observada en otros países más desarrollados económicamente, se debe aplicar en el Estado de Yucatán lo señalado por Dill (1995), en el sentido de que se debe apoyar la gestión y el fomento a las relaciones Universidad-Empresa a fin de potencializar los efectos positivos del proceso de transferencia de tecnología.

Adicionalmente, las universidades deben tomar el papel adecuado para tomar el control de los procesos vinculados para la gestión de tecnologías a fin de integrar este enfoque en los programas educativos, desarrollando capacidades en los procesos de transferencia de tecnología, desde la educación, tal como señala Gomes de Carvalho (1997).

Un actor importante en el proceso de transferencia de tecnología que debe fungir como intermediario para la vinculación eficiente Universidad-Empresa son las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT's). Laurent (2011), indica que en los últimos años se ha generado un interés en las Universidades Latinoamericanas en crear OTT's, con el objetivo de seguir las metodologías aplicadas por las Universidades de Norteamérica y Europa, las cuales han aprovechado las ventajas de obtener recursos financieros a partir de la generación de innovaciones producidas por las investigaciones realizadas por la universidad, las cuales registradas debidamente, con el apoyo de las OTT, permiten la generación de círculos virtuosos para el desarrollo científico y económico de los países.

La responsabilidad de una OTT integra varias funciones, pero la principal radica en hacer fluir el vínculo Universidad-Empresas, a fin de que las innovaciones no se archiven y resguarden en las bibliotecas universitarias, sino que tengan aplicaciones prácticas en la vida de la sociedad.

Cabe resaltar los puntos más importantes observados, es decir, la integración Universidad-Empresa-Gobierno-Sociedad, que propone el modelo de la cuádruple hélice, es considerada como el camino a seguir para el fortalecimiento a la transferencia de tecnología, que en consecuencia lleve al desarrollo del Sector TIC en el Estado de Yucatán, de la misma manera como se ha logrado el desarrollo del mismo sector en otros países y estados, los cuales han encontrado en la vinculación de los cuatro actores, el camino hacia la prosperidad. Para lograr esto, todos los actores pero principalmente la Universidad debe desarrollar nuevas capacidades para el establecimiento de modalidades y estructuras adecuadas de transferencia de tecnología, las cuales apoyen el desarrollo esperado.

#### **Antecedentes Contextuales**

La Agenda de Innovación Yucatán (CONACYT, 2014) señala que México se sitúa en la posición 66 de 143 naciones en el Índice Mundial de Innovación 2014, publicado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), en relación a la función que desempeñan las personas y los equipos en el proceso de la innovación para el crecimiento económico. Con base en esta situación, se ha llevado a cabo la tarea de generar las Agendas de Innovación por cada Estado, en las cuales se vincula a los actores del proceso de transferencia de tecnología, incluido el Sector académico, para realizar un análisis de las posibilidades de desarrollo de los diversos Sectores económicos relacionados con la transferencia tecnológica, entre los que se encuentra el Sector TIC.

Como lo indica el CONACYT (2014) dentro de la propia Agenda de Innovación de Yucatán, dicho estado incluye al sector TIC dentro de los ámbitos de especialización, junto con el Turismo Alternativo y la Industria Alimentaria, debido a que se cuentan, dentro de dicho sector, con fuertes capacidades de competitividad a nivel nacional. Adicionalmente, enfatiza que este sector presenta características que permiten su potenciación, entre las cuales se encuentran: la existencia de alrededor de 300 empresas que generan aproximadamente 5,000 empleos dentro de este sector en el Estado, así como el alto porcentaje de crecimiento sostenido que el mismo ha presentado durante los últimos años.

Dentro del contexto de los agentes involucrados en este proceso se encuentran los Institutos de Educación Superior, los centros de investigación, las empresas vinculadas al sector y los parques tecnológicos, de los cuales se espera se desarrolle una sinergia adecuada para lograr los objetivos planteados por el Gobierno del Estado. Lo anterior hace necesario reconocer la importancia de la Transferencia de Tecnología para lograr impulsar el Sector TIC en el estado.

Aunado a esto, el sector TIC también se encuentra impulsado por el desarrollo del Parque Tecnológico y Científico del Estado, dentro del cual se encuentra Heuristic, un cluster en el que se ubican las principales empresas encargadas de desarrollar proyectos de innovación relacionados con el sector TIC. Adicionalmente, también es



importante resaltar que la sede de la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI) a nivel estatal se encuentra dentro del mismo Parque Tecnológico y Científico. Todo esto demuestra los esfuerzos e interés para lograr el impulso del Sector TIC del Estado.

A fin de complementar el contexto de los actores que intervienen en el proceso de transferencia de tecnología en el estado de Yucatán, se identifica que existen por la parte académica 7 centros de investigación, 33 instituciones de educación superior públicos y 51 privados (Godoy, 2016). En el grupo conformado por las empresas, en específico las afiliadas a la CANIETI, existen 88 empresas, con base en la información proporcionada por Ix, Cima y Canto (2016a). Finalmente el último grupo que participa en el proceso son las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) en el Estado de Yucatán, las cuales son 6 conforme a lo recopilado por Ix, Cima y Canto (2016b).

### **Descripción del Método**

Todo lo que se ha indicado hasta el momento sirve de base para poder realizar la propuesta de una metodología a llevar a cabo a fin de identificar si el proceso de transferencia de tecnología tiene un impacto positivo real en el desarrollo del sector TIC del Estado de Yucatán, en relación a lo observado e investigado hasta el momento.

El presente estudio propone de manera inicial indagar con base en una revisión bibliográfica las experiencias relacionadas con la aplicación de modelos de transferencia de tecnología en la que participan eficientemente Universidad-Empresa-Estado-Sociedad en otros contextos geográficos y culturales, a fin de identificar las que han tenido éxito, los factores que influyen en el éxito obtenido y las políticas replicables que se pueden rescatar para desarrollar una propuesta de modelo de transferencia de tecnología adecuado al entorno del sector TIC del Estado de Yucatán. Adicionalmente, se espera obtener dentro de esta revisión los factores que pueden influir positiva o negativamente en las propuesta de modelo, a fin de generar las estrategias que complementen la aplicación del mismo a fin de establecer las bases para impulsar el Sector TIC a través de la transferencia de tecnología.

Una vez analizado el contexto indicado en el punto anterior, será necesario identificar el estatus en el que se encuentran los actores participantes en el proceso de transferencia de tecnología en el Estado de Yucatán, a través de la aplicación de instrumentos de levantamiento de información. Estos instrumentos se aplicarán según el grupo de actores a estudiar, proponiendo que para el grupo empresarial compuesto por las empresas afiliadas a la CANIETI se aplicará una entrevista a profundidad al grupo de empresas que demuestren interés en participar en el estudio, con lo cual se espera identificar el modelo que aplican para transferencia de tecnología, fungiendo tanto de generadores de la tecnología como de receptores, adicionalmente resulta importante identificar con este instrumento el nivel de vinculación existente con los otros actores del modelo de transferencia de tecnología de la cuádruple hélice. Para el grupo que conforma la Universidad (instituciones educativas y centros de investigación), se plantea aplicar un cuestionario, de igual manera al grupo que demuestre interés en participar en el estudio, a través del cual se pueda obtener información relativa al tipo de tecnología que generan y sus modalidades de transferencia, así como su vinculación con los otros actores del modelo de transferencia de tecnología. Finalmente, para el grupo de las OTT's también se plantea aplicar una entrevista a profundidad a todas las OTT's que demuestren interés en formar parte del estudio, a fin de identificar el tipo y nivel de participación que tiene en el proceso de transferencia, así como su aportación en la vinculación Universidad-Empresa.

Después de que los instrumentos sean aplicados, será necesario realizar el vaciado, discusión, análisis e interpretación de los resultados, con el objetivo de tener el panorama actual de la participación de los actores en el proceso de transferencia de tecnología en el Estado de Yucatán, a fin de contar con una base de comparación con lo observado en los otros contextos analizados previamente. Con esta comparación se espera identificar las ventajas y desventajas de cada modelo para poder generar la propuesta de modelo de transferencia de tecnología aplicable en el Estado de Yucatán para lograr el impulso del Sector TIC.

Cabe aclarar que sería conveniente integrar investigaciones complementarias a la presente que tenga como objetivo desarrollar un proyecto que permita la implementación del modelo y a fin de analizar el impacto real del antes y después de la aplicación del mismo.

### **Discusión**

Como se puede observar, los diferentes modelos de transferencia de tecnología, principalmente el Lineal propuesto por Siegel et al (2004), únicamente presenta la secuencia de un proceso demasiado estructurado, sin la vinculación entre los participantes del mismo, lo que lo hace un modelo limitado y hasta cierto punto poco aplicable dentro del actual mundo dinámico en el que se vive y se desarrolla la tecnología. Por otro lado, el modelo de la cuádruple hélice, como menciona Gil (2013), sugiere la participación de la sociedad dentro del contexto de los procesos de transferencia de tecnología, lo cual se considera adecuado y pertinente, ya que en la actualidad es

importante fomentar el trabajo conjunto de los diferentes actores involucrados en un proceso y, dado que al final el usuario de la tecnología y el que observa los impactos en su entorno es la sociedad en sí misma, ésta debe ser considerada como parte importante de los procesos de desarrollo y transferencia de tecnología, a fin de que los productos generados a través de la innovación tecnológica cubran las necesidades de la sociedad y no demeriten el contexto de la misma.

En este sentido, la presente investigación pretende demostrar que el modelo de la cuádruple hélice es el modelo de transferencia de tecnología que los gobiernos deben apoyar, que las universidades deben fomentar con el involucramiento de su personal académico en las labores de investigación y transferencia de tecnología, que las empresas deben integrar para vincularse con las universidades para eficientar sus procesos y, en el que la sociedad debe participar para orientar las decisiones de los otros actores de manera adecuada. De esta manera, se logrará impulsar el desarrollo del sector TIC en el Estado de Yucatán, aprovechando las ventajas del estado dentro de dicho sector con la especialización en desarrollo de software de diversos sectores tales como el turístico, el sanitario y el industrial, entre otros, con la que se cuenta, tal como lo señala la Agenda del Área TIC (2014).

Entre las ventajas que se esperan del impulso de la transferencia de tecnología en el Sector TIC del Estado, se encuentran el desarrollo de modelos eficientes de transferencia que permitan el registro, distribución y comercialización de las innovaciones desarrolladas en el Estado, tanto a nivel nacional como a nivel internacional, lo que potencializaría el interés en la inversión internacional en dicho sector dentro del Estado, con su consecuente generación de empleos, los cuales representarían desarrollo de la comunidad.

### Referencias

- Becerra, M. (2004). La transferencia de tecnología en Japón. Conceptos y enfoques. Ciencia VII, No.1, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. Research Policy, Vol. 29, N° 4 y 5, 627-655.
- CONACYT (2014) Agenda de Innovación de Yucatán. Resumen Ejecutivo
- Dill, D. (1995), University-Industry Entrepreneurship: The organization and Management of American University Technology Transfers Unit. Higher Education 29, pp. 369-384.
- Gallegos, R., Grandet, C. y Ramirez, P. (2014). Los Emprendedores TIC en México. Recomendaciones de política pública para su nacimiento, crecimiento y consolidación. IMCO: México
- Gil, E. (2013) Análisis de Buenas Prácticas en transferencia tecnológica en el sector TIC. Tesis Ingeniería Superior de Telecomunicaciones. Universidad Politécnica de Catalunya
- Godoy, R. (24 de enero de 2016). Se consolida Yucatán como 'capital educativa, científica y tecnológica'. Milenio Novedades. Recuperado de <http://sipse.com/milenio/yucatan-posiciona-capital-educativa-cientifica-tecnologica-188640.html>
- Gomes de Carvalho, H. (2000), Gestión de Información Tecnológica. Gerencia de Enseñanza e Investigación. Ministerio de Educación. Septiembre de 2000. Curitiba - Parana.
- González, J. (2011). Manual de transferencia de tecnología y conocimiento. Segunda Edición. The transfer institute
- Ix, C., Cima, F., Canto, A. (2016a). Situación actual de los actores principales en la transferencia de tecnología en el Sector TIC en Yucatán. 21° Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México. AMECIDER – ITM.
- Ix, C., Cima, F., Canto, A. (2016b). El perfil de las Oficinas de Transferencia de Tecnología en Yucatán. Compendio Investigativo Academia Journals Celaya 2016.
- Laurent, M. (2011) Guías Prácticas para la creación y la gestión de Oficinas de Transferencia de Tecnología en Universidades y Centros de Investigación en América Latina. El Rol de la Propiedad Intelectual. OMPI
- López, M., Mejía, J., Schmal, R. (2006). Un Acercamiento al Concepto de la Transferencia de Tecnología en las Universidades y sus Diferentes Manifestaciones. Panorama Socioeconómico, Año 24, Número 32, p. 70-81 (Enero -Junio 2006)
- Rincón de Parra, H. (2003). La evaluación de la transferencia de conocimiento en la relación de cooperación universidad-empresa: Una visión desde el contexto de la sociedad del conocimiento. Visión Gerencial, Vol. 1, N° 2, 34-44.
- Siegel, D., Waldman, D., Leanne, A., Link, A. 2004. Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners : qualitative evidence from the commercialization of university technologies. Research Policy, 32:27-48.

# LA GEORREFERENCIACIÓN Y SU APLICACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN SOCIAL

\*Mtro. Antonio Aguirre Andrade<sup>1</sup>, Dra. Samantha Sánchez Cruz<sup>2</sup>, Mtra. Rocío del Carmen Castillo Méndez<sup>3</sup>, Mtro. Wilber de Dios Domínguez<sup>4</sup> y Mtro. Iver Manuel Soberano Martínez<sup>5</sup>

**Resumen-** *El uso de los sistemas de información geográfica ha evolucionado y su aplicación dejó de ser únicamente en las llamadas Ciencias Duras, hoy día esta disciplina representa un gran apoyo en la investigación social, concretamente en el plano delictivo, tema que se aborda en este trabajo.*

**Palabras clave:** *Gis, Georreferenciación, Polígono, análisis espacial*

## Introducción

En este documento se plantea la utilización de la georreferenciación en investigación social como una alternativa para en el análisis espacial del fenómeno delictivo, la pretensión de los autores es mostrar la adaptación de sistemas de información geográfica como una alternativa para el diagnóstico de la violencia y la delincuencia en una demarcación específica. El proyecto de origen nace a partir de las acciones que el gobierno federal emprendió en la ciudad de Cárdenas, Tabasco en el año 2014 a través del Programa Nacional para la Prevención social de la Violencia y la Delincuencia (PNPSVD)

Considerando que los programas gubernamentales enfocados al combate de la delincuencia y prevención de la violencia pueden tener un mejor impacto cuando se reconocen las características geográficas, económicas, políticas, sociales y culturales de la población donde existe la presencia de fenómenos delictivos, la tecnología en materia de georreferenciación puede constituir una herramienta de análisis y planeación efectiva para eficientar los esfuerzos a partir de un diseño más eficiente de las políticas públicas en este sentido.

## Desarrollo

### Georreferenciación, GPS y SIG

En la actualidad la tendencia en el uso de información geográfica que manejamos independientemente de la disciplina en la que nos desenvolvamos está georreferenciada, según lo afirmado por Datacentric (n.d.) en su blog, cuando dice que *cada vez hay más personas que en la actualidad utilizan los sistemas cartográficos en su vida diaria, y con todos los avances tecnológicos que se están produciendo, llega el momento de dejar paso al mundo y olvidarnos de los métodos más tradicionales.* Quizás el referente más claro de esta tecnología se manifiesta cuando tenemos la necesidad de llegar a un determinado lugar en el menor tiempo posible, conocer nuestra ubicación e inclusive informarle a alguien el punto exacto en el que nos encontramos, para ello hacemos uso del servicio del “Global Positioning System” mejor conocido como GPS y que funciona a través de aplicaciones tecnológicas en los dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes o las tabletas y las computadoras.

De acuerdo a información del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) el *GPS es un sistema de posicionamiento por satélites desarrollado por el Departamento de la Defensa de los E.U., diseñado para apoyar los requerimientos de navegación y posicionamiento precisos con fines militares. En la actualidad es una herramienta importante para aplicaciones de navegación, posicionamientos de puntos en tierra, mar y aire.* Un ejemplo sobre la aplicación de este instrumento se aprecia en el rubro agropecuario, ya que permite la ubicación

<sup>1</sup> El Mtro. Antonio Aguirre Andrade se desempeña como Profesor de tiempo completo en la Universidad Popular de la Chontalpa, cuenta con perfil deseable ante Prodep y es miembro del Cuerpo académico “Desarrollo Humano e Innovación Productiva” es el autor corresponsal de este artículo: [taguirre49@gmail.com](mailto:taguirre49@gmail.com)

<sup>2</sup> La Dra. Samantha Sánchez Cruz es Profesora de tiempo completo en la Universidad Popular de la Chontalpa, cuenta con perfil deseable ante Prodep y es miembro del Cuerpo académico “Desarrollo Humano e Innovación Productiva”: [samanthasanchez.ssc@gmail.com](mailto:samanthasanchez.ssc@gmail.com)

<sup>3</sup> La Mtra. Rocío del Carmen Castillo Méndez funge como Profesora de tiempo completo por la Universidad Popular de la Chontalpa, cuenta con perfil deseable ante Prodep y es miembro del Cuerpo académico “Desarrollo Humano e Innovación Productiva”: [micomertados@gmail.com](mailto:micomertados@gmail.com)

<sup>4</sup> El Mtro. Wilber de Dios Domínguez es Profesor de tiempo completo en la Universidad Popular de la Chontalpa, cuenta con perfil deseable ante Prodep y es miembro del Cuerpo académico “Desarrollo Humano e Innovación Productiva”: [wildedios@hotmail.com](mailto:wildedios@hotmail.com)

<sup>5</sup> El Mtro. Iver Manuel Soberano Martínez es Profesor de asignatura de seminario de tesis y colaborador del Cuerpo Académico “Desarrollo Humano e Innovación Productiva” [isoberanomtz@gmail.com](mailto:isoberanomtz@gmail.com)

geográfica de predios, de acuerdo a lo manifestado por la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN) *al permitirle el establecimiento de conglomerados, diseño de programas, delimitación de sistemas de producción, comportamiento espacial de enfermedades y análisis de riesgo, en el sistema de vigilancia epidemiológico, construcción de rutas de trabajo, procesos de trazabilidad y determinación de flujos de comercialización.*

Por su parte Dávila y Camacho(2012) consideran que *la georreferenciación o rectificación es un proceso que permite determinar la posición de un elemento en un sistema de coordenadas espacial diferente al que se encuentra.*

Los anteriores conceptos y aplicaciones sirven para comprender la importancia y el significado que un sistema de información geográfica representa en la recopilación y análisis espacial de la información, el Environmental Systems Research Institute (Esri) es una empresa líder en el desarrollo y comercialización de software para [Sistemas de Información Geográfica](#), define estos como *un sistema empleado para describir y categorizar la Tierra y otras geografías con el objetivo de mostrar y analizar la información a la que se hace referencia espacialmente.*

*Este trabajo se realiza fundamentalmente con los mapas, lo anterior permite mencionar a Pontón, (n.d.) quien define a la cartografía como la ciencia que permite representar diversidad de información sobre mapas de áreas específicas con el propósito de visualizar determinados acontecimientos de la realidad, de manera que, a través de esta técnica las personas podamos tener imágenes mentales sobre aspectos de nuestro interés.*

### **Georreferenciación y la investigación social**

Respecto al uso de la georreferenciación en el ámbito social, Del Bosque, Fernández, Martín - Forero y Pérez (2012) asumen que *casi todos los fenómenos, eventos u objetos de estudio de las Ciencias Humanas y Sociales se producen en un espacio geográfico determinado y pueden ser georreferenciados mediante un sistema de coordenadas espacio-temporal.* Para estos autores, las tecnologías de información geográfica juegan un papel importante en el campo de la investigación social al facilitar según su perspectiva *la aparición de nuevas interpretaciones de la misma realidad.* En este sentido Tupiza( 2007) hace énfasis sobre la creciente importancia de estudios en materia de seguridad ciudadana mediante el análisis geográfico y la utilización de los Sistemas de Información Geográficos (SIG), el mencionado autor expone mediante su trabajo “La cartografía delictual y la seguridad ciudadana” a través de mapas delictivos, una distribución geográfica de la delincuencia, mostrando el dinamismo de las actividades en función del tipo de delitos cometidos, días de la semana, horario de mayor incidencia, así como el tipo de armas que se utilizan en la ejecución de éstos.

Otro ejemplo del uso de la aplicación SIG y la georreferenciación a un problema social de tipo delictivo se observa en el trabajo de Jasso (2014) cuyo objetivo es el análisis espacial de la percepción de inseguridad respecto a diferentes tipos de delitos, como el robo en diversas modalidades, delitos sexuales y homicidio. Lo interesante de esta propuesta es la manera en como el autor presenta la forma en que el ánimo del ciudadano se ve afectado a partir de la posibilidad de ser víctima de un delito, es decir refleja la percepción de éste con respecto a la inseguridad.

El ejemplo anterior es el eslabón que permite la exposición de un caso práctico que en materia delictiva realizan los integrantes del Cuerpo Académico “Desarrollo Humano e Innovación productiva” de la Universidad Popular de la Chontalpa, la puesta en marcha de este proyecto se origina en el marco del Programa Nacional para la Prevención social de la Violencia y la Delincuencia 2014-2018 (PNPSVD) cuyo contenido contempla *a la violencia y la delincuencia como situaciones que generan amenazas a los derechos humanos y afectan la construcción de la seguridad ciudadana, la cual se traduce en un bien público que brinda certeza a las personas respecto a su integridad física, psicológica, patrimonial y social; por tanto, permite el ejercicio de derechos como la libre movilidad y la convivencia pacífica.* De acuerdo a lo observado, en este programa se busca fomentar la participación conjunta de las instancias federales, estatales y municipales, su finalidad es corregir las situaciones de entorno y de convivencia que provocan violencia social y delincuencia, su enfoque es municipal, condición que derivó que en el año 2014 se aprobara un monto total de \$2,595'000,000.00, distribuidos en ese momento en sesenta municipios, siendo Cárdenas y Centro en el estado de Tabasco dos de esas demarcaciones municipales beneficiadas además de cinco demarcaciones territoriales pertenecientes al Distrito Federal, siete zonas metropolitanas y una zona conurbada, dicho recurso fue ejercido en el año 2015, lo que generó diversas acciones.

El municipio de Cárdenas se localiza, en la región del río Grijalva y en la subregión de la Chontalpa. Debe su nombre al Dr. José Eduardo de Cárdenas y Romero, quien contribuyó a la fundación y al crecimiento temprano de la cabecera municipal. Sus coordenadas son: al norte 18° 24', al sur 17° 56' de latitud norte; al este 93° 17', al oeste 94° 08' de longitud oeste. Su extensión es de 2.112 km<sup>2</sup>, los cuales corresponden al 8,3% del total del estado; esto coloca al municipio en el quinto lugar en extensión territorial. Colinda al norte con el Golfo de México, al este con los municipios de Paraíso, Comalcalco y Cunduacán, al sur con el municipio de Huimanguillo y el estado de Chiapas y al oeste, con el municipio de Huimanguillo y en una estrecha lengua de tierra, con el estado de Veracruz.



Ilustración 1 Mapa de México: Ubicación del estado de Tabasco.  
Fuente: Elaboración propia con la plataforma Gis, Mapa Digital de México (INEGI)

La ilustración 2 se realizó con la herramienta “Mapa Digital de México”<sup>6</sup> versión de escritorio y en ella se incluyeron capas del territorio nacional, estatal y municipal, lo que permite señalar la demarcación territorial de un polígono determinado, en este caso correspondiente a una de las entidades federativas beneficiada por el PNPSVD en el año 2014, siendo los municipios de Centro y Cárdenas respectivamente. Respecto a la ciudad de Cárdenas cabecera del municipio del mismo nombre, se conforma por 59 colonias urbanas circundantes, 58 ejidos, 51 rancherías, 21 poblados, 8 colonias rurales, 6 fraccionamientos y 2 villas.

Cómo dato estadístico, cabe mencionar que el resultado de la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública conocida como ENVIPE (Resultados, 2014), muestra que en Tabasco el 60.1% de la población de 18 años y más, considera que la inseguridad es el problema más importante que aqueja actualmente en la entidad federativa, seguido del desempleo con 50.3% y la pobreza con 32.3%. Numéricamente hablando, este resultado es tan solo una pequeña referencia de la percepción que la población tiene en esta entidad sobre la inseguridad.

Específicamente la demarcación o unidad de focalización de los apoyos de acuerdo a las variables delictivas y aquellas asociadas a factores de riesgo de violencia y delincuencia, según el programa mencionado fue el polígono 27002\_01 denominado Cañales y que de acuerdo al Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Gobernación, la incidencia delictiva en este municipio, tanto del fuero común como del fuero federal, es alta; siendo en la cabecera municipal y concretamente en la Colonia Cañales donde la incidencia es mayor.

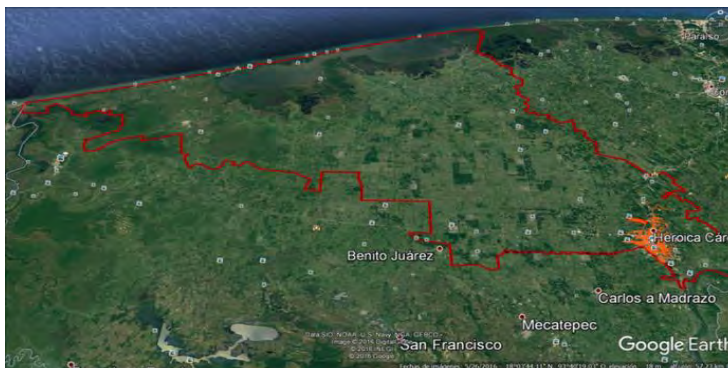


Ilustración 2 Delimitación del municipio de Cárdenas y su cabecera.  
Fuente: Elaboración propia con plataforma Argis y herramienta Google heart.

El conocimiento del territorio es de suma importancia en cualquier demarcación, ya que a través de éste y de su ordenamiento se puede aprovechar de forma más eficiente sus recursos y desarrollar estrategias de gestión por resultados, la ilustración 3 corresponde a un archivo Keyhole Markup Language (KML) llevado a Google hearth, en ella se aprecia la demarcación del municipio de Cárdenas y su cabecera ubicada en el sur, este tipo de archivos son

<sup>6</sup> Mapa Digital de México es un Sistema de Información Geográfica (SIG), desarrollado por el INEGI, que integra información de los elementos naturales y culturales que conforman el entorno geográfico del país y permite relacionarlos con información estadística. Se puede obtener de <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapadigital/>

de gran utilidad para la ubicación espacial de una capa shape dentro de un raster, lo que brinda una perspectiva distinta de la ubicación de un punto en el plano.



Ilustración 3 Vista de la ciudad de Cárdenas, Tabasco.  
Fuente: Elaboración propia con Argis y plataforma Google hearth

La ciudad del Cárdenas y el polígono de actuación; es decir aquel que por sus características ha sido seleccionado para llevar a cabo las acciones de gobierno se aprecia en la ilustración 4, la cual fue realizada mediante la exportación de un archivo shape al formato kml, lo que permite su visualización en la plataforma de google hearth, específicamente el polígono de actuación denominado Cañales, se aprecia al norte de la ciudad, está conformado por cinco Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEBS) de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática, que la define como *el área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno y cuyo uso del suelo es principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera, y sólo son asignadas al interior de las localidades urbanas*. Para comprender mejor esta conceptualización se muestra la tabla 1, que describe datos referente a la distribución poblacional de los AGEBS que conforman la Colonia Cañales en cada una de sus tres etapas y que para aspectos estadísticos se identifican con las nomenclaturas determinadas por el INEGI.

AGEB	POBLACION	FEMENINA	MASCULINA
1144	2,461	1,264	1,197
1159	2,722	1395	1327
1182	149	67	82
1252	1911	990	921
1267	1891	970	921
<b>Totales</b>	<b>9,134</b>	<b>4,686</b>	<b>4,448</b>

Tabla 1 Distribución de la población que conforma el polígono de actuación “Cañales”.  
Fuente: Elaboración propia con base en la información del DENUÉ-INEGI; Censo de Población y Vivienda 2010



Ilustración 4 Delimitación de los polígonos componentes de la Colonia Cañales.  
Fuente: Elaboración propia con Argis y plataforma de Google hearth

En la ilustración 4 se muestra la conformación del polígono de actuación de Cañales, delimitada por AGEBS. El Polígono de actuación tiene una área aproximada de 844,000 m<sup>2</sup> y una distancia perimetral de 4.9 kilómetros en la que habitan un total de 9134 personas, lo que supone un gran reto para el ayuntamiento local respecto a la cobertura y proveeduría de servicios públicos como el alumbrado, drenaje, alcantarillado, recolección de basura, mantenimiento de áreas verdes, pavimentación, mantenimiento de calles y teniendo el mayor reto garantizar la seguridad de sus habitantes.

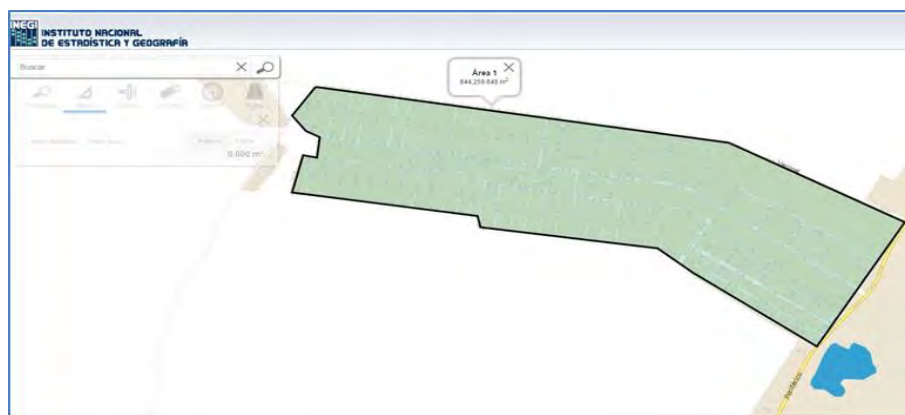


Ilustración 5 Perímetro del polígono de actuación.

Fuente: Elaboración propia con la plataforma del “Mapa Interactivo Digital” (INEGI)

La ilustración 5 presenta el cálculo del perímetro del polígono de actuación, misma que se realizó con la herramienta Mapa Interactivo del INEGI, esta herramienta permite determinar la dimensión de las áreas de una extensión territorial sin tener que realizar mediciones físicas, esto aporta datos básicos para conocer las características de una demarcación determinada.

### Comentarios finales

La investigación social cualquiera que sea el enfoque o paradigma del que se trate, se beneficia en gran medida de los avances tecnológicos, en este caso se expuso como un fenómeno social puede ser analizado con el apoyo de un sistema de información geográfica, cuya utilidad de diagnóstico de las variables delictivas radica en el sustento de una base de indicadores válidos y confiables que permitan contar con información valiosa para el diseño de acciones de prevención y control.

### Conclusiones

- La utilización de la georreferenciación delictiva permite la obtención de datos estadísticos sobre la incidencia de los delitos cometidos, esta información es de gran utilidad para la planeación estratégica por parte de los cuerpos policíacos.
- Los resultados e impactos de los programas y acciones en materia de combate a la delincuencia y prevención de la violencia emprendidos por el gobierno, pueden determinarse a través de estudios de percepción ciudadana y ser fortalecidos por la utilización de herramientas como el GIS
- El análisis espacial de un territorio y los fenómenos que en él ocurren constituyen una herramienta de gran importancia para el desarrollo de políticas públicas en materia de combate y prevención de la delincuencia y la violencia que permitan por lo menos tratar de garantizar el derecho a una seguridad ciudadana.
- En una acción de corto mediano plazo, los GIS pueden contribuir al desarrollo de planes municipales para la prevención de actos delictivos, a partir de la construcción de mapas de puntos calientes que muestren las incidencias delictivas y su dinámica de ejecución

### Referencias

- Datacentric. (n.d.). Cómo distinguir entre geolocalización y georeferenciación | datacentric\_new\_blog. Retrieved February 10, 2017, from <http://datacentric.es/blog/index.php/diferencia-entre-geolocalizacion-y-georeferenciacion/>
- Dávila, F., Camacho, H. (2012). Georreferenciación de documentos cartográficos para la gestión de Archivos y Cartotecas. &quot; Propuesta Metodológica &quot;
- Del Bosque, I., Fernández, C. Martín - Forero L., Pérez, E. (2012). *Los sistemas de información geográfica y la investigación en ciencias humanas y sociales* (2012th ed.). CESIC. Retrieved from <https://www.mendeley.com/viewer/?fileId=1dcc76f3-86dd-73a3-7874-5677f5f94b8d&documentId=3d6e72ca-ff70-30a6-8603-406dc34e7dfc>
- INEGI. (2017). Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Retrieved February 16, 2017, from <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geodesia/gps.aspx?dv=c1>
- Jasso, L. (2014). Delito y percepción de inseguridad en el espacio público. Análisis espacial de cuatro escenarios urbanos de la Ciudad de México. *XIII Coloquio Internacional de Geocrítica, s.d., 22*.
- Pontón, J. (n.d.). Georeferenciación del delito y crónica roja: ¿Complementariedad o antagonismo? *Programa Estudios de la Ciudad*.
- Resultados, P. (2014). Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública.
- Tupiza.A. (2007). La cartografía delictual y la seguridad ciudadana. *La Cartografía Delictual Y La Seguridad Ciudadana*, 4-9. Retrieved from <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/2632/1/BFLACSO-CS17-04-Tupiza.pdf>



# ESTUDIO DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL MEDIANTE LA INGENIERÍA DE KANSEI EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Alba Delia Aguirre Medécigo MT<sup>1</sup>, MA Eréndida Johnson Guzmán<sup>2</sup>,  
Dra. Janeth Olivares Cruz<sup>3</sup> y MIA Miguel Alberto Pérez Vargas<sup>4</sup>

**Resumen**-Los valores organizacionales propician transformaciones de gran importancia en los trabajadores y en la imagen de la empresa, fijan lineamientos y políticas sólidas, crean un sentido de pertenencia, son criterios para la toma de decisiones y brindan bases para que todos los miembros de la organización tomen la misma dirección, sin embargo requieren de esfuerzo y dedicación constante. Su adhesión psicológica no es gratuita, y pese a que son garantía de retribución de amplios beneficios, la región norte del estado de Veracruz es reacia a darles el lugar correspondiente en la filosofía empresarial. Es por esto que se considera pertinente su estudio y propuesta para la asimilación en el área laboral, desde el ámbito de la ingeniería de Kansei.

## Introducción

Las organizaciones están compuestas por dos sistemas: uno social y otro técnico.

El presente trabajo hace referencia al primer aspecto, específicamente, al sistema de valores, motivo de la interacción entre los individuos y su conformación moral, pero que la empresa toma en consideración para formar su propia filosofía.

La importancia de establecer cultura organizacional se relaciona tanto con la persona o individuo y su ambiente, así como con el comportamiento individual y el desempeño organizacional. Específicamente el clima organizacional representa la estructura de valores y creencias que sustenta la naturaleza del comportamiento de los miembros de la organización.

El impacto del programa de valores que se establece en el Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache es primordial para sus miembros, ya que determina el éxito, genera criterios de acción asertiva donde el beneficio es personal y colectivo. Los valores que se fomentaron y se pusieron en práctica en un marco concreto y real de la institución, propician transformación en el desempeño de sus integrantes.

El propósito de la presente investigación es generar cultura organizacional al adoptar los valores de la filosofía institucional, haciendo uso de la ingeniería de Kansei, que consiste en despertar emociones, sensaciones y sentimientos en los educandos, con la finalidad de influir significativamente en sus actitudes, de tal manera que el comportamiento refleje el “moldeamiento” requerido.

Otra de las razones primordiales del presente estudio es contribuir a la difusión y desarrollo de los valores organizacionales del Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache Extensión Tuxpan, debido a que no se ha establecido un mecanismo para la formación axiológica general.

El estudio es de tipo cualitativo-cuantitativo, con una muestra representativa de 226 alumnos del total de población del Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache Extensión Tuxpan.

El instrumento que se utilizó fue un cuestionario el cual consta de 13 reactivos y su medición es a través de la Escala de Likert.

Los resultados demostraron la efectividad del programa de valores establecido como medio para aumentar el sentido de pertenencia, en el análisis de resultados se confirmó la diferencia estadística significativa entre los datos encuesta de diagnóstico y encuesta final.

A partir de los resultados, se concluye que el programa de valores organizacionales es efectivo para aumentar la cultura organizacional en los estudiantes del ITSAT Extensión Tuxpan.

<sup>1</sup> La MT Alba Delia Aguirre Medécigo es Profesor Asociado “C” del Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, Veracruz, México, LIIADT Análisis de la Conducta Humana, [deliaguirre@hotmail.es](mailto:deliaguirre@hotmail.es) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La M.A. Eréndida Johnson Guzmán es Profesor Titular “A” del Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, Veracruz, México, Líder del CA Comportamiento Humano en las Organizaciones LIIADT Manejo de Estrategias de Comunicación Organizacional [johnsonery@live.com.mx](mailto:johnsonery@live.com.mx)

<sup>3</sup> La © Dra. Janeth Olivares Cruz es Profesor de Asignatura “B” del Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, Veracruz, México, colaboradora del CA Tecnología de Alimentos

<sup>4</sup> El MIA Miguel Alberto Pérez Vargas es Profesor de Asignatura “B” del Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, Veracruz, México e integrante del CA Biotecnología Alimentaria.

## Descripción del Método

### *Aplicación de metodología*

La diversidad en el tipo o modelo de investigación parte del tipo de objetivos que se desean alcanzar al responder la pregunta de investigación ¿Existe diferencia significativa en el comportamiento de los estudiantes antes y después de aplicar las estrategias de un programa de valores organizacionales en los estudiantes del ITSAT extensión Tuxpan?

El enfoque que se utilizó para la presente investigación fue tanto cualitativo como cuantitativo, el cual condujo a un ambiente natural en que los participantes del estudio se desarrollan en situaciones de sus actividades escolares.

En esta investigación se observa el impacto que puede tener la interacción entre los alumnos del programa de valores organizacionales bajo el enfoque cualitativo, lo que permite obtener descripciones de situaciones, eventos, personas, interacciones y conductas, para posteriormente explorar y describir sucesos de lo particular a lo general, a través de un proceso inductivo que no necesariamente se aplica de manera secuencial, lo que permite una cierta flexibilidad que no demerita la rigurosidad del estudio (Gómez, 2006).

Determinar el impacto que tiene en los alumnos el uso de la estrategia de trabajo grupal para obtener aprendizaje en el curso de capacitación de valores organizacionales a través del enfoque cualitativo permite dar respuesta a la pregunta de investigación planteada en este estudio.

La investigación cualitativa tiene varios diseños de investigación, es decir, formas en que se puede abordar un fenómeno. Estas formas son flexibles y abiertas, y pueden sufrir modificaciones a lo largo del proceso.

Dentro de la investigación se implementa la ingeniería de kansei esto es a través de hacer más atractivo el programa de valores que es aplicado en los alumnos.

El personal administrativo y docente debe aprender a aplicar la Ingeniería Kansei a través del proceso de “hacer”.

El programa de valores implementado se hizo con base en los niveles de la ingeniería de kansei los cuales nos definen la necesidad de satisfacción de los estudiantes.

**Nivel 1. Funcionalidad.** • El programa cumple con una finalidad o función, hacer la difusión de los valores organizacionales en los estudiantes del ITSAT Extensión Tuxpan.

**Nivel 2. Usabilidad.** El programa de valores organizacionales es fácil, cómodo y seguro de aplicar en los estudiantes del ITSAT Extensión Tuxpan.

**Nivel 3. Placer.** El programa de valores es práctico, interactivo e innovador lo que hace que sea más fácil que los alumnos se interesen en tomarlo y llevarlo a la práctica.

Así mismo el alumno tiene un sentido de satisfacción emocional más alto que antes de empezar el programa esto nos conlleva a que ellos tengan la necesidad de hacer la difusión del programa y tener una mejor cultura organizacional dentro de la institución educativa.

### *Instrumentos*

El Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache cuenta con una sede y dos extensiones donde imparte carreras de acuerdo a estudio de factibilidad previamente realizado. Las carreras son Ingeniería Industrial, Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Administrativa, con un total de 1,700 alumnos.

Se utilizaron instrumentos como la observación, y la aplicación de evaluaciones: diagnóstica y final.

En la encuesta de inicio o diagnóstica se realizaron 13 preguntas dirigidas a saber cuál era la percepción por parte de los educandos, acerca de los valores institucionales.

Una vez que se tuvo toda la información y los datos más sobresalientes, se interpretaron a través de gráficas, tablas o esquemas que permiten una fácil comprensión e interpretación de los resultados.

La metodología definida y la aplicación de los instrumentos de investigación mencionados permitieron una efectiva recopilación de información sobre las actitudes, las percepciones y los comportamientos de los estudiantes, dirigiendo estos datos a un proceso de análisis de resultados.

El instrumento que se utilizó para recopilar información para la investigación fue un cuestionario (ANEXO 1), consta de 13 reactivos, los cuales están dirigidos en la percepción de los estudiantes del ITSAT Extensión Tuxpan sobre de los valores organizacionales y se mide por medio de la escala de Likert.

El cuestionario es de carácter anónimo y mide el nivel de cultura organizacional, en los sujetos del estudio.

### *Escala de medición*

Las escalas o niveles de medición se utilizan para medir variables o atributos. Por lo general, se distinguen cuatro escalas o niveles de medición: nominal, ordinal, intervalos y escalas de proporción, cociente o razón. Las dos primeras (nominal y ordinal) se conocen como escalas categóricas, y las dos últimas (intervalo y razón) como

escalas numéricas. Las escalas categóricas se usan comúnmente para variables cualitativas, mientras que las numéricas son adecuadas para la medición de variables cuantitativas.

La escala de punteo que encierra el instrumento corresponde a las unidades establecidas para indicar el grado de efectividad que tiene el programa de valores en los estudiantes del ITSAT Extensión Tuxpan.

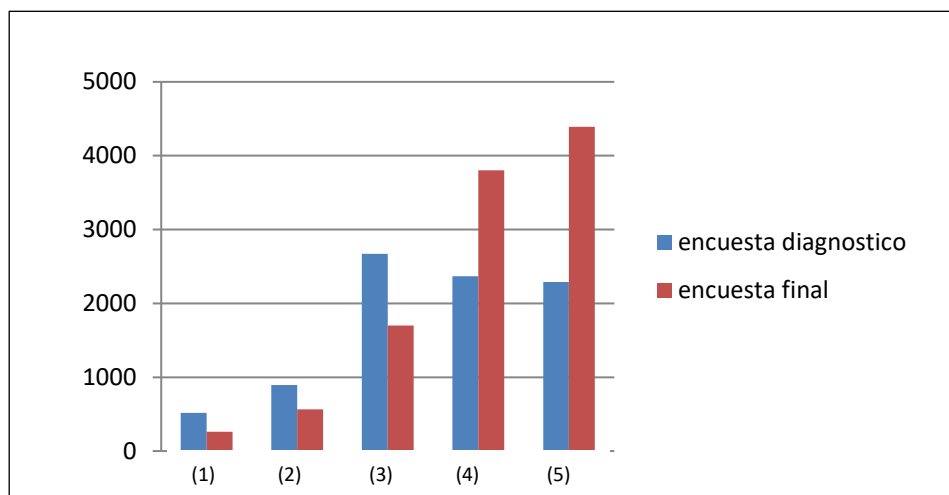
Los reactivos se miden en escala de intervalo de tipo Likert, que consiste en asignar un valor a cada respuesta

### Comentarios Finales

#### Resultados

Los resultados reflejados se obtuvieron a través de la implementación del programa de Valores Organizacionales para conocer la cultura organizacional en los estudiantes del ITSAT Extensión Tuxpan, con una muestra de estudio de 226 alumnos de las diferentes ingenierías. Con aplicación de un antes y un después de la prueba.

Los datos estadísticos de la encuesta de diagnóstico identificaron que el escaso conocimiento e interés que tienen los estudiantes sobre los valores organizacionales del Instituto Tecnológico de Álamo Temapache Extensión Tuxpan.



- (1) **Totalmente desacuerdo**
- (2) **Desacuerdo**
- (3) **Ni en acuerdo ni en desacuerdo**
- (4) **De acuerdo**
- (5) **Totalmente de acuerdo**

#### INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

La investigación tiene como objetivo diseñar un programa de valores enfocados a los alumnos del ITSAT Extensión Tuxpan y así determinar si existe diferencia estadística en la cultura organizacional antes y después de impartir un programa de valores. En el análisis de resultados se identifica que en la encuesta de diagnóstico se encuentran en una escala medio-alto; esto significa que el nivel de la cultura organizacional es bajo. Luego se encuentran los resultados de la encuesta final y se identifica la diferencia o el cambio que existió, porque las escalas subieron a alto-bajo, alto-medio, quiere decir que si existió diferencia estadísticamente significativa entre los datos de la encuesta de diagnóstico y la encuesta final.

Los resultados se obtuvieron luego de aplicar el programa de valores, a través de capacitaciones y una encuesta para medir las variables. Sin embargo, se determinó la importancia de implementar un programa de valores, ya que sus resultados se reflejaron en la mejoría de la competitividad y las relaciones estudiantiles.

Con este resultado se logró determinar la efectividad del programa como medio para aumentar la cultura organizacional en los alumnos.

Analizando los resultados se confirmó que si existió diferencia estadísticamente significativa entre los datos de la encuesta de diagnóstico y la encuesta final

Con el enfoque de la ingeniería de kansei, se aplicó un instrumento, el cual midió los valores organizacionales y luego se ejecutó un programa de divulgación de los mismos. Junto con ello, se destaca la importancia del papel y el

desempeño del personal docente y administrativo en la eficiente práctica diaria de los valores organizacionales dentro la institución,

Con la información obtenida en los resultados se hace necesario contar con valores predominantes dentro de la institución, lo que hace que la comunidad estudiantil se adapte a reglas institucionales, al cambio y exista una cultura organizacional en los mismos estudiantes.

### *Conclusiones*

Después de analizar e interpretar los resultados obtenidos en la investigación, apoyado y argumentado por los aspectos teóricos se puede concluir, que los datos estadísticos dieron como resultado que si hay diferencia estadísticamente significativa en la efectividad del programa de valores aplicado a los estudiantes del ITSAT Extensión Tuxpan,

La información obtenida de la encuesta final determinó que la cultura organizacional en los estudiantes cambió después de impartir un programa de valores organizacionales.

Aumentar la cultura organizacional en los estudiantes hace que el interés académico se vuelva más asertivo con sus capacidades de innovación, flexibilidad, iniciativa, liderazgo, desarrollo y diferentes cualidades dinámicas para trabajar y así puedan asegurar mejoría continua en su vida estudiantil y profesional.

El desarrollo y comprensión de la problemática organizacional, es uno de los aspectos que más se ha trabajado en las últimas investigaciones, los valores fundamentales tienen el poder de integrar personas de diferentes culturas y profesiones, que pueden ser aprovechadas de una forma saludable para el orden laboral.

La investigación dejó ver que los valores brindados por la cultura organizacional en la Institución, están enmarcados en la responsabilidad, la vocación de servicio, la honestidad, el respeto y el liderazgo. Muchos de los docentes manifestaron sentirse identificados con la institución y esto refleja su orgullo y sentido de pertenencia. Otros catedráticos enunciaron que el programa de valores es un método excelente para hacer difusión de los valores dentro de la comunidad estudiantil.

El medio donde se desarrollan los Valores Organizacionales es la Cultura de la institución u organización, se entiende este concepto como un micro entorno que se nutre de creencias y valores de los individuos.

El uso de los valores es uno de los mecanismos más eficientes para reducir la complejidad organizacional y de las variables que afectan su desarrollo articulado; por ello, debemos suponer que los valores organizacionales, multidimensionales, son de gran influencia en el plano de las actitudes y de comportamiento, son imprescindibles para conseguir la identificación de las personas y su compromiso en la construcción de la organización

Llevar un programa de valores continuo es una alternativa eficiente para el desarrollo de una cultura que patrocine los esquemas de desarrollo de los miembros de una institución u organización.

La exigencia personal y la coherencia de la actuación diaria son elementos fundamentales para una implementación exitosa del programa de valores en la institución.

El involucramiento consciente, sólido y de gran compromiso del personal docente y administrativos del ITSAT Extensión Tuxpan son fundamentales para el crecimiento de la cultura organizacional de la institución.

por último la implementación de la cultura kansei ayuda a analizar la sensibilidad emocional de los miembros de la institución, basándose en los diferentes métodos de difusión de los valores organizacionales en la comunidad estudiantil del ITSAT Extensión Tuxpan, lo cual queda demostrado no sólo en la satisfacción de los estudiantes, sino en los resultados académicos y de comportamiento que obtienen los estudiantes, así mismo queda de manifiesto el compromiso que adquieren para participar de la cultura organizacional.

Este programa de valores implementado sirve de fundamento para utilizarse en otras empresas de la región, con la finalidad de generar cambio y desarrollo organizacional.

### *Recomendaciones*

Se recomienda que el programa de Valores Organizacionales tenga un seguimiento constante y programado de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y la institución, para que con ello se sigan promoviendo los valores por medio de estrategias dinámicas e innovadoras. Ya que existió diferencia estadísticamente significativa.

Se exhorta al personal docente y administrativo, para que realice actividades motivacionales, dinámicas y creativas para seguir manteniendo cultura organizacional, específicamente en los valores institucionales.

Se aconseja que se implemente el programa de Valores Organizacionales como una herramienta, ya que se comprobó que al aplicarla de manera continua, se obtienen resultados positivos.

Se recomienda seguir profundizando en el programa para incrementar la cultura organizacional en otros ámbitos como normas o políticas pues esto reditúa en el efectivo desempeño académico conjunto.

### Referencias

BARBA MARTÍN L y ALCÁNTARA SANTUARIO A. 2003 Los valores y la formación universitaria. Reencuentro 38, (Publicación electrónica sin paginar).

KEPOWICS MALINOWSKA B. 2003 Valores en los estudiantes universitarios. Un tema con muchas variaciones. Reencuentro 38, (Publicación electrónica sin paginar).

CORTINA, A. (1998). El mundo de los valores.(p.11-12) Ética mínima y educación. Bogotá: El Búho

CHAVEZ, L. (2014). Efectividad de un Programa de Valores Organizacionales para Aumentar el Sentido de Pertenencia en los Colaboradores de Corporación del Ahorro (Tesis de licenciatura inédita). Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

LÓPEZ de Llerga, A. (2000). “Valores, Valoraciones Y Virtudes”. Editorial CECSA. 1ra edición. México.

MASLOW H., 1992. “Motivación y personalidad”, Ed. Díaz de Santos, Madrid, MONDRAGÓN, S.; COMPANY, P. Y VERGARA, M. (2005): “Semantic differential applied to the evaluation of machine tool design”. International Journal of Industrial Ergonomics, 35

MONTAÑANA, A. (2009): Estudio cuantitativo de la percepción del usuario en la valoración de ofertas inmobiliarias mediante Ingeniería Kansei. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia.

OSGOOD, C.E.; SUCI, G.J. Y TANNENBAUM, P.H. (1969): La medida del significado. Llini books, 8a ed., EUA

ROBBINS, P. (2004). Comportamiento organizacional. Prentice-Hall, México.

SHEIN, Edward (1988): La cultura empresarial y el liderazgo. Barcelona, Ed. Plaza & Janes.

SCHÜTTE, S. (2005): Ingeniería de los valores emocionales en el diseño del producto. Kansei Ingeniería en Desarrollo. Linköping Estudios en Ciencia y Tecnología, Disertación 951.

VERGARA, M. Y MONDRAGÓN, S. (2008): “Ingeniería Kansei: una potente metodología aplicada al diseño emocional”

### Notas Biográficas

**La MT Alba Delia Aguirre Medécigo** es Profesor Asociado “C” del Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, Veracruz, México, LIIADT Análisis de la Conducta Humana. Cuenta con la Maestría Tecnológica en Agronegocios por parte del Colegio de Postgraduados y ha participado en congresos nacionales e internacionales.

**La M.A. Eréndida Johnson Guzmán** es Profesor Titular “A” del Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, Veracruz, México, Líder del CA Comportamiento Humano en las Organizaciones LIIADT Manejo de Estrategias de Comunicación Organizacional. Cuenta con la Maestría en Administración por parte de la Universidad del Valle de México y ha participado en congresos nacionales e internacionales.

**La © Dra. Janeth Olivares Cruz** es Profesora de Asignatura “B” del Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, Veracruz, México, colaboradora del CA Tecnología de Alimentos. La © Dra. Tiene Maestría y Doctorado en Administración.

**El MIA Miguel Alberto Pérez Vargas** es Profesor de Asignatura “B” del Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, Veracruz, México e integrante del CA Biotecnología Alimentaria. Terminó sus estudios de posgrado en Ingeniería Administrativa y ha participado con ponencias de carácter nacional e internacional.

### APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

#### (ANEXO 1) ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO DE LOS VALORES ORGANIZACIONALES

Esta encuesta se realiza para saber su opinión sobre los valores organizacionales de la institución. La información que proporcione será usada para uso exclusivo del estudio.

Instrucciones: lee detenidamente y marca con una **X** la respuesta según tú, sea la opinión tengas al respecto.

- (1) **Totalmente en desacuerdo** (2) **En desacuerdo** (3) **Ni en acuerdo ni en desacuerdo** (4) **De acuerdo** (5) **Totalmente de acuerdo**

PREGUNTAS / ITEMS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.- ¿Conoces los valores con los que cuenta la institución?					
2.- El valor de la generosidad el cual es representado por todo el personal administrativo y docente del instituto					
3.- ¿El personal docente impulsa a llevar a cabo el valor de la responsabilidad?					
4.- Dentro de la institución hacemos hincapié en llevar a cabo el valor del respeto al entorno cultural y ecológico					
5.- El respeto es un valor que todo el personal administrativo y docente practica en su labor diaria					
6.- El valor de la imparcialidad (es la objetividad a la hora de calificar o evaluar algo, es no estar de parte de nada, sino ser neutro en la opinión,) ¿se practica diariamente dentro de la institución por el personal					

docente y administrativo?					
7.- El respeto a la equidad de género (es la igualdad del hombre y la mujer en el uso y control de los bienes y servicios de una sociedad, así como la toma de decisiones.) es uno de los principales valores que se practican dentro de la institución					
8.-El personal docente practica el liderazgo en el salón de clases					
9.- El personal administrativo y docente lleva a la práctica el valor de la honestidad y generosidad					
10.- El personal docente/administrativo tiene como valor institucional buscar el bien común para todos ¿crees que se lleva acabo?					
11.-¿Consideras que el personal administrativo y docente tiene bien definida su vocación de servicio?					
12.- ¿Consideras que el personal docente y administrativo aplica su vocación de servicio de manera eficiente?					
13.- ¿consideras que el 75% o más del personal docente y administrativo tiene vocación de servicio?					



Fig. 1 Valores que intervienen en la cultura organizacional del ITSAT



Fig. 2 Carteles colocados en las aulas del ITSAT extensión Tuxpan

# GESTIÓN SUSTENTABLE DE LA INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL A TRAVÉS DE DATOS GEOESPACIALES

Dra. Erika Alarcón Ruiz<sup>1</sup>, M.C. Luis Daniel Ordóñez Pacheco<sup>2</sup>, M.I.A Guillermina Castillo Rivera<sup>3</sup>,  
Dra. María Esther Bautista Vargas<sup>4</sup> y Luis Earving Lee Hernández<sup>5</sup>

**Resumen**—Actualmente se requiere impulsar la generación y manejo de la geoinformación, por lo que es necesario fortalecer la Infraestructura de Datos Institucionales con este tipo de información propiciando no solo el desarrollo armónico de datos geográficos con elementos tecnológicos sino que permita optimizar recursos y no duplicar esfuerzos vinculando estándares y normas cartográficas-geográficas (normas ISO y estándares OGC). En este proyecto se busca crear e integrar datos geográficos institucionales en una única Base de Datos Geográfica, que facilite la gestión de información básica y temática proporcionando homogeneidad entre datos geográficos, un adecuado intercambio y fácil integración de los mismos.

## Introducción

Los acelerados procesos de modernización tecnológica en el campo de las ciencias geográficas, resultan cada día más sorprendentes; igualmente, aparecen nuevos términos que enriquecen aquellas disciplinas relacionadas con la información terrestre; uno de ellos es Geomática. El término Geomática surgió en 1988, cuando la Asociación Canadiense de Inspección Aérea amplió sus objetivos e incluyó otras disciplinas como la cartografía, la geodesia satelital, los sistemas de información geográfica. A partir de entonces, entró a llamarse Asociación de la Industria Geomática de Canadá (Geomatics Industry Association of Canada, GIAC) y agrupó una amplia gama de empresas caracterizadas por el manejo de la información geográfica y los procesos de integración y sistematización de las nuevas tecnologías frente a las tareas de conocimiento físico e interpretativo de la tierra.

La clave para el manejo medioambiental efectivo, ya sea éste a nivel nacional, regional, sectorial o a nivel de proyecto, es la habilidad al acceso e interpretación de los datos de las condiciones medioambientales. De este modo, el nivel de toma de decisiones, debe dar prioridad al establecimiento de sistemas de información y vigilancia medioambiental que proporcione, primero una base de datos para ser utilizada en la definición de planes de acción y de etapas que permitan medir el rendimiento y segundo por medio de la vigilancia constante, proveer datos y análisis sobre los cuales se puedan tomar decisiones sobre planificación y manejos continuos.

La Geomática ayuda a los administradores a generar y sintetizar datos sobre el territorio, medioambiente, tendencias de vigilancia, evaluar el desempeño del proyecto y proveer información adicional oportuna en el desarrollo de proyectos y decisiones gerenciales.

El uso de la Geomática comienza con los sistemas de recolección de datos a partir de las disciplinas Fotogrametría y Procesamiento de Imágenes, Geodesia Satelital, Cartografía Matemática, Catastro Multipropósito y Ordenamiento Territorial, Sistemas De Información Geográficos. Continúa con Sistemas de análisis de Bases de Datos relacionales y termina con tecnologías que generan información realizada para la toma de decisiones y reportes a través de un espectro completo de áreas de aplicación.

<sup>1</sup> Dra. Erika Alarcón Ruiz es Profesora del Instituto Tecnológico de Cd. Madero en la División de Estudios de Posgrado e Investigación, Cd. Madero, Tamaulipas. erika.alarcon.ruiz@gmail.com (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> M.C. Luis Daniel Ordóñez Pacheco es Profesor del Instituto Tecnológico de Cd. Madero en el Depto. de Sistemas y Computación, en Cd. Madero, Tamaulipas

<sup>3</sup> M.I.A. Guillermina Castillo Rivera es Profesora del Instituto Tecnológico de Cd. Madero en el Departamento de Química y Bioquímica, Cd. Madero, Tamaulipas.

<sup>4</sup> Dra. María Esther Bautista Vargas es Profesora de la Universidad Politécnica de Altamira en la carrera de Ingeniería Renovables

<sup>5</sup> Luis Earving Lee Hernández es alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Cd. Madero

### Antecedentes

El Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (ITCM) es una institución que participa en el desarrollo integral de la población, preservando y difundiendo la cultura mediante un proceso de educación integral, laica, científica, democrática, nacionalista y solidaria. Tiene más de 6 décadas de antigüedad y para el 2016 cuenta con 11 Licenciaturas, 5 Maestrías y 3 Doctorados, con aulas, talleres, laboratorios y oficinas para dichas carreras repartidas en 3 campus, 2 ubicados en Ciudad Madero y uno más en Altamira, los 3 en el estado de Tamaulipas.

Con el creciente número de instalaciones en el ITCM, alumnos, profesores y otras personas relacionadas con la institución suelen tener problemas con la localización de sus áreas de estudio y trabajo. Existen actualmente mapas del ITCM, pero no se encuentran actualizados de acuerdo a los cambios que ha sufrido actualmente la infraestructura del tecnológico, y por esta razón, no son una referencia totalmente confiable para encontrar las áreas deseadas, además que dichos planos muestran una visión general de los edificios y su distribución hasta el momento que fueron instalados alrededor del año 2010.



Figura 1. Mapa Campus 1 y 2. Última actualización año 2010

Además de la gente que estudia o labora en el plantel, existen otras personas que utilizan las instalaciones que necesitan ubicar un área específica, entre los que tenemos alumnos de bachillerato que acuden a solicitar su inscripción, familiares de alumnos que realizan actividades fuera de la ciudad y apoyan a los alumnos con sus trámites, personas que acuden a impartir o recibir cursos, talleres, congresos, entre otras actividades, y personas que acuden a actividades recreativas, ya sean deportivas o artísticas.

Es por esto, que se planteó en este proyecto la necesidad de implementar de un sistema que despliegue un plano con el mapeo de la institución, que contenga la estructura y la ubicación de sus diversas áreas, que sea de fácil acceso, agradable a la vista y sencillo de utilizar, que ayude a la pronta localización de las mismas, evitando así gran parte del retraso de la actividades del plantel, tanto para los estudiantes como para las personas que laboran en el plantel y para los demás usuarios del mismo.

Adicionalmente, que sea capaz de ubicar el área de trabajo de un profesor, coordinador o personal directivo, entre otros, es útil para el alumno a la hora de hacer otros trámites o entregar trabajos programados en horarios distintos a



su horario de clases. También en otros casos el alumno debe ser capaz de localizar los servicios que el instituto brinda, ya sean sanitarios, médicos o alimenticios y las áreas de recreación con que cuenta el plantel.

### Metodología de Diseño

Para el desarrollo del sistema se eligió el modelo de ingeniería de software de cascada, el cual ordena rigurosamente las etapas del ciclo de vida del software, de forma tal que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la inmediatamente anterior. De esta forma, cualquier error de diseño detectado en la etapa de prueba conduce necesariamente al rediseño y nueva programación del código afectado, aumentando los costos del desarrollo.

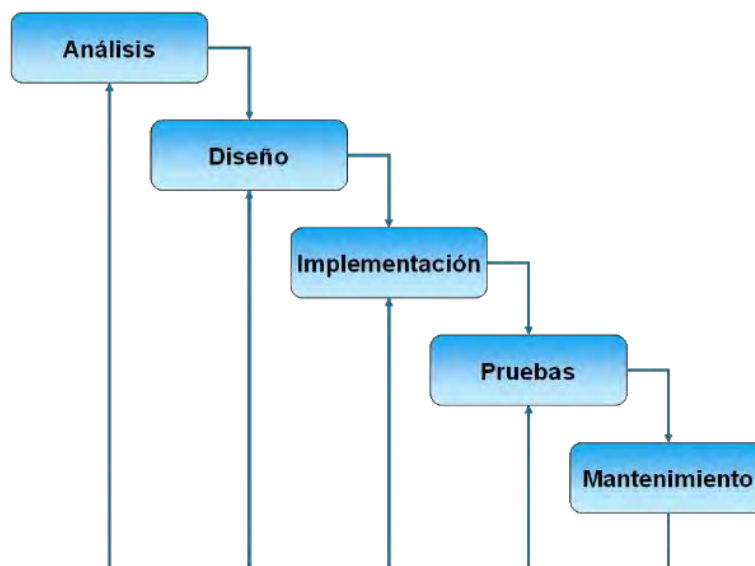


Figura 2. Modelo Ingeniería de Software de Cascada

*Fase de análisis de los requisitos.* Se analizan las necesidades de los usuarios finales del software a desarrollar para determinar qué objetivos debe cubrir. De esta fase surge una memoria llamada SRD (Documento de Especificación de Requisitos), que contiene la especificación completa de lo que debe hacer el sistema sin entrar en detalles internos.

*Fase de diseño:* Se descompone y organiza el sistema en elementos que puedan elaborarse por separado, aprovechando las ventajas del desarrollo en equipo.

*Fase de codificación.* Es la fase de programación propiamente dicha. Aquí se desarrolla el código fuente, haciendo uso de prototipos así como pruebas y ensayos para corregir errores. Dependiendo del lenguaje de programación y su versión, se crean las librerías y componentes reutilizables dentro del mismo proyecto para hacer que la programación sea un proceso mucho más rápido.

*Fase de pruebas.* Los elementos, ya programados, se ensamblan para componer el sistema y se comprueba que funciona correctamente antes de ser puesto en explotación. Una vez que se ha generado el código comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del software, y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.

*Fase de mantenimiento.* El software obtenido se pone en producción. Es una de las fases finales del proyecto. En el desarrollo surgen cambios, para corregir errores o bien para introducir mejoras. El software sufre cambios después de que se entrega al cliente. Los cambios ocurrirán debidos a que hayan encontrado errores, a que el software deba adaptarse a cambios del entorno externo, o debido a que el cliente requiera ampliaciones funcionales o del rendimiento.

### Descripción de Actividades

El desarrollo de este proyecto se enfocó principalmente en los siguientes requerimientos iniciales:

- Recolección de información de las distintas herramientas del mapeo satelital disponibles para el público que existen en la web
- Recopilación de la información de las bases de datos geoespacial actuales
- Análisis los datos previamente obtenidos con el fin de integrarlos para su uso
- Diseño de una base de datos Geoespacial que administre la información necesaria para el manejo de la aplicación.
- Implementar un sitio web que muestre eficientemente los puntos de interés para el usuario.
- Levantamiento de la información referente al área del ITCM para el llenado de la base de datos.
- Capturar, registrar en la base de datos, llenado de la base de datos.
- Enlazar la base de datos Geoespacial a una interfaz de usuario para la consulta de información en un mapa virtual.
- Realizar las pruebas necesarias para la corrección de errores y verificar el correcto funcionamiento del sistema.

### Herramientas y Lenguajes utilizados

A continuación se presentan los lenguajes de programación utilizados bajo la arquitectura cliente - servidor

- HTML
- CSS
- PHP
- JavaScript
- WAMP v3.2.1
- Aptana Studio v3



Figura 3. Arquitectura Cliente -Servidor

### Resultados

En la figura 4 se muestran algunas de las pantallas del sistema, actualmente se encuentra en un servidor de pruebas, pero se está trabajando para instalarlo en un servidor que pueda ser accedido dentro y fuera del ITCM. También se

está incorporando un diseño responsivo para que pueda ser visualizado sin problemas desde cualquier dispositivo móvil.

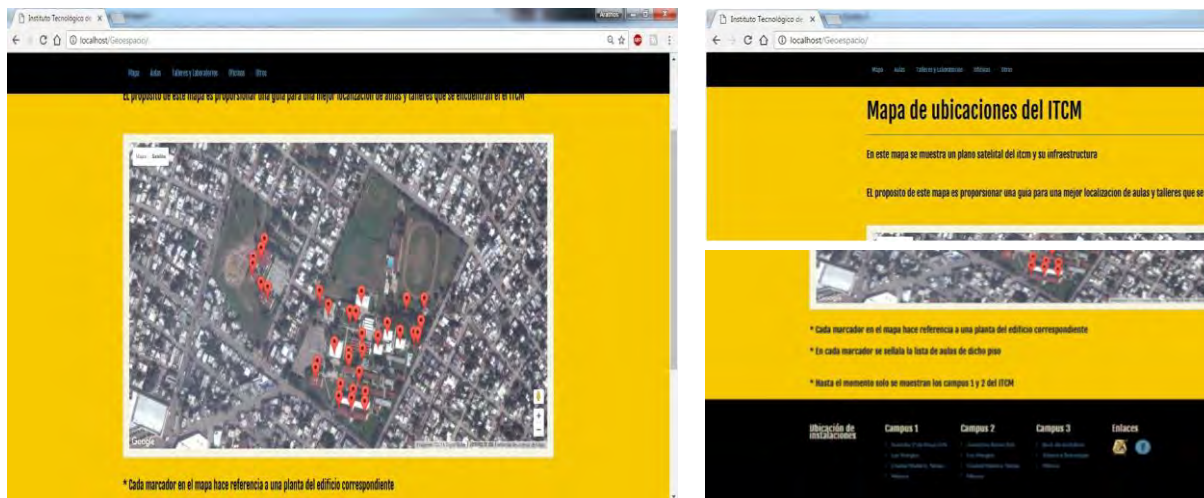


Figura 4. Pantallas del Sistema

### Comentarios Finales

El desarrollo de este tipo de aplicaciones permitirá que el Instituto Tecnológico de Cd. Madero pueda ir integrando en una base de datos geoespacial toda la información relacionada con su infraestructura y servicios, otorgando las facilidades necesarias para documentar la identificación de las diferentes áreas dedicadas a las actividades académicas que integran sus instalaciones físicas, además de las oficinas, laboratorios y aulas que integran a cada una de las áreas. En función de esta información se continuará integrando la base de datos geoespacial preparando las bases para un sistema automatizado que permitirá al personal, alumnos y visitantes obtener la información de la ubicación geográfica, capacidad física ocupacional y la infraestructura de cada habitación que integra una unidad académica.

### Referencias

Iturbe Antonio, Sánchez Lourdes, Castillo Lourdes, Chías Luis. (2009). Consideraciones conceptuales sobre los Sistemas de Información Geográfica.

Nieves Lantada Zarzosa, M. Amparo Núñez Andrés. (2002). Sistemas de información geográfica. Prácticas con Arc View. Edicions UPC. 1ª edición: Mayo de 2002.

Pedro Álvarez Icaza Longoria. (2012) Revista Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía. Artículo: Aplicaciones de geomática para la toma de decisiones. [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/especiales/revista-inter/revista\\_5/RDE\\_05\\_5a.html](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/especiales/revista-inter/revista_5/RDE_05_5a.html)

Ames, D.P., Michaelis, C. y Dunsford, T. (2007). Introducing de MapWindowGIS. OSGeo Journal.

Conselleria de Infraestructuras y Transporte de la Generalitat Valenciana. (2009). 5as Jornadas de gvSIG

Gignac, Nicolas y Pare, Jacques (2006). Canadian Initiatives in Developing GIS Through Cooperation. Office of Disaster Preparedness and Emergency Management, Kingston, Jamaica. CUSO Canada, TroisRivieres, Quebec, Canada.

IVER Tecnologías de la información (2007). gvSIG 1.1 Manual de usuario Versión 3. Conselleria de Infraestructuras y Transporte de la Generalitat Valenciana.

IVER Tecnologías de la información (2007). gvSIG 1.9 Manual de usuario Nuevas funcionalidades Versión 1. Conselleria de Infraestructuras y Transporte de la Generalitat Valenciana.

Jayasena G.N., Karumaratna D.D. (2007). Building a sustainable GIS through community input using free and open source technologies. University of Colombo School of Computing. Sri Lanka.

MapAction (2009). Field Guide to Humanitarian Mapping.

Ramsay, Paul (2004). A Brief Survey of Open Source GIS Software. Refractions Research Inc. Canada.

Steiniger, Stefan &Bocher, Erwan (2008). An overview on Current Free and Open Source Desktop GIS Developments. Department of Geography, University of Calgary, Canada. Ecole Central de Nantes. France

Josefina García León, Antonio García Martín, Manuel Torres Picazo (2013). GvSig guía para el aprendizaje autónomo. Universidad Politécnica de Cartagena, España.

# INTERVENCIÓN EDUCATIVA PARA FAVORECER LA INGESTA DE AGUA SIMPLE EN ALUMNOS DE SEGUNDO AÑO MÉDICO CIRUJANO PARA PREVENIR ALERACIONES METABÓLICAS

Mtra. Jorda Aleiria Albarrán Melzer<sup>1</sup>, Mtra. Rebeca Estrella Gómez<sup>2</sup> y Dra. Lily Lara Romero<sup>3</sup>

**Resumen.** México ocupa los primeros lugares a nivel mundial en consumo de bebidas azucaradas, estas se relacionan con el aumento de sobrepeso y obesidad. Por lo tanto es importante conocer el consumo de estas bebidas en los jóvenes de nuestro país. Se realizó un estudio de intervención educativa, en el periodo de Agosto - Diciembre del año 2016 en alumnos de 2° año de la licenciatura en Médico Cirujano de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, encontrándose que a pesar de que el alumno conoce la fisiología del cuerpo y las alteraciones metabólicas, la mayoría consume gran cantidad de estas bebidas azucaradas. Después de la intervención educativa disminuyó de manera importante el consumo de bebidas endulzadas dentro de la población de nuestro estudio.

**Palabras claves:** Bebidas, Alumnos, Metabólicas, Azucaradas

## Introducción

El sobrepeso y la obesidad han aumentado a nivel mundial (Ferrante et al. 2012) y aunque son diferentes factores que influyen en el individuo para presentarla (Contreras et al. 2014) se ha asociado mucho con el consumo de bebidas azucaradas. (Rodríguez et al. 2013).

En España mencionan que el consumo de calorías ha aumentado de 150 a 300 Kcal por día, y que el 50% proviene de bebidas azucaradas. (Gómez et al. 2013) Los 2 países con mayor porcentaje de sobrepeso y obesidad son los EUA y México. (Savino et al. 2011 y Gotthelf et al. 2014)

Los aumentos en las prevalencias de obesidad en México se encuentran entre las más rápidas documentadas en el plano mundial. (Lizca, J. 2013)

Aunque se ha documentado que el aumento de prevalencia de sobrepeso y obesidad en los adultos mexicanos ha venido declinando en los últimos años, debe señalarse que esta prevalencia se encuentra entre los más altos del mundo.

Las bebidas endulzantes o azucaradas se consumen sin ninguna regulación y son más comunes en mujeres que en hombres. Según datos de la encuesta Mundial de salud escolar 1 de cada 2 estudiantes consume 2 o más bebidas azucaradas o endulzadas al día y el 73.7% de adolescentes toma gaseosas o jugos 3 veces o más por semana. (Gómez et al. 2013)

Un estudio de intervención, muestra que en 10 semanas un grupo que consumía bebidas azucaradas incremento 1.6k de peso corporal y 1.3k de masa grasa y un estudio longitudinal mostró que con 200ml/día de bebidas azucaradas el riesgo de obesidad aumenta 1.6 veces y el IMC en 0.24kg/m<sup>2</sup>, en comparación con un estudio prospectivo que muestra un aumento de 0.18kg/m<sup>2</sup> en el IMC. (Gómez et al. 2013 y Silvia y Durán. 2014)

Una investigación realizó una revisión en estudios sobre determinantes de sobrepeso y obesidad, demostrando estos desde el inicio de la gestación, e incluyendo ingesta de alimentos y bebidas azucaradas y poca ingesta de frutas y verduras.

Se recomienda la eliminación o disminución de la ingesta de bebidas y alimentos azucarados, estableciendo ingesta adecuada de frutas y verduras para disminuir tanto talla baja como sobrepeso y obesidad. El ejercicio físico debe promoverse en todos los sectores. (Lanata, C. 2012)

Cada refresco de 350 ml aporta hasta 150 Kcal. Son bebidas sin valor nutritivo y son consumidos por los jóvenes en gran cantidad Este consumo es elevado y se ve reflejado principalmente en la ingesta de productos como bebidas gaseosas, jugos envasados y jugos en polvo. (Savino, P. 2011., Gómez et al. 2013 y Duran et al. 2011)

Otro estudio menciona que un escaso porcentaje de los alumnos encuestados presenta hábitos de alimentación

<sup>1</sup> Mtra. Jorda Aleiria Albarrán Melzer. Es profesora de la División Académica de Ciencias de la Salud de la UJAT. (autor corresponsal) jor88159@hotmail.com

<sup>2</sup> Mtra. Rebeca Estrella Gómez. Es profesora de la División Académica de Ciencias de la Salud de la UJAT. rbkestref6@hotmail.com

<sup>3</sup> Dra. Lily Lara Romero. Es profesora Investigadora del CIPAC( Centro Internacional de Posgrado, A.C ) lararomerolily@hotmail.com

saludable, predominando en la mayoría un bajo consumo de frutas, verduras, lácteos y pescados y un consumo excesivo de azúcar y alimentos grasos. La Secretaría de Salud Mexicana. Dirección General de Promoción de la Salud. Lineamientos generales para el expendio y distribución de alimentos y bebidas preparados y procesados en las escuelas del sistema educativo nacional. Menciona que existe un consumo elevado de bebidas azucaradas, frituras y duces dentro de la escuela y el 48.8% de los niños ingieren bebidas endulzadas. (Lanata, C. 2013)

En México, el consumo promedio anual es de 160 litros de refrescos embotellados por habitante; esto constituye una grave distorsión de los hábitos alimentarios, se obtiene más de la mitad de la energía que necesitamos al día por el azúcar que contienen. Los refrescos no nutren pero sacian y quitan el apetito. (PROFECO 2012., REFORMA 2013 y Gutiérrez et al. 2009)

### Descripción del Método

La intervención consistirá en implementar: Actividades para promover el consumo de agua simple a través de sesiones educativas una hora a la semana.

Las estrategias contemplan: la identificación de su estado actual sobre la ingesta de las bebidas que consumen en su vida diaria y conocerán las recomendaciones actuales que existen sobre el consumo de bebidas.

Llenarán recordatorios de 24 horas y evaluarán su propio consumo de agua simple y así obtener la cantidad de litros o mililitros que consumen en un solo día, para comparar su consumo diario con las recomendaciones de ingesta de bebidas.

Los instrumentos son: Cuestionario sobre el conocimiento del consumo de bebidas, Cuestionario sobre el consumo individual de bebidas y Recordatorio de 24 horas

#### *Criterios de inclusión:*

Todo estudiante del segundo año de la licenciatura en médico cirujano de la División de ciencias de la salud de la UJAT. En el periodo: Agosto 2016- Diciembre del 2016. Que consuma bebidas endulzadas.

Todo estudiante de segundo año de la licenciatura en Médico Cirujano de la División Académica de Ciencias de la Salud de la UJAT. Que realice antropometría, llenado de encuesta, antropometría y toma de glucosa

#### *Variables:*

Peso. El peso se obtendrá a través de una báscula, que permitirá la lectura mínima de 100 gr. Se medirá en kilogramos.

Talla. Se obtendrá a través de un estadiómetro o altímetro, se determinará en posición de pie, sin zapatos en una superficie plana, con las puntas de los pies levemente separadas y talones juntos. Se medirá en centímetros.

Edad. La edad se obtendrá por la credencial de elector.

Sexo. El sexo se obtendrá a través de las características fenotípicas de los individuos y se dividirá como sexo femenino y masculino.

Sobrepeso y Obesidad. Se utilizarán los criterios de la NOM-SSA y La OMS.

### Resultados

En el conocimiento del consumo de bebidas se encontró que solo el 34% saben la cantidad recomendable de agua diaria, el 92% conocen el funcionamiento del agua en nuestro organismo, el 90% sabe que las bebidas con azúcar son perjudiciales para la salud y el 73% conoce la importancia del agua en una alimentación saludable. Después de la intervención educativa el conocimiento de bebidas sobre la cantidad recomendable de agua subió al 80%, el 100% conocen el funcionamiento del agua así como también lo perjudicial que es el consumo de bebidas azucaradas y el 92% conoce la importancia del agua en la alimentación.

Se encontraron que el 100 % de los alumnos se encuentran dentro de los parámetros normales de glucosa, El 31 % se encontraron con pre obesidad y el 7% presentan obesidad tipo I y tipo II. Sobre el cuestionario del consumo de bebidas, se encontró que a pesar que los alumnos conocen los efectos perjudiciales de las bebidas endulzadas en el organismo el 100% consume más de 1000ml de refrescos embotellados a la semana y que también un 100% consume pozol con horchata y azúcar con más de 500 ml a la semana.

El factor más importante para elegir la bebida preferida fue su sabor con un 64% (Figura1).

Y en cuanto al cuestionario de 24 horas de bebidas se encontraron que en el desayuno solo el 28% consumen agua simple ( Figura 2 ) y que después del desayuno solo el 46% la consume.

Las bebidas por orden de frecuencia en el consumo fueron: Refrescos embotellados, Aguas regionales y Pozol.

Después de la intervención educativa los alumnos disminuyeron la ingesta de bebidas azucaradas y en un 70% aumento la ingesta de agua simple.

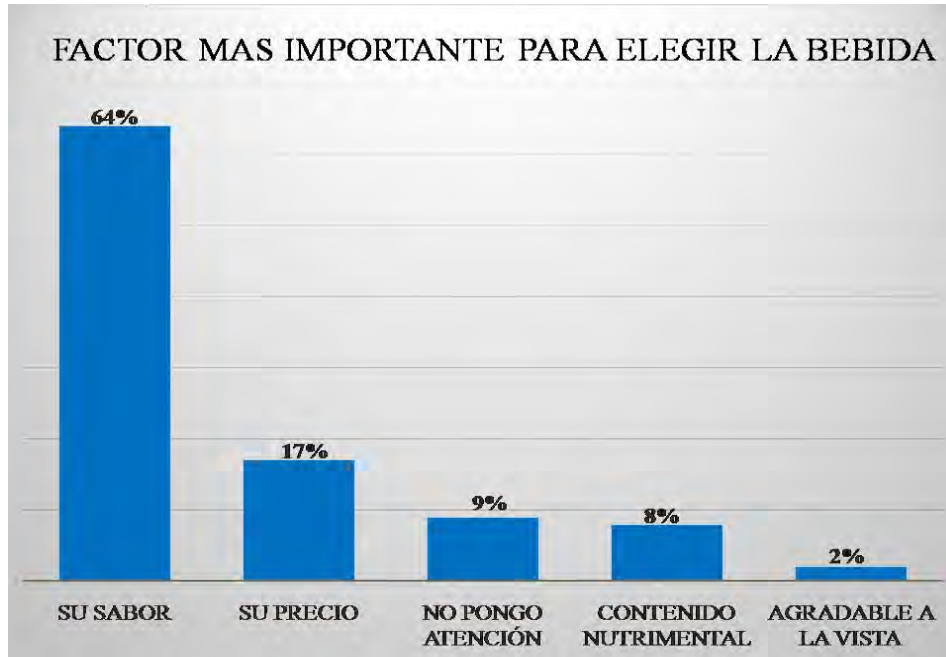


Figura. 1 Factor para elegir su bebida. Fuente. Cuestionario del consumo de bebidas

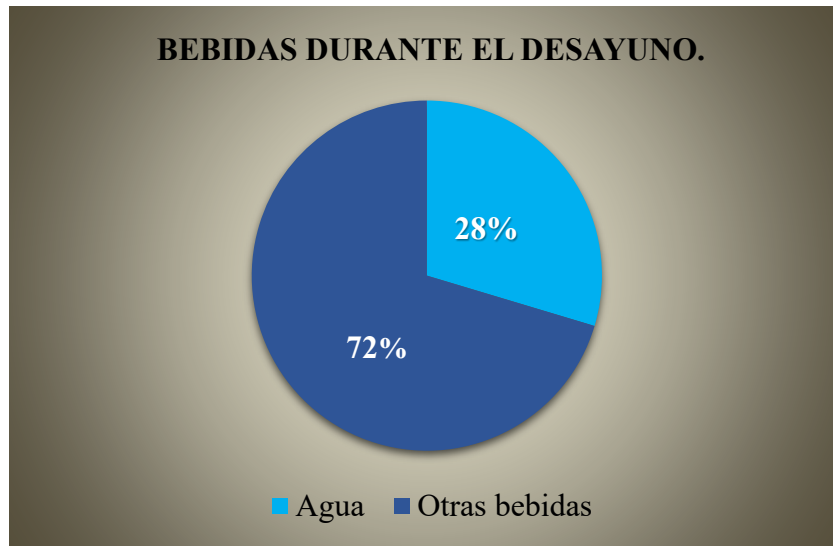


Figura. 2 Bebidas durante el desayuno. Fuente. Cuestionario consumo de agua en 24 horas

### Conclusiones.

A pesar que los alumnos de medicina conocen la fisiología del cuerpo humano y función importante que el agua simple realiza en el organismo, desconocen la cantidad recomendable diaria para su consumo y los alumnos saben que las bebidas azucaradas son perjudiciales para la salud, pero desconocen los efectos metabólicos de estas a los órganos.

El consumo de refrescos embotellados es alto en ellos, así como de otras bebidas como el pozol. En el desayuno muy pocos consumen agua simple, y después de este no sobrepasa del 46%. Después de la intervención educativa la cifra del consumo de bebidas azucaradas disminuyó y aumento el de agua simple.

Por lo que concluimos que la base de todo sigue siendo el conocimiento, para poder disminuir los efectos de estas bebidas azucaradas que causan problemas metabólicos al aumentar la presencia de lípidos en el cuerpo a base de triglicéridos libres, los cuales darán lugar a obesidad, formación de órganos grasos presencia de diabetes mellitus, hipertensión arterial, problemas coronarios e infartos. Por lo que el estudiante de medicina debe tomar conciencia al poner ejemplo en el cuidado de su salud y poder ofrecerle a sus futuros pacientes mejor calidad de vida.

### Recomendaciones

Es necesario desarrollar programas e intervención en el ámbito Universitario, con temas relacionados con nutrición y salud para reflexión y adquisición de hábitos saludables.

### Referencias

- Contreras, L. G., E. Camacho Ruiz., S. Manzur Quiroga., O. Patiño Casas y L. Ruano Casado. "La obesidad en el Estado de México: Interfaces y ocurrencias" *RevMex de TrastAliment.* Vol. 5, pág. 50-57, 2014.
- Duran, A. S., M. Quijada., L. Silva., N. Almonacid., M. Berlanga y M. Rodríguez " Niveles de ingesta diaria de edulcorantes no nutritivos en escolares de la región de Valparaíso". *Rev Chil Nutr.* Vol.38, Num.4, pág. 444-449, 2011
- Ferrante, D., B. Linetzky., M. Ponce., L. Goldberg., J. Konfino y S. Laspiur. "Prevalencia de sobrepeso, obesidad, actividad física y tabaquismo en adolescentes argentinos: Encuestas Mundiales de Salud Escolar y de Tabaco en Jóvenes, 2007-2012". *Arch Argent Pediatr.* Vol.112, Num.6, pág. 496-503, 2012
- Gómez, M. L., M. A. Bacardí Gascón., N. Caravali Meza y A. Jiménez Cruz. " Consumo de bebidas energéticas, alcohólicas y azucaradas en jóvenes universitarios de la frontera México-USA" *NutrHosp.* Vol.31, Núm.1, Pág.191-195, 2015
- Gómez, M. L., L. Beltran Romero y J. García Puig. "Azúcar y enfermedades cardiovasculares" *Nutr. Hosp.* Vol. 28, Núm.4, pág. 88-94, 2013
- Gómez, M. L., A. Jimenez Cruz y M. Bacardí Gascon. "Estudios aleatorizados sobre el efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la adiposidad en adolescentes y adultos; revisión sistemática" *Nutr. Hosp.* Vol.28 Núm.6, Pág.1792-1796, 2013
- González, ChA. "Posición de consenso sobre las bebidas con edulcorantes no calóricos y su relación con la salud" *RevMexCardiol.* Vol.24, Núm. 2, Pág. 55-68, 2013
- Gotthelf, S., C. Tempestti., S. Alfaro y L. Cappelen. "Consumo de bebidas azucaradas en adolescentes escolarizados de la provincia de Salta. Centro Nacional de Investigaciones Nutricionales" *Actualización en Nutrición* Vol.16, Núm.1 Pág. 23-30, 2014
- Gutiérrez, R. C., E. Vázquez Garibay., E. Romero Velarde., R. Troyo Sanromán., C. Cabrera Piraval y O. Ramírez Magaña. "Consumo de refrescos y riesgo de obesidad en adolescentes de Guadalajara, México" *Boletín médico del Hospital Infantil de México.* Vol. 66 Núm.6, Pág. 522-528, 2009
- Lanata, C. " El problema del sobrepeso y la obesidad en el Perú: la urgencia de una política de salud pública para controlarla" *RevPeruMedExp Salud Publica.* Vol.29 Núm.3, Pág. 299-300, 2012
- Lizca, J. Estado nutricional, consumo de alimentos, percepción de alimentación saludable e imagen corporal en estudiantes de primer semestre de nutrición y dietética de la Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado en nutricionista dietista. Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. 2013
- Profeco. "Refresco Bendito, Dulce tormento". Revista del Consumidor. Mayo del 2012 México: Profeco.
- Rodríguez, B. M., M. Avalos García y C. López Ramon. "Consumo de bebidas de alto contenido calórico en México: Un reto para la salud Pública" *Salud en Tabasco* Vol. 20 Núm.1, Pág. 28-33. Reforma. Destaca México en consumo de refrescos 8 de abril de 2013.
- Savino, P. Obesidad y enfermedades no transmisibles relacionadas con la nutrición. *RevColomb Cir.*, Vol.26, Pág.180-195, 2011
- Silva, O. P y S. Duran. " Bebidas azucaradas, más que un simple refresco" *Rev. Chil. Nutric.* Vol.41, Pág. 90-97, 2014
- Silva, S. "Acciones de autocuidado en aspectos alimentarios en relación con la percepción de la imagen corporal en estudiantes de la licenciatura en enfermería" Trabajo de tesis para licenciado en enfermería. Universidad Autónoma de Querétaro. México. 2013
- Vega, L. y M. Iñárritu. " Adicción a los alimentos Chatarra en niños y adultos" *Revista Mexicana de pediatría.* Vol.69. Núm. 6 Pág. 219-220, 2002

# SISTEMA INTELIGENTE PARA DETECTAR A PERSONAS CON TENDENCIA A COMETER UN ROBO

Lizbeth Alcantar Huesca<sup>1</sup>, M. en C. José Antonio Cuevas Barrón<sup>2</sup>

**Resumen**— En este artículo se presenta una investigación relacionada a las características socioeconómicas de los individuos procesados por el delito de robo común, en el Estado de México. Se buscó una base de datos histórica de este delito en INEGI para aplicarle un algoritmo inteligente, en este estudio se utilizaron diferentes algoritmos de reconocimiento de patrones, árboles de decisión, algoritmos bayesianos y redes neuronales, para el procesamiento de la información mediante el aprendizaje automático, se realizaron pruebas con varios algoritmos de inteligencia artificial, con la finalidad de saber con cual se obtiene mejor rendimiento para poder llevar a cabo resultados altamente confiables a la hora de predecir si alguien esta propenso a cometer este delito. El objetivo es que este sistema pueda predecir si un individuo puede cometer el delito de robo común, para que se puedan llevar a cabo acciones que permitan evitar a una persona caer en este tipo de conductas ilícitas. En un futuro se espera implementarse para predecir a personas que tengan la tendencia de cometer otros delitos diferentes.

**Palabras clave**— Robo, predicción, algoritmos, inteligencia, minería.

## Introducción

Hoy en día el Estado de México presenta un índice delictivo alto según datos del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública, el delito con mayor frecuencia es el de robo común con un último reporte del 2016 de 65 055 delitos de esta índole, la INESLE reporta que el Estado de México ocupa el primer, tercer y cuarto lugar a nivel nacional de robos en sus diferentes modalidades, es una situación preocupante para los hogares del Estado de México de acuerdo con la encuesta ENVIPE de INEGI, estas razones dieron lugar a esta investigación para conocer socioeconómicamente a las personas que están procesadas dentro de los centros de readaptación social por el delito de robo. Se eligió a este grupo de personas por qué se puede estudiar mejor a personas que ya fueron procesadas por este delito, que estudiar las cifras negras de los delitos de robo común no denunciados.

Se buscó información de las personas procesadas en los centros de readaptación social del Estado de México, esta información es pública y no contiene todos los campos requeridos para un mejor resultado de la investigación, esta base de datos histórica fue encontrada en INEGI en la parte de proyectos estadísticos y lleva por nombre judiciales en materia penal de 2009 a 2012, fue la última que se realizó antes del cambio a juicios orales en materia penal. Es la base de datos que proporciona mayor información relevante para el estudio de este grupo de individuos.

A esta información se le realizó minería de datos, descartando campos y registros nulos que no aportaban información sobresaliente, con la cual creamos un archivo arff para el procesamiento de la información en la herramienta WEKA, que se utiliza para el aprendizaje automatizado a través de algoritmos de inteligencia que contiene la misma herramienta, se crearon pruebas con varios algoritmos hasta obtener el mejor resultado, para saber el porcentaje de probabilidad de que un individuo cometa el delito de robo. Se pretende saber la confiabilidad del sistema para la predicción del delito de robo común, y dependiendo de su desempeño se pueda implementar para otros delitos, tomando como referencia esta investigación.

## Descripción del Método

### *Reseña del método de la investigación realizada.*

Este es un estudio descriptivo de enfoque cuantitativo, se recolectaran las variables de la base de datos sobre las características socioeconómicas de los individuos procesados por el delito de robo común, se realizó un análisis y medición de los mismos para establecer los patrones de comportamiento de esta población mencionada.

Esta investigación es de tipo, no experimental, transeccional, descriptivo. Es experimental porque no se pueden manipular las variables, los datos se reunieron de una base de datos histórica, basando la investigación en los índices de incidencia de este delito a través de los años y averiguando el porcentaje del total de la población de los individuos que beben o se drogan y que no han sido sentenciados por algún delito. Es de tipo transeccional descriptivo porque tiene como objetivo medir la repetición de patrones en un grupo de personas específicamente, y

<sup>1</sup> Alcantar Huesca Lizbeth es Alumna de Ingeniería en Sistemas Inteligentes en la Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México, México. [lizbeth.a.h@hotmail.com](mailto:lizbeth.a.h@hotmail.com)

<sup>2</sup> El M. en C. José Antonio Cuevas Barrón es Profesor en la carrera de Ingeniería en Sistemas Inteligentes de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. [jacuevasb@uamex.mx](mailto:jacuevasb@uamex.mx)



proporcionar la descripción de estos para ver la probabilidad de que un individuo fuera de este grupo tenga tendencia a cometer el delito de robo común.

El conjunto de datos a investigar es histórico, comprendido del año 2009 a 2012, para los individuos procesados por el delito de robo común en el Estado de México. Este conjunto de datos será filtrado y se eliminarán los elementos nulos y variables que no aportan información para el estudio, esto se creará con el fin de tener solo la información necesaria, y que el procesamiento sea más rápido y con mayor nivel de confiabilidad al predecir la probabilidad de una conducta delictiva.

Posterior a la investigación sobre este delito y las características de los individuos procesados y después de aplicar la minería de datos se obtuvo como resultado un banco de datos de 2131 registros, cada uno conformado por 6 variables, los campos seleccionados para este estudio y los valores de cada campo se describen en la Tabla 1.

<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
Sexo	Nominal	H(HOMBRE), M(MUJER)
Edad	Numérico	SE DESGLOSA DE LOS 18 A LOS 60 AÑOS
Estado Conyugal	Nominal	S(SOLTERO), C (CASADO), UL (UNION LIBRE), D(DIVORCIADO), V(VIUDO), Sep(SEPARADO)
Ocupación	Nominal	EA(ECONOMICAMENTE ACTIVO), NEA (NO ECONOMICAMENTE ACTIVO)
Nivel de Instrucción	Nominal	1(PREESCOLAR), 2(PRIMARIA), 3(SECUNDARIA), 4(PREPARATORIA), 5(PROFESIONISTA), 6(POSGRADO)
Estado Psicofísico	Nominal	1(EN PLENO USO DE SUS FACULTADES MENTALES), 2(EBRIO), 3(DROGADO)
Clase	Nominal	SI, NO

Tabla 1. Diccionario de datos del conjunto de los individuos procesados por el delito de robo común en el estado de México.

Como segundo conjunto se tiene a los individuos que no han sido sentenciados por algún delito, estos datos que se recabaron de una encuesta generada por INEGI en el año 2014, se obtuvo un banco de datos de 4198 registros, del cual se descartaron registros nulos y variables que no tienen enlace con el estudio, este segundo conjunto se compone por los mismos campos de la tabla 1, con excepción del campo Estado Psicofísico, este dato no se encuentra disponible dentro de la encuesta, por lo que se tomó el valor 1 el cual hace referencia al estado psicofísico de EN PLENO USO DE SUS FACULTADES MENTALES, esto con el fin de llevar a cabo una mejor evaluación en el procesamiento y en los algoritmos. Los campos y variables antes mencionados de este grupo de individuos se describen en la Tabla 2.

<b>Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
Sexo	Nominal	H(HOMBRE), M(MUJER)
Edad	Numérico	SE DESGLOSA DE LOS 18 A LOS 70 AÑOS
Estado Conyugal	Nominal	S(SOLTERO), C (CASADO), UL (UNION LIBRE), D(DIVORCIADO), V(VIUDO), Sep(SEPARADO)
Ocupación	Nominal	EA(ECONOMICAMENTE ACTIVO), NEA (NO ECONOMICAMENTE ACTIVO)

Nivel de Instrucción	Nominal	1(PREESCOLAR), 2(PRIMARIA), 3(SECUNDARIA), 4(PREPARATORIA), 5(PROFESIONISTA), 6(POSGRADO)
Estado Psicofísico	Nominal	1(EN PLENO USO DE SUS FACULTADES MENTALES)
Clase	Nominal	SI,NO

Tabla 2. Diccionario de datos perteneciente a los individuos no sentenciados por ningún delito en el estado de México.

*Descripción de la herramienta utilizada para el estudio y la metodología.*

El banco de datos obtenido de los dos conjuntos será tratado en la herramienta WEKA, esta herramienta desarrollada por la universidad de Waikato escrita en JAVA para el aprendizaje automático y minería de datos mediante algoritmos de inteligencia como son los algoritmos bayesianos, arboles de decisión, por mencionar algunos. Es un software de licencia GPL, por lo tanto es uno de los más usados para el modelado predictivo y se utiliza en diferentes áreas, en particular con fines de investigación.

Para el tratamiento y procesamiento de la información en esta herramienta, se unieron los dos bancos de datos, y se creó un archivo en formato .arff. Con este archivo se crearon pruebas ejecutando varios algoritmos y así determinar cuál de todos los algoritmos era el más apto al tener una mejor clasificación de las instancias. En la Ilustración 1 se muestra el porcentaje de cada banco de datos.



Ilustración 1. Grafica circular para la representación en porcentaje de cada banco de datos.

A continuación se describen los algoritmos que tuvieron una mayor certeza para el caso aplicado, cabe mencionar que se utilizó un porcentaje de división del 70%.

Algoritmo de ONE R (ONE RULE), es un algoritmo de clasificación que genera un árbol de decisión de un único nivel basado en una sola regla para cada atributo, la cual es escogida por tener la mínima tasa de error.

Algoritmo J4.8, es la implementación del algoritmo C4.5, es un algoritmo de minería de datos que trata un refinamiento del algoritmo ONE R, lo que crea un árbol de decisión de varios niveles, que puede ser podado en dependencia del error que se quiera generar, se puede detener la generación de subárboles lo que desemboca en algoritmos más eficientes.

Algoritmo multilayer-perceptron, es un algoritmo de redes neuronales multicapa que tiene como objetivo la categorización o clasificación de forma supervisada de los datos, siendo una de las redes más utilizadas para la clasificación. Está compuesto por tres capas, la capa de entrada donde no hay procesamiento de información, la capa

de entrada donde la información de la capa de entrada puede llegar a cualquier neurona o patrón de la capa oculta, y la última capa es la de salida, que corresponden a toda la salida del sistema.

Algoritmo NaiveBayes, puede calcular probabilidades explícitas, se puede incluir el conocimiento a priori. Una de sus características es que una instancia puede dar múltiples soluciones a un problema, inclusive cuando no hay muchas esperanzas en las características de las instancias, puede dar la solución más óptima.

Los resultados logrados en cada algoritmo se exponen en la tabla 3, donde se hace la comparativa de cada algoritmo con los resultados obtenidos y el tiempo que se tomó en construir el modelo.

En la ilustración 2 se agregó una gráfica de barras, la cual representa los valores de la correcta clasificación de cada algoritmo utilizado en el estudio del banco de datos, donde se aprecia claramente que algoritmo da una mejor clasificación y por ende la mejor solución a la predicción de individuos con tendencia a cometer el delito de robo común.

NOMBRE ALGORITMO	DE	CORRECTA CLASIFICACION INSTANCIAS	DE	INCORRECTA CLASIFICACION INSTANCIAS	DE	TIEMPO QUE TOMA CONSTRUIR EL MODELO
Algoritmo ONER (ONE RULE)		72.4592%		27.5408%		0.16 s
Algoritmo J48		79.6209%		20.3791%		0.16 s
Algoritmo Multilayer-Perceptron		78.2517%		21.7483%		25.59 s
Algoritmo NaiveBayes		78.6203%		21.3797%		0.01 s

Tabla 3. Resultados de los algoritmos con mayor porcentaje de correcta clasificación.

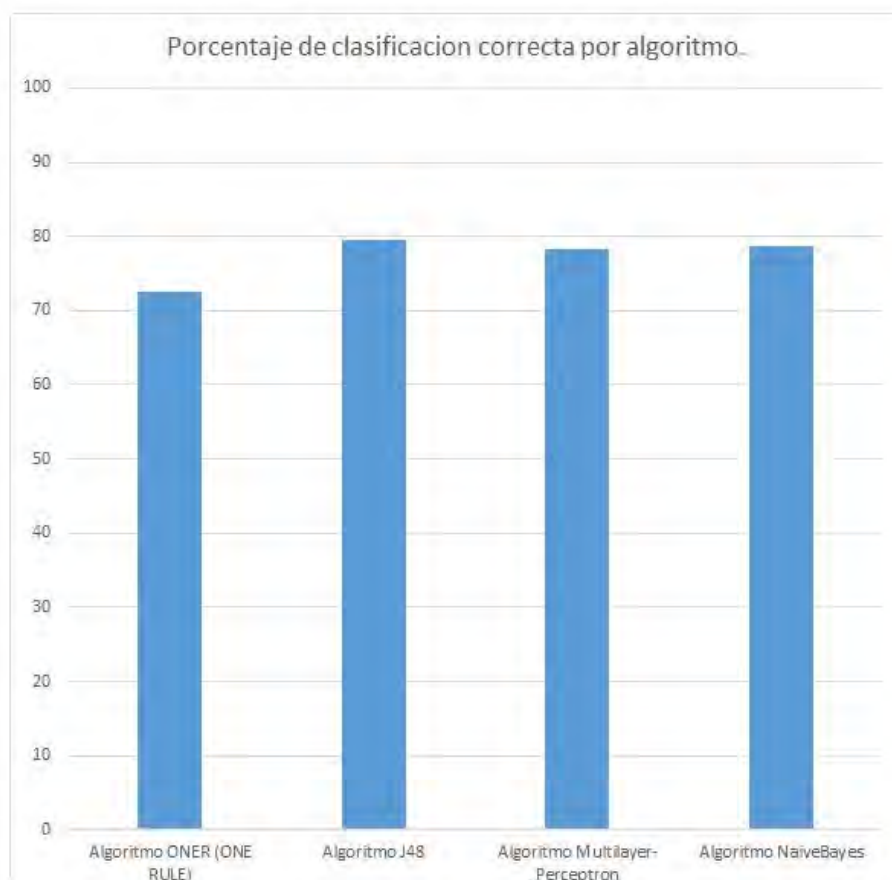


Ilustración 2. Se muestra la gráfica de porcentajes de clasificación correcta de instancias por cada algoritmo utilizado en el estudio del banco de datos, con un 70% de división de instancias.

### *Referencias bibliográficas.*

- (Ing. Corso, s.f.) Menciona la minería de datos y el nivel de confianza de los algoritmos de clasificación.  
(JAULIS, s.f.) Menciona el uso de la minería de datos con un software libre para recoger información histórica de delitos en Lima, Perú.  
(IGNACIO, s.f.) El uso de la minería de datos en el análisis de la información criminal.

## **Comentarios Finales**

### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudiaron las características de las personas que alguna vez han cometido el delito de robo en cualquiera de sus agravantes, se hizo la construcción de un banco de datos con personas que alguna vez ya han cometido este acto ilícito y con personas que jamás han cometido esta falta, esto con la finalidad de poder ingresar los datos a un algoritmo inteligente que sea capaz de tener una fase de aprendizaje con estos primeros patrones. Para posteriormente ser capaces de predecir o ser capaces de detectar a una persona que tenga una tendencia o que este propensa a llevar a cabo un acto de robo en cualquiera de sus agravantes. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico con distintos algoritmos de inteligencia artificial.

Se incluye una introducción de la problemática, así como la necesidad de la creación de este tipo de sistemas que nos ayuden a prevenir un acto de delincuencia, también se incluye una descripción de la metodología utilizada a lo largo de este proyecto de investigación, y por último presentamos los resultados de nuestro análisis en donde observamos que los mejores algoritmos de predicción son capaces de detectar correctamente en casi un 80% a las personas que están propensas a incurrir en robo.

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de tener implementaciones de sistemas que ayuden a nuestras autoridades a no solo combatir a los delincuentes, sino a actuar un paso antes de que se cometan los delitos, es decir, prevenir los delitos antes de que sucedan. Nos han llamado la atención las características o factores que tienen las personas que están recluidas por haber cometido robo, hemos observado que comparten muchos rasgos en su vida social, moral y hasta profesional. Concluimos que el nivel de estudios es un factor determinante que nos puede ayudar a detectar este tipo de personas, seguido de los estudios psicofísicos.

El sistema presentado en este trabajo, tiene una alta importancia ya que nos permitirá saber incluso, si alguno de nuestros familiares o amigos esta propenso a esta situación, lo cual es de gran interés porque se puede brindar una ayuda antes de que sea demasiado tarde.

### *Recomendaciones*

Se espera posteriormente poder incluir otros rasgos que resulten ser determinantes en los resultados de la predicción aquí obtenida, de igual manera se espera desarrollar una solución web que permita a los usuarios tener el test al alcance de sus manos. Si se aplica correctamente, este sistema puede ser de gran ayuda para la prevención de delitos.

En un trabajo a futuro se investigarán los rasgos de delincuentes que hayan cometido otros diferentes delitos, esto con la finalidad de poder ampliar el alcance del sistema presentado en esta investigación.

## **Referencias**

- INEGI, *Judiciales en materia penal consultada por internet el viernes 2 de febrero de 2017, dirección de internet: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/registros/sociales/judicialespenal/>*  
INESLE, *consulta por internet el viernes 2 de febrero de 2017 dirección de internet: <http://www.inesle.gob.mx/>*  
INEGI, *ENVIPE consultada por internet el viernes 2 de febrero de 2017, dirección de internet: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/envipe/2016/>*  
SECRETARIADO EJECUTIVO, *INCIDENCIA DELICTIVA DEL FUERO COMÚN, consultada el viernes 2 de febrero de 2017, dirección de internet: <http://secretariadoejecutivo.gob.mx/incidencia-delictiva/incidencia-delictiva-fuero-comun.php>*  
(Ing. Corso, s.f.) *Aplicación de algoritmos de clasificación supervisada usando Weka.*  
(JAULIS, s.f.) *Sistema de predicción de hechos delictivos para la mejora del proceso de prevención del delito en el distrito de La Molina utilizando minería de datos.*  
(IGNACIO, s.f.) *APLICACIÓN DE MINERÍA DE DATOS PARA LA EXPLORACIÓN Y DETECCIÓN DE PATRONES DELICTIVOS EN ARGENTINA.*

APENDICE  
Cuestionario utilizado en la investigación

- 1.- ¿Cómo se puede predecir la conducta delictiva de robo?
- 2.- ¿La minería de datos podrá delimitar a los sujetos condenados por el delito de robo?
- 3.- ¿Qué características se pueden tomar en base a la información de acceso público?
- 4.- ¿Cómo se clasificarán a los individuos de estudio?
- 5.- ¿Qué características presentarán los individuos con mayor tendencia a cometer la conducta delictiva?
- 6.- ¿La minería de datos como predicción ayudará a prevenir la conducta de robo?
- 7.- ¿Se puede tener una mayor prevención de la conducta delictiva estudiada con la herramienta weka?
- 8.- ¿Esta investigación puede servir para futuros estudios?
- 9.- ¿Qué nivel de predicción se puede llegar a tener con los datos obtenidos?

# USANDO TRABAJO COLABORATIVO PARA INCENTIVAR LA EXPRESIÓN ORAL EN ALUMNOS DE INGLÉS DE UN CENTRO DE AUTO-ACCESO

Mtra. María Guadalupe Alcubilla Hernández<sup>1</sup> y Mtra. Adriana Victoria Abad Florescano<sup>2</sup>

**Resumen**—Después de identificar que alumnos de inglés básico, modalidad autónoma en un centro de auto-acceso, continuaban teniendo problemas con actividades interactivas como *role-play* se decidió realizar esta investigación acción. Al identificar la falta de práctica, bajo nivel de autoestima y problemas con pronunciación como las posibles causas de esta problemática, se implementó una intervención que incluyó sesiones de conversación centradas en el alumno, con trabajo colaborativo y andamiaje con apoyo del asesor y guías escritas como principal herramienta. La evaluación arrojó resultados que mostraron que a través de esta práctica los alumnos no solo mejoraron su habilidad oral sino su conocimiento general del idioma, además se percataron de los beneficios del trabajo colaborativo para incrementar el nivel de confianza en ellos mismos a la hora de realizar actividades interactivas en inglés.

**Palabras clave**—expresión oral, trabajo colaborativo, andamiaje, actividades interactivas, autoaprendizaje

## Introducción

A lo largo de la historia de la enseñanza del inglés como lengua extranjera, la expresión oral siempre ha sido considerada como la habilidad que la mayoría de los alumnos desean dominar correctamente. Esto se debe a que la mayoría de los estudiantes parecen medir su conocimiento del idioma de acuerdo a la habilidad que tienen para hablarlo. Para la mayoría de los estudiantes, la habilidad de hablar es más importante que la habilidad de leer, escribir o escuchar. Además, la necesidad de hablar el idioma inglés ha incrementado considerablemente debido a la fuerte posición del inglés como idioma internacional de comunicación.

Hoy en día muchos cursos de inglés están basados en un enfoque comunicativo donde se le da “más énfasis a la capacidad de utilizar el idioma para una comunicación significativa y no solo a las reglas gramaticales” (Richards, 2006, pag. 3). Tal es el caso de los cursos de inglés básico de la Universidad Veracruzana. El desarrollo de la competencia comunicativa es un proceso dinámico que depende de la cooperación de todos los participantes e involucra la interacción de dos o más individuos en el proceso de comunicación. Un tipo de interacción comunicativa es el *role-play* de situaciones simuladas. Este tipo de actividades interactivas es utilizado en el examen oral final de nuestros estudiantes así como en la mayoría de los exámenes de competencias de inglés. Es precisamente este tipo de actividades las que parece dificultársele a los alumnos que se encuentran cursando Inglés Básico II en modalidad autónoma en el Centro de auto-acceso (CAA).

El trabajo grupal y en pareja destaca el aspecto social del cualquier idioma y promueve la participación activa del estudiante en su propio aprendizaje y en el desarrollo de su expresión oral (Burns & Goh, 2012). Es por esto que la presente intervención se enfoca en el uso del trabajo colaborativo como principal técnica de andamiaje para apoyar a los estudiantes a desarrollar su habilidad de expresión oral en este ambiente de autoaprendizaje en un CAA.

## Descripción del Método

El objetivo principal de este estudio fue primeramente identificar la naturaleza de las dificultades que enfrentaban los estudiantes en el CAA al realizar actividades interactivas de expresión oral como lo es el *role-play* de situaciones simuladas. Posteriormente se diseñó, se implementó y se evaluó un plan de acción para ayudarlos a superar estas dificultades.

Para este fin, se realizó una investigación acción con enfoque cualitativo aunque para la recolección de información además de hacer uso de la observación, y reflexiones de los alumnos y del investigador, también se utilizó un cuestionario que se aplicó a los estudiantes tanto en la investigación inicial como al final de la intervención. Se tomó la decisión de realizar investigación acción ya que involucra dos aspectos muy importantes: la práctica reflexiva y el maestro como investigador. De acuerdo a Burns (2010) “la investigación acción implica adoptar un enfoque auto-reflexivo crítico y sistemático para explorar nuestro propio contexto educativo” (pag.2). De

<sup>1</sup> María Guadalupe Alcubilla Hernández es Profesor-asesor de Inglés en el Centro de Autoacceso USBI de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. [galcubilla@uv.mx](mailto:galcubilla@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Adriana Victoria Abad Florescano es Profesor-asesor de Inglés en el Centro de Autoacceso USBI de la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México [aabad@uv.mx](mailto:aabad@uv.mx)

esta manera los maestros como investigadores podemos estudiar lo que nosotros mismos y nuestros estudiantes estamos haciendo, pensando y sintiendo y entonces así buscar o crear maneras de mejorar la practica en nuestro contexto educativo. Con el fin de contar con las bases teóricas para realizar esta intervención, se revisaron varios conceptos básicos y literatura relacionada con la habilidad de expresión oral, trabajo colaborativo, andamiaje, autoaprendizaje, y centros de Autoacceso.

### *Contexto*

Este estudio se llevó a cabo en la Universidad Veracruzana, la cual atiende actualmente alrededor de 79, 180 estudiantes en sus cinco campus. A partir del año 1999 nuestra universidad se encuentra trabajando bajo un modelo educativo flexible el cual incluye entre otras cosas un sistema de créditos y competencias, la flexibilidad de escoger cuales experiencias educativas cursar, y cuando y donde hacerlo, así como la acreditación de dos cursos de inglés básico como experiencias educativas obligatorias para todos los alumnos de nivel licenciatura.

Los cursos de inglés están enfocados en el desarrollo de las cuatro habilidades del idioma y se ofrecen en varias modalidades, presencial con un maestro frente a grupo, autónomo en un CAA, virtual y multimodal, y al completarlos se espera que los alumnos tengan un nivel A1+ de acuerdo al Marco Común Europeo. Esta investigación acción se llevó a cabo específicamente en uno de los varios centros de auto-acceso que atienden a los universitarios para realizar sus dos cursos de inglés básico bajo un enfoque de aprendizaje auto dirigido con la guía de asesores, actividades y recursos que los ayuda durante sus cursos (Sturtridge,1992). Algunos autores como Sturtridge (1992) se refieren al centro de auto-acceso como “un sistema que ofrece la disponibilidad de materiales a estudiantes de algún idioma para que ellos tengan la oportunidad de escoger como trabajar, regularmente sin un maestro o con la intervención limitada de uno” (p.4.) al cual se le denomina asesor.

### *Participantes*

Los participantes en la investigación inicial fueron veintiséis estudiantes universitarios (13 hombres y 13 mujeres) pertenecientes a diferente programas educativos quienes se encontraban cursando Inglés Básico II en modalidad autónoma en el centro de auto-acceso. Sus edades oscilaban entre los 18 y 26 años y provenían de diferentes contextos sociales, económicos y de aprendizaje. Fueron escogidos al azar a través de una invitación abierta y el único requisito fue haber cursado Inglés Básico I en el CAA también. De éstos 23, 8 se ofrecieron como voluntarios para participar en la intervención educativa.

### *Investigación inicial*

Con el fin de indagar cuales eran las dificultades que los estudiantes enfrentaban a la hora de hacer un *role-play* y los posibles factores que las causaban, se realizó una investigación inicial. Aquí se decidió diseñar y aplicar un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas a veintiséis estudiantes de Inglés II. Se tomó esta decisión ya que los cuestionarios son un instrumento que sirven para recolectar información a grupos grandes de personas, son una forma rápida y simple de obtener información de los estudiantes además de proporcionarnos información cualitativa y cuantitativa al mismo tiempo lo cual enriquece cualquier investigación (Mackey & Gass, 2005). También se aplicó una entrevista semi-estructurada (Patton, 2002) a 3 profesores-asesores de inglés del CAA con la finalidad de indagar la percepción, observaciones y/o opiniones que tenían los asesores con respecto a la habilidad oral de los alumnos de inglés II y los recursos disponibles en el CAA para apoyarlos en esta habilidad. Los resultados de esta investigación inicial arrojaron que las principales dificultades que enfrentaban la mayoría de los estudiantes al realizar actividades interactivas eran la falta de práctica, falta de confianza a la hora de hablar inglés y sobre todo problemas con gramática, vocabulario y pronunciación.

### *Intervención educativa*

Con el plan de acción se pretendió cambiar solo parte de la forma que se tiene actualmente para apoyar a los estudiantes de inglés a desarrollar su expresión oral en sus cursos de inglés básico. Esta intervención se realizó en la tercera y última parte del curso como programa piloto y constó principalmente de sesiones de conversación centradas en los alumnos con actividades auto-dirigidas utilizando trabajo grupal y en parejas como principal técnica de andamiaje para realizar actividades de interacción como lo son el *role-play* de situaciones simuladas.

Los alumnos trabajaron estas actividades con la guía de un asesor y el apoyo de guías escritas que los conducían desde una etapa de contextualización, pasando por una etapa de estudio y activación y finalizando con una etapa de autoevaluación y reflexión. Es importante mencionar que el papel que juegan las instrucciones en los cursos realizados en un centro de auto-acceso es pieza clave para los alumnos en la realización de todas las actividades. Es por eso que tratándose de un curso de inglés básico se decidió escribir las instrucciones en español en las primeras guías (Carvalho, 1993) y las últimas completamente en inglés.

Como estrategia adicional para apoyar a los alumnos, una semana antes de su sesión de conversación, se les enviaba una lista de recursos que ellos podían consultar en internet y que tenían como finalidad ayudarlos a revisar y/o practicar estructuras gramaticales, vocabulario, expresiones y pronunciación relacionados al tema a trabajar en cada sesión. Toda la comunicación entre sesión y sesión se tuvo a través de *Facebook*. Esto se decidió después de consultar con los estudiantes la mejor forma para comunicarnos por lo que se creó una cuenta especial en esta red social para este fin.

### *Evaluación*

La información recabada para evaluar esta intervención educativa se obtuvo durante toda su implementación a través de diversos métodos. Se realizó evaluación formativa a través de la observación en cada sesión y solicitando la reflexión de los estudiantes durante la intervención. Mientras que la entrevista grupal y el cuestionario aplicado a los estudiantes al final de la intervención formó parte de la evaluación sumativa. El cuestionario final se realizó con el fin de recolectar las percepciones de los estudiantes en relación a la intervención y los posibles cambios o avances de su desempeño en el idioma inglés. Estas percepciones fueron comparadas con las mencionadas en el cuestionario de la investigación inicial. Un análisis cuantitativo por porcentaje se realizó solo con las preguntas cerradas de los cuestionarios aplicados al inicio y al final del estudio con el fin de poder clasificar la información. El resto de la información fue analizada cualitativamente ya que se hizo uso de la reflexión al examinarla y fue clasificada en categorías de acuerdo a los temas más recurrentes.

### **Resultados**

Los resultados se organizaron en cuatro categorías a través de un proceso inductivo (Sampieri et al, 2006), después de triangular la información recabada en los distintos métodos. En este artículo nos enfocaremos en la categoría relacionada con el impacto que tuvo el uso del trabajo colaborativo en la práctica de la expresión oral de los alumnos de Inglés Básico II en el CAA.

La mayoría de los estudiantes afirmó que les agradó más trabajar con otros compañeros a trabajar solos, como regularmente lo hacen en la mayoría de las actividades que realizan en el CAA. Primeramente porque el trabajar acompañados los motivó a realizar las actividades y además porque tuvieron la oportunidad de conocer a varias personas. Ellos externaron que fue entretenido trabajar así porque no se aburririeron y lo que no pensaba uno lo hacía otro y se enriquecía la actividad.

Los estudiantes notaron que trabajar de manera colaborativa con sus compañeros les ayudó a mejorar no solo su habilidad de expresión oral en inglés, si no su nivel general del idioma así como su seguridad para hablarlo frente a otras personas. Tal parece que la contribución que recibieron de sus compañeros los ayudó a monitorear su aprendizaje y a corregir sus errores. El apoyo del grupo pareció ayudar a los estudiantes a realizar las actividades de manera exitosa ya que el trabajo era repartido entre todos tomando en cuenta la fortaleza de cada estudiante, tal como sucedió en el estudio realizado por Nguyen (2013) sobre trabajo colaborativo. A pesar de haberse conocido recientemente nunca mostraron dificultades para interactuar entre ellos e incluso llegaron a bromear en diversas ocasiones.

Se pudo observar que los estudiantes mostraron un gran compromiso hacia sus compañeros ya que enfrentaban la mayoría de las actividades como equipo. Algunas de las acciones observadas en los estudiantes para apoyar a sus compañeros fueron: a) se ayudaban con vocabulario y gramática que no sabían, b) alumnos con mejor nivel trataban de hablar pausadamente para que sus compañeros pudieran entenderlos, c) algunos hacían uso del parafraseo, d) todos escuchaban atentamente a sus compañeros y mostraban interés en lo que los demás decían, e) la mayoría daba retroalimentación a sus compañeros durante y al final de cada actividad, y sobre todo f) todos mostraron respeto y tolerancia hacia sus compañeros. Estos resultados nos muestran que el trabajo colaborativo tiene una serie de beneficios sociales y motivacionales (Biggs, 2000) ya que además de mejorar el nivel de lengua y la habilidad comunicativa de los estudiantes también les ofrece oportunidades que fomentan las relaciones interpersonales.

Los estudiantes también reforzaron la idea de que el trabajo grupal y en parejas puede satisfacer la necesidad humana de pertenencia a un grupo y a una sociedad. Además, el apoyo afectivo que recibieron de sus compañeros les ayudó incrementar su nivel de seguridad a la hora de hablar frente a los demás. De hecho, los estudiantes afirmaron que este fue uno de los grandes beneficios que les trajo esta intervención. Ellos pudieron constatar que su nivel de confianza fue incrementándose poco a poco conforme avanzábamos sesión con sesión. Podemos argumentar que este incremento en el nivel de confianza de los estudiantes se debió también a la actitud positiva que siempre mostraron en cada sesión y a la que ellos atribuyeron a la atmósfera agradable que se creó en las sesiones de conversación. Esto confirma lo que Songsiri (2007) menciona en su estudio, que “la interacción grupal crea



situaciones libres de ansiedad y reduce inhibiciones en los estudiantes a la hora de utilizar el idioma que están aprendiendo” (pag. 15).

Además, los beneficios de trabajar colaborativamente se vieron reflejados en el examen oral final que realizaron los estudiantes al final de su curso Inglés Básico II ya que su desempeño mejoró notablemente comparado con el que tenían al inicio de la intervención, además se mostraron con más confianza a la hora de realizar sus actividades en inglés.

Estos resultados demostraron que el trabajo colaborativo puede ser considerado como una técnica de andamiaje clave que puede ser utilizada en mi contexto educativo en esta problemática en particular.

## Conclusiones

### *Implicaciones*

Sin duda el principal beneficio de esta intervención fue el crecimiento de los estudiantes en diferentes aspectos. A pesar de que el mejoramiento en el nivel general de lengua no fue el objetivo central, se notó un gran progreso en los alumnos con relación a la gramática y vocabulario. Esto nos indica que el trabajo colaborativo puede fomentar el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los alumnos, no solo para mejorar su habilidad oral si no para aprender nuevas estructuras y vocabulario o simplemente para recordarlas.

Otro de los aspectos que parecen haber sido fomentados a través de esta intervención, es la capacidad cognitiva de los estudiantes para resolver problemas y realizar actividades de manera más fácil y rápido al trabajar de manera colaborativa y apoyándose entre ellos. Habilidades de pensamiento, trabajo independiente, tolerancia y el compartir son otros aspectos que fueron también resaltados con las técnicas utilizadas en esta intervención.

Como investigadoras y asesoras de inglés del CAA consideramos que fue relevante la inclusión del trabajo colaborativo como parte del repertorio de actividades que ahí se ofrecen ya que fue una buena oportunidad para incluir un toque social y humanista al trabajo obligatorio o pre-establecido que deben realizar los estudiantes durante sus cursos en el CAA.

### *Limitaciones*

A pesar de haber obtenido resultados positivos, este estudio tiene algunas limitaciones que son importantes de mencionar. Esta fue una investigación a pequeña escala en un contexto y tiempo limitados con un reducido número de participantes por lo que sus resultados no pueden ser generalizados y deben ser interpretados con precaución si se llega a aplicar en un contexto diferente. Otro aspecto a considerar es que en la entrevista grupal realizada al final de la intervención, los estudiantes tal vez no contestaron libremente porque el entrevistador fue la misma persona que llevó el rol de asesor, investigador y observador al mismo tiempo. Como menciona Patton (2002) el observador puede afectar la interacción de los que están siendo observados e información distorsionada puede ser recabada de una entrevista debido al factor de que el investigador sea el mismo entrevistador. Además se notó que se deben hacer ciertas modificaciones en la guía que se utilizó para realizar el proceso de observación durante las sesiones de conversación así como otorgar más tiempo en cada etapa de las sesiones para que los estudiantes tengan el tiempo suficiente para procesar la información que requieren para la realización de cada actividad.

### *Comentarios Finales*

La investigación acción es un medio que genera el pensamiento crítico y nos hace reflexionar sobre nuestro diario quehacer en nuestros contextos educativos. Sin duda esta investigación nos ayudó a crecer no solo en el ámbito profesional si no en el personal también. Es nuestra esperanza como investigadoras contribuir a que los CAA promuevan el uso de trabajo colaborativo como una importante técnica de andamiaje para ayudar a los estudiantes a desarrollar no solo su habilidad oral si no su conocimiento general del idioma y el aprendizaje auto dirigido. Definitivamente pudimos constatar que la interacción ofrece una gran oportunidad para aprender y crecer. Y como comentario final podemos enfatizar la importancia de escuchar a nuestros alumnos ya que ellos son los únicos que saben sus necesidades, dificultades, intereses así como la manera en que prefieren aprender, y es nuestra obligación como profesores o asesores estar atentos a todo esto para poder ofrecerles un ambiente de aprendizaje adecuado.

## Referencias

- Biggs, J. (2000) Teaching for quality learning at university. Buckingham: SHRE and Open University.
- Burns, A. (2010). Doing action research in English language teaching: A guide for practitioners. Routledge.
- Burns, A. and Goh, C. (2012). Teaching Speaking: A Holistic Approach. Cambridge University Press.

Carvalho, D. (1993). Self-Access. Appropriate Material. British Council.

Mackey, A. and Gass, S. M. (2005). Second language research: Methodology and design. Routledge.

Nguyen, M. H. (2013) EFL Students' Reflections on Peer Scaffolding in Making a Collaborative Oral Presentation. English Language Teaching; Vol. 6, No. 4; p.64-73. 2013. Consultado por internet el 22 de marzo 2015 en:  
<http://www.ccsenet.org/journal/index.php/elt/article/view/25563/15814>

Patton, M. (2002). Qualitative Research & Evaluation Methods. London: SAGE.

Richards, J. (2006). Communicative Language Teaching Today. Cambridge University Press.

Sampieri, R. H., Collado, C. H., Lucio, P. B., Murad, F. C., & Garcia, A. G. Q. (2006). Metodología de pesquisa.

Songsiri, M. (2007). An Action Research Study of Promoting Students' Confidence in Speaking English (Doctoral dissertation, Victoria University).

Sturtridge, G. (1992). Self-Access Preparation and training. The British Council.

### Notas Biográficas

La **M.A. TEFL María Guadalupe Alcubilla Hernández** es profesor-asesor de inglés de tiempo completo en el Centro de Autoacceso USBI de la Universidad Veracruzana, Xalapa, México. Terminó sus estudios de postgrado en la enseñanza del inglés como lengua extranjera en esta misma universidad. Ha enfocado su trabajo principalmente en el área de autoaprendizaje en centros de Autoacceso.

La **M.A. TEFL Adriana Victoria Abad Florescano** es profesor-asesor de inglés de tiempo completo en el Centro de Autoacceso USBI de la Universidad Veracruzana, Xalapa, México. Terminó sus estudios de postgrado en la enseñanza del inglés como lengua extranjera en esta misma universidad. Ha enfocado su trabajo en el área de autoaprendizaje en centros de Autoacceso, así como también en el área de evaluación. Ha escrito 2 artículos sobre exámenes de certificación nacionales.

# Sistema Electrónico de Historial Clínico con Tecnología Disruptiva

Dr. Ever Alcudia Fuentes<sup>1</sup>, Dr. David Ramírez Peralta<sup>2</sup>, L.C.Alejandro Lopez Jimenez<sup>3</sup>, L.I.A. Elias Rodríguez Rodríguez<sup>4</sup>.

## Resumen

En este trabajo se presenta el diseño del Sistema Electrónico de Historial Clínico. En México existe la norma para la expedición de historiales clínicos vía electrónica NOM-004-SSA3-2012, sin embargo, el sistema propuesto no se ciñe en su totalidad a esta norma debido a que se limita a Hospital General “Dr. Desiderio G. Rosado Grajales” y la información que se almacene se gestiona y se almacena para los médicos residentes de dicho hospital.

El sistema permite almacenar los datos más relevantes del historial clínico de las personas, incluye dispositivo para la lectura y escritura por medio de la computadora, un lector portátil para emergencias y un sistema de archivos de respaldo en Internet, donde se almacena la información en forma segura y permite la consulta remota, para utilizarlos en casos de emergencia y en medicina preventiva.

La solución desarrollada muestra un Sistema de Información vía Web con diseño Responsive adaptable a los diferentes dispositivos informáticos (desktop, teléfonos inteligentes, tablets, etc.), el Sistema permite una mejor organización de la información del paciente, así como también, rapidez de acceso al registro médico, resultados de pruebas y consecuente reducción de tiempo de los tratamientos médicos que facilitará la toma de decisiones en el momento apropiado mediante los diferentes criterios consultas y búsquedas.

Se plantea el problema a investigar desarrollando tres elementos: Objetivos de investigación, preguntas de investigación y justificación de la misma. Los objetivos y las preguntas deben alinearse entre sí e ir en la misma dirección para establecer qué pretende la investigación. Los criterios para medir el valor de una investigación son: Conveniencia, relevancia social, implicaciones prácticas, valor teórico y utilidad.

El proyecto se culmina con la etapa de implementación, en este artículo se presenta hasta la etapa del diseño, que abarca aspectos tales como la definición de la arquitectura, descripción de las funciones, definición de los datos y las descripciones de las interfaces que permite hacer una navegación fácil entre cada uno de los módulos del sistema.

Cabe recalcar que la información concerniente al paciente será de uso exclusivo del hospital previa autorización del paciente, por lo que se establecen mecanismo de seguridad de los datos, cada usuario (previamente registrado por el Hospital a quien presta sus servicios) constará de un nombre de usuario y clave para acceder al mismo lo que apoyará a mejorar la seguridad, así como también el uso de la firma electrónica y encriptación de los datos.

## Palabras claves

Tecnología, Disruptiva, Historial, Electrónico, Encriptación.

## Introducción

Generalmente, las instituciones al servicio de la salud en cualquiera de sus áreas, llevan un control estricto de las actividades que desempeñan diariamente, utilizando métodos convencionales para la gestión de grandes cantidades de información de forma física. Lo anterior implica un trabajo complicado y rutinario. Con el uso de las tecnologías de la información y comunicación, se pueden desarrollar soluciones que automáticamente los procesos demandados por la ejecución de dicho trabajo, posibilitando de esa manera mejorar el servicio prestado al usuario.

En los últimos años las entidades de salud han convertido las historias clínicas de sus pacientes de grandes archivos físicos en documentos digitales lo que reduce el tiempo de búsqueda, la exactitud y la actualización; sin embargo, toda la información queda disponible para que la utilice un solo usuario.

En la actualidad, empresas de todo tipo están implementando software encargado de la gestión de la información almacenándola en la Nube (Cloud Computing) logrando de esta manera un mejor rendimiento y seguridad en cada uno de los procesos realizados al interior de la misma.

Tener los datos en la Nube implica muchas ventajas ya que el usuario puede acceder a ellos desde cualquier dispositivo con acceso a Internet, bien sea una computadora, un Tablet o un Smartphone. Gracias a la Nube se puede comenzar a editar un documento

<sup>1</sup> Alcudia Fuentes Ever Dr., es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, Comalcalco Tabasco, México, Cuerpo Académico Sistemas y Comunicación, [ecaludia@hotmail.com](mailto:ecaludia@hotmail.com).

<sup>2</sup> El Dr. David Ramírez Peralta, es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, Comalcalco Tabasco, México, Cuerpo Académico Sistemas y Comunicación, [david.ramirez@campus.itsc.edu.mx](mailto:david.ramirez@campus.itsc.edu.mx).

<sup>3</sup> El L.C. Alejandro López Jimenez, es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, Comalcalco Tabasco, México, Cuerpo Académico Sistemas y Comunicación, [alejandro.lopez@campus.itsc.edu.mx](mailto:alejandro.lopez@campus.itsc.edu.mx).

<sup>4</sup> El L.I.A. Elias Rodríguez Rodríguez, es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, Comalcalco Tabasco, México, Cuerpo Académico Sistemas y Comunicación, [elias.rodriguez@campus.itsc.edu.mx](mailto:elias.rodriguez@campus.itsc.edu.mx).

desde un teléfono móvil y terminar de prepararlo desde una computadora unas horas después, guardándose los datos en la cuenta online personal.

Asimismo, los usuarios tienen ahora la confianza de tener los datos a salvo, sin ocupar un espacio físico y sin temor a que el medio físico (disco duro, DVD/CD o memoria USB) pueda deteriorarse o perderse.

El presente trabajo expone la experiencia de desarrollar un sistema de información usando tecnología disruptiva (mediante Cloud Computing) y el modelado ágil Scrum. El objetivo del sistema es automatizar las historias clínicas de los pacientes del Hospital General Dr. Desiderio G. Rosado Carbajal de la ciudad de Comalcalco, Tabasco.

El desarrollo e implementación del Sistema de Historial Clínico Electrónico (SEHC) será una ayuda esencial para el personal médico y hospitalario, porque es una herramienta que suministra oportunamente la información básica sobre la historia clínica de las personas, para que sea utilizada en cualquier sitio o circunstancia, tanto para casos de emergencia como en medicina preventiva o en intervenciones quirúrgicas que se le deban realizar a un paciente

### **Desarrollo**

El SEHC tiene 3 módulos que son imprescindibles para que funcionen los demás y que son los cimientos del sistema: identifican a los pacientes, a los profesionales que acceden al sistema y a los recursos asistenciales de atención primaria y especializada. Para construir un sistema regional, los clásicos archivos maestros de pacientes, profesionales y recursos han de ser compartidos.

El primero de ellos es la base de datos de usuarios (BDU), cuya función principal es dotar a cada ciudadano de un número único de historia de salud de Comalcalco, al que se vincula toda su información sanitaria. Este número es el que hilvana todas las páginas de información del usuario en una historia única. De esta forma, BDU es la tabla de pacientes común de todos los centros sanitarios y la tarjeta sanitaria es la llave que permite acceder a la información del usuario. Ésta contiene, además, los datos administrativos del ciudadano, entre los que se incluyen si dispone de cobertura sanitaria pública y el tipo de prestación farmacéutica a que tiene derecho, así como el médico de atención primaria que haya elegido, pudiendo acceder directamente el ciudadano desde su casa vía internet.

En segundo lugar, el módulo de estructura, que incluye los servicios y unidades funcionales (atención primaria y especializada). Este módulo permite identificar cada servicio hospitalario, centro de atención primaria, dispositivo de urgencias, es decir, la organización funcional y física de la asistencia, además de establecer la relación entre los dos ámbitos asistenciales para la ordenación de las interconsultas y realización de pruebas diagnósticas. Es decir, de forma similar a como ocurre con BDU en relación con los ciudadanos, todos los módulos de Sistema reciben de éste la identificación de los recursos del sistema sanitario.

El tercero es el módulo de acceso centralizado de operadores, que es la puerta de entrada a él: cuando un profesional va a utilizarlo, este módulo identifica su clave de acceso y le permite usar las funciones de los diferentes subsistemas para las que está autorizado. Si BDU identifica a los usuarios y estructura los recursos del sistema, este módulo identifica a los profesionales.

### **Citas**

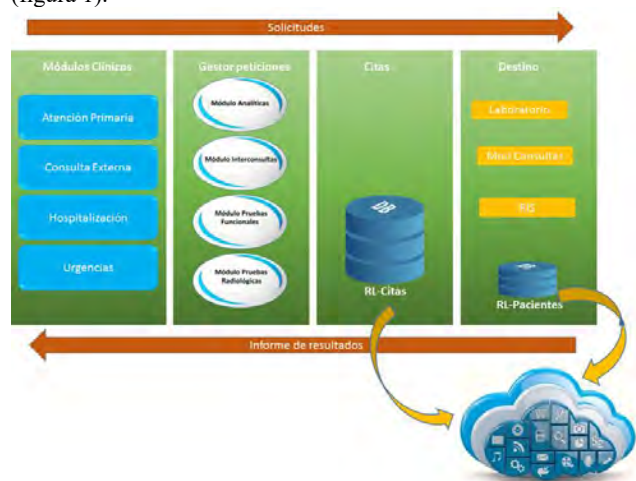
El subsistema de citas corporativa se encuadra en la parte común de SEHC. Responde al compromiso con la accesibilidad mediante el control del flujo de los pacientes y la coordinación de todas las actuaciones requeridas en el diagnóstico y tratamiento de cada proceso. Está constituido por:

1. Módulo centralizado de citas que gestiona las agendas de atención primaria, consultas externas y pruebas diagnósticas y ofrece las listas de trabajo a los módulos clínicos.
2. Gestor de peticiones de interconsultas y pruebas diagnósticas. basados en los catálogos corporativos, se accede a ellos desde los módulos clínicos para registrar las solicitudes. A su vez, desde ellos se accede directamente al módulo de citación para asignar la cita, desde la propia consulta.
3. Registros de garantías, que controlan el tiempo entre solicitudes y citas para gestionar las garantías de tiempos máximos de espera establecidas normativamente en Comalcalco.

La inclusión de todas las agendas en el módulo de citas permite que desde cualquier punto pueda obtenerse una cita para una consulta o prueba diagnóstica. El usuario puede conseguir cita para el médico de familia a través de un centro telefónico; si su médico le indica que debe visitarle un especialista, puede obtener la cita antes de salir del centro de salud; y si el especialista le dice que debe volver para revisión o realizarse una prueba diagnóstica, puede asignarle la cita desde la propia consulta. De esta manera aumentan para el usuario las posibilidades de elegir la cita más conveniente, se facilita la coordinación de las distintas citas que necesite y permite a los profesionales el seguimiento conjunto de todas ellas.

La integración de las agendas para facilitar el acceso a ellas no es obstáculo para que su gestión continúe descentralizada y bajo la responsabilidad de las unidades que hasta ahora están realizando esta tarea. Son ellas las que deciden qué tramos están disponibles para qué centros y/o unidades.

Este módulo de citas integrado con los gestores de peticiones de interconsultas y pruebas diagnósticas que se relacionan con él funciona en los centros de salud y los hospitales. El sistema permitirá también que los resultados de las pruebas diagnósticas se reciban telemáticamente, incorporándose de manera automática a la historia de salud del paciente. Para ello se integrará con los actuales sistemas de información de los laboratorios de los hospitales y con el sistema de información radiológica corporativo (RIS) (figura 1).



**Figura 1. Componentes del Sistema Electrónico de Historial Clínico (SEHC).**

### Cloud computing

El SEHC permite a los ciudadanos la obtención de cita previa con su médico de familia a través de internet gracias a la oficina virtual en la Nube, que fue creada para que los ciudadanos pudieran interactuar con el sistema sanitario público, y que permite a los usuarios cambiar de médico, así como ver y actualizar sus datos personales.

### Historia de salud

Es el corazón del SEHC y abarca un conjunto de módulos que permiten a los médicos gestionar la información clínica del paciente. Toda la información está integrada a través de su vinculación al SEHC y, con independencia de su ubicación, está disponible para los profesionales que la necesiten desde cualquier punto de la red, con acceso a los datos clínicos autorizado por el paciente mediante su tarjeta sanitaria.

La información está organizada jerárquicamente, con diferentes configuraciones según el tipo de profesional que la utiliza, y permite la personalización en función del profesional y del paciente. Los bloques de información son los siguientes: el primero lo constituyen los datos básicos de salud, como problemas de salud, antecedentes y alergias; el segundo lo forman los datos relativos a las medidas diagnóstico-terapéuticas, como pruebas diagnósticas y tratamientos farmacológicos; ambos son compartidos por los módulos de los diferentes entornos asistenciales, diferenciándose cada uno de ellos en la información episódica, en las hojas de asistencia que registran los distintos contactos del paciente y que constituyen el tercer bloque de información. Estas hojas recogen toda la información de la escena y alimentan los 2 bloques anteriores. Aunque comparten elementos comunes, hay hojas diferenciadas para médicos de primaria, especialistas, enfermeras, trabajadores sociales, urgencias. En cada escena se almacena el conjunto de contactos que el paciente ha realizado por un problema concreto, así como las pruebas diagnósticas y los tratamientos empleados. De esta manera, toda la información sanitaria está vinculada a un contexto clínico determinado. Además de compartir los datos comunes, un navegador permite al profesional acceder a la información de cualquier servidor en el que esté almacenado. Hay hojas comunes a los 2 ámbitos asistenciales para la gestión por procesos de las enfermedades establecidas por la dirección general del hospital.

En la actualidad están disponibles los módulos clínicos de atención primaria, consultas de especialista y urgencias. El módulo de atención primaria es utilizado por los médicos de familia, pediatras, enfermeras, trabajadores sociales y administrativos de este ámbito, cuya hoja de asistencia recibe el nombre de hoja de seguimiento de consulta (HSC) y que es distinta para cada tipo de profesional.

El módulo de consultas externas, además de su propia HSC, incluye una hoja para la valoración inicial, a la que llamamos «hoja de valoración integral», que realiza un análisis transversal del paciente, focalizando la información en el problema actual, y permite una valoración crítica de la información que figura en los elementos comunes de la historia, así como la exploración por órganos y

aparatos. De esta forma, se inserta como un fotograma en la película que es la historia longitudinal del paciente. El módulo de urgencias es común para los 2 ámbitos asistenciales.

### **e-Receta**

El Sistema posibilita, además, el desarrollo de la receta electrónica, un nuevo modelo de prescripción y dispensación de medicamentos, donde todas las prescripciones de cada usuario realizadas con el módulo de prescripción son grabadas en un «módulo central de dispensación», en el que se crea un «crédito farmacéutico» con el tratamiento completo prescrito por el médico de familia o por el especialista que intervenga en un determinado escenario clínico. Tanto el médico de primaria como el especialista pueden establecer duraciones de tratamiento de hasta un año. El paciente presenta en la farmacia su tarjeta sanitaria, que el farmacéutico introduce en un lector para que el sistema le autorice el acceso a los datos sobre la prescripción; a continuación comprueba la medicación que ha de dispensar, anota los medicamentos entregados y puede informar al médico de cualquier incidencia. Para ello, la farmacia utiliza el módulo Web de dispensaciones desarrollado en el proyecto, con lo cual los enfermos crónicos no tienen que acudir continuamente a sus centros de salud para renovar los tratamientos prescritos.

### **Arquitectura**

El SEHC dispone de un entorno centralizado y almacenamiento en la Nube que alberga los datos y las aplicaciones comunes:

Módulos estructurales: base de datos de usuarios, estructura y operadores.

Subsistema de citas: citas, gestores de peticiones y registros.

Datos compartidos de la historia de salud y navegador.

e-Receta.

En cuanto a los datos y aplicaciones específicos de cada ámbito asistencial, hay una instalación en cada una de las áreas hospitalarias, mientras que las correspondientes a la atención primaria están centralizadas. El SEHC se completa con los módulos de tratamiento de información que explotan de manera homogénea e integrada la información generada por el resto de módulos.

### **Resultados**

Se implementó un sistema que permite eficientizar el almacenamiento del historial clínico por medio de tarjetas inteligentes. El sistema desarrollado está conformado por un dispositivo lector-escritor, un portal en Internet y un software de visualización y actualización.

La tarjeta permite almacenar mayor cantidad de datos relevantes del historial clínico, a cambio de una leve disminución en la seguridad de la misma.

Con éxito ya se ha contrarrestado la disminución que se originó en la seguridad de la tarjeta, para lo cual se implementó un sistema de doble seguridad a través de una encriptación y de la firma electrónica (AES).

Los resultados obtenidos son satisfactorios, ya que se lograron diseñar y construir todos los prototipos necesarios para poner en funcionamiento el sistema.

Gracias a las pruebas realizadas tanto en el software como en el hardware, la tarjeta y los dispositivos ejecutaron correctamente sus funciones, esto demuestra que son herramientas útiles, confiables y seguras.

### **Conclusiones**

Los documentos en papel pueden conseguir o no recuperar información sobre un paciente individual, pero son de muy poco valor cuando la pregunta se refiere a grupos de pacientes o a la población. Por ejemplo, ¿cuántos pacientes con infarto de miocardio están recibiendo bloqueadores beta y aspirina?

El archivo electrónico de datos permite realizar medidas sobre indicadores de calidad, revisiones e investigación clínica e identificación de pacientes en tratamiento con fármacos que han sido retirados. Como se puede deducir, los responsables de la toma de decisiones no pueden y no deberían necesitar estudios clínicos controlados para cada aplicación en cada situación distinta.

Es posible mejorar la gestión de la información alrededor de la relación médico-paciente mediante la implementación de una solución software que problematice adecuadamente el proceso y luego lo automatice sin descuidar el entorno que tiene la gestión de la relación entre estos dos sujetos y el mismo software.

La elección de un modelo ágil que se ajuste a los requerimientos del software, es de gran importancia al momento de la ejecución del proyecto, porque dependiendo de las circunstancias en las que se encuentre el proyecto, la elección tomada resultará trascendente al momento de abordarlo.

Las herramientas utilizadas resultaron adecuadas por dos factores principalmente, el primero la practicidad en la ejecución y segundo por el conocimiento que se tenía sobre las mismas, reduciendo tiempos de ejecución en las tareas realizadas.

Lo complejo en la elaboración de un proyecto software no es cumplir con los requisitos funcionales del software, sino tratar de prevenir en gran medida los posibles errores cometidos por los usuarios que puedan afectar el funcionamiento óptimo del sistema.

Durante las pruebas realizadas, se pudo observar que mejora en gran medida la eficiencia y la eficacia en el desempeño de las labores diarias con la herramienta elaborada.

### Referencias:

- [1]Alliance. Alliance ayuda a fisioterapeutas a adoptar las TI. (2008) Recuperado de <http://www.healthcareitnews.com/news/ehr-alliance-help-physicians-adopt-it>
- [2]Beltrán, M. Cloud computing: tecnología y negocio. Madrid, España. Paraninfo; 2013.
- [3]Castillo Changuan, C. Desarrollo de un sistema de registro hospitalario para SOLCA Manabí núcleo de Portoviejo. Quito: Escuela Politécnica Nacional. (2010).
- [4]Canada Health Infoway. Beneficios de los registros electrónicos de salud. (2001) Recuperado de <https://www.infoway-inforoute.ca/about-ehr/benefits>
- [5]Center for Medicare and Medicaid Services. Selecting a development approach. (2007). Recuperado. <http://www.cms.gov/SystemLifecycleFramework/Downloads/SelectingDevelopmentApproach.pdf>
- [6]Clancy, C.. Key Capabilities of an Electronic Health Record System. Documento presentado en el Congreso de Servicios de Salud, Rockville, MD. (2003)
- [7]De la Cruz Tovar, G. Interoperabilidad en los sistemas de información en salud en México. Documento presentado en el Segundo Foro Nacional de Tecnologías en Salud, Distrito Federal, México. (2009).
- [8]Dick, R. S., Steen, E. B. y Detmer, D. E. The computer-based patient record. Washington: National Academy Press.
- [9]En13606. The CEN/ISO EN13606 standard. . (2009). Recuperado <http://www.en13606.org/>
- [10]Epstein, B.A., Tannery, N.H., Wessel, C.B., Yarger, F., LaDue, J. y Fiorillo, A. Development of a clinical information tool for the electronic medical record. Journal of the Medical Library Association, (2010).
- [11]Espinosa Brito, A. D. Algunos comentarios sobre el expediente clínico. (2010). Recuperado de <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/rt/printerFriendly/1342/375>
- [12]Expediente Clínico Electrónico.¿Qué es el Expediente Clínico Electrónico? (2016). Recuperado de <http://187.141.87.153/ece/>
- [13]Health Informatics Society of Australia. Providing leadership in e-health. (2010). Recuperado de <http://www.hisa.org.au/>
- [14]Hernández Sánchez, S. (2009). Protección de datos personales sector salud. Congreso Secretaria de salud, Distrito Federal, México.
- [15]Martel, A. Gestión práctica de proyectos con Scrum: Desarrollo de software ágil para el Scrum Master. Volume 1. Amazon.com (2014).
- [16]H.(2007). Scrum y XP desde las trincheras. USA. C4Media Kniberg, H. y Skarin, M. (2010).
- [17]Kban and Scrum - Making the Most of Both. Ovadia, S. The librarian's guide to academic research in the cloud. USA. Oxford: Chandos. (2013).
- [18]Scrum Manager. *Guía de formación ver. 2.6.* (2016).
- [19]Torres, J.(2012). Del cloud computing al big data. 1ra. Edición. Barcelona, España. FUOC
- [20]Weissberger, I., Qureshi, A., Chowhan, A., Collins, E., Gallimore, D. Incorporating software maintenance in a senior capstone project. International Journal of Cyber Society and Education. Vol. 8 Issue 1. pp. 31-38. (2015).

# LA INTELIGENCIA EMOCIONAL EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR

Mtro. Gilberto Aldana Ordoñez<sup>1</sup>, Dra. Gabriela del Carmen Cornelio Cruz<sup>2</sup>.

**Resumen**— La presente Investigación se centra en la importancia del rol del docente como agente de desarrollo de la inteligencia emocional en sus estudiantes. Las experiencias iniciales en la escuela afectan de manera significativa el desarrollo de la individualidad y la percepción, determinando cómo podrá el individuo percibir y responder al mundo. La educación emocional es entendida como el desarrollo planificado y sistemático de habilidades de autoconocimiento, autocontrol, empatía, comunicación e interrelación. Ha cobrado un papel fundamental y hoy requiere ubicarse de forma transversal en la programación educativa y la práctica docente. En este contexto, se hace indispensable formar maestros “emocionalmente inteligentes”, que puedan cumplir el reto de educar a sus alumnos con un liderazgo democrático.

**Palabras clave**— Palabras clave: inteligencia emocional, educación emocional, docente, formación.

## Introducción

“Tal vez las personas reconocen una rareza fundamental: La ciencia nos ha ayudado a tener un control increíble sobre nuestro mundo exterior, pero hemos avanzado poco en tener el control de nuestros mundos internos, emocionales. Por ejemplo, podemos viajar por todo el mundo en menos de un día, pero no parece que se haga mucho más en el progreso en la reducción de la violencia, el racismo, el asesinato y el suicidio. Si miramos con honestidad en la condición humana, debemos admitir que la falta de inteligencia emocional está en todas partes. La gente puede estar mirando a la IE, tal vez con la esperanza de que les ayudará a obtener el control de sus vidas”. (Ciarrochi y Blackledge, 2005)<sup>3</sup>.

La inteligencia es, ha sido, y posiblemente será uno de los aspectos que más interés ha suscitado a lo largo de este último siglo dentro de la psicología y también en otras disciplinas tales como la pedagogía, la filosofía o la neurología. Incluso después de muchos avances la inteligencia se sigue considerando un fenómeno en gran medida desconocido por su complejidad. Esta complejidad ha propiciado que surjan, sobre todo en las últimas décadas, diferentes teorías y definiciones sobre el constructo, que hacen difícil a los investigadores poder llegar a una definición aceptada y consensuada por todos (Sternberg, 2000<sup>4</sup>; Castejón, Grigorenko, Hautämaki, Prieto y Sternberg, 2001<sup>5</sup>).

Las maneras en que las emociones afectan a los estudiantes pueden ser múltiples y variadas, de manera positiva o negativa, pueden impulsar la motivación para mejorar su desempeño académico y ser personas proactivas, asertivas y dinámicas, o de lo contrario, alejarlos del propósito educativo y en su extremo perder el sentido de vida.

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

En estas últimas décadas algunos autores han considerado incompleta la visión de la inteligencia que hace referencia solamente al denominado cociente intelectual. Así, el primer problema con que nos encontramos es definir qué es la inteligencia, si hay una o varias, si funcionan de manera independiente, aislada o en correlación, etc. Una breve revisión del concepto de inteligencia nos lleva a comienzos del siglo XX. Sin duda, anteriormente ha existido un concepto de inteligencia adaptado a las necesidades del contexto histórico en el que se mueven los individuos.

<sup>1</sup> Mtro. Gilberto Aldana Ordoñez. México. Servicios Educativos Federalizados de Chiapas. Escuela Secundaria Técnica No 98.

Amatán, Chiapas. Email: aldanagilberto@hotmail.com

<sup>2</sup> Dra. Gabriela del Carmen Cornelio Cruz. México. Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra. Email: gabrielacornelio@hotmail.com

<sup>3</sup> Ciarrochi y Blackledge, 2005

<sup>4</sup> Sternberg, 2000.

<sup>5</sup> Castejón, Grigorenko, Hautämaki, Prieto y Sternberg, 2001



La investigación sobre la inteligencia probablemente se inicia con los estudios de Broca (1824-1880)<sup>6</sup>, que estuvo interesado en medir el cráneo humano y sus características, y por otra parte descubrió la localización del área del lenguaje en el cerebro. Al mismo tiempo, Galton (1822-1911)<sup>7</sup> bajo la influencia de Darwin, realizaba sus investigaciones sobre los genios donde aplicaba la campana de Gauss. También en esta época Wundt (1832-1920)<sup>8</sup> estudiaba los procesos mentales mediante la introspección. Pero es a partir de Binet cuando se habla de la medición de la inteligencia, cuyos efectos sobre la educación son imponderables. Es en 1905 cuando Binet (1857-1911)<sup>9</sup> elabora el primer test de inteligencia a partir de una demanda del Ministerio de Educación francés, con objeto de identificar a los sujetos que podían seguir una escolaridad ordinaria y distinguirlos de los que requerían educación especial.

### *Concepto de Emoción.*

El papel de las emociones en la adaptación del ser humano ha sido ampliamente aceptado y estudiado desde Hipócrates y Galeno, pasando por Darwin (1872<sup>10</sup>) y LeDoux (1996) hasta Cacioppo, Larsen, Smith y Bernston, (2004).

### *El concepto de educación emocional*

La educación emocional es definida como: “Un proceso educativo, continuo y permanente, que pretende potenciar el desarrollo emocional como complemento indispensable del desarrollo cognitivo, constituyendo ambos los elementos esenciales del desarrollo de la personalidad integral. Para ello se propone el desarrollo de conocimientos y habilidades sobre las emociones con el objeto de capacitar al individuo para afrontar mejor los retos que se planten en la vida cotidiana. Todo ello tiene como finalidad aumentar el bienestar personal y social.” Bisquerra (2000: 243).

Todas estas esperanzas y proyectos de la sociedad exigen a la escuela una educación integral del individuo más allá de lo tradicionalmente exigido por la escuela: conocimiento y habilidades académicas.

“La inteligencia emocional es una forma de interactuar con el mundo que tiene muy en cuenta los sentimientos, y engloba habilidades tales como el control de los impulsos, la autoconciencia, la motivación, el entusiasmo, la perseverancia, la empatía, la agilidad mental. Ellas configuran rasgos de carácter como la autodisciplina, la compasión o el altruismo, que resultan indispensables para una buena y creativa adaptación social”. Goleman, D. (1999).<sup>11</sup>

### *La Autoconciencia, haciendo conscientes las emociones*

Daniel Goleman retoma el concepto e investiga profundamente, no sólo los fundamentos teóricos de la inteligencia emocional, sino la forma de desarrollarla de manera práctica:

**1 Autoconciencia:** Consiste en el conjunto de habilidades para reconocer, aceptar y comprender los propios estados emocionales, así como su efecto en las demás personas

**2 Autorregulación:** Trata de cómo controlar, orientar y en su caso redireccionar impulsos y estados emocionales extremos.

**3 Automotivación:** Es la habilidad para establecer objetivos propios y ejecutar acciones para alcanzarlos; sin necesitar factores de estimulación externa.

El esfuerzo y dedicación que estas personas dedican al desempeño de sus responsabilidades es notable, pueden permanecer durante largos periodos de tiempo enfrascados en una actividad, con un celo y apego que a los observadores externos les puede parecer excesivo, no entienden por qué lo hacen con tanta alegría y con ese placer que reflejan al realizar la tarea, se dedican con verdadera pasión.

**4 Empatía:** Es la capacidad de reconocer emociones y sentimientos en los demás a través de las señales del lenguaje no verbal, a fin de entender sus necesidades y tener la disposición para tratar de satisfacerlas.

<sup>6</sup> Broca (1824-1880)

<sup>7</sup> Galton (1822-1911)

<sup>8</sup> Wundt (1832-1920)

<sup>9</sup> Binet (1857-1911)

<sup>10</sup> Darwin (1872)

<sup>11</sup> Goleman, D. (1999)

### *Bases de la empatía*

Esta habilidad requiere un alto desarrollo en la capacidad de autopercepción, de conciencia de uno mismo y del reconocimiento y aceptación de los propios sentimientos. Los instrumentos que nos permiten percibir los estados emocionales de los demás son nuestros propios indicadores somáticos, que deben estar bien afinados para permitirnos detectar con precisión, ya sean las señales que vienen de fuera o de dentro de uno mismo.

**5 Habilidad en las Relaciones** Incluye el dominio de formas y maneras para relacionarse con otras personas, creando vínculos efectivos y afectivos; así como entornos para interacciones positivas.

“Estas son las capacidades que contribuyen a la eficacia en el trato con los demás; aquí los déficits conducen a la ineptitud en el mundo social o a los desastres interpersonales repetidos.. Estas habilidades sociales le permiten a uno dar forma a un encuentro, movilizar o inspirar a otros, prosperar en las relaciones íntimas, persuadir e influir, tranquilizar a los demás”. (Goleman).

#### OBJETIVO.

##### General:

Conocer lo que son las emociones, sus componentes y sus repercusiones en el pensamiento y en el comportamiento y de qué manera influye en el desempeño escolar.

##### Específicos:

- ✓ Conocer las características de la inteligencia emocional y sus implicaciones para la práctica educativa.
- ✓ Conocer las propuestas de educación emocional como prevención inespecífica orientada al desarrollo y bienestar personal y social.
- ✓ Desarrollar competencias emocionales básicas (conciencia emocional, regulación emocional, competencias sociales, etc.).
- ✓ Competencia para diseñar la intervención para el desarrollo de competencias emocionales en la práctica educativa.

### *Metodología.*

#### Planteamiento del problema

¿Es Inteligencia Emocional es un factor decisivo en el rendimiento escolar de los alumnos de secundaria?

#### Selección y delimitación del objeto de estudio.

Inteligencia Emocional en los alumnos del Segundo Grado grupo A, en la Escuela Secundaria Técnica no. 98 de Amatan, Chiapas, México. Ciclo escolar 2016 – 2017.

- I. ¿Es de interés para mí?
- II. ¿Es de impacto social? Y,
- III. ¿Existe suficiente material de referencia para dicho tema?
- IV. ¿Existe la viabilidad para llevar a cabo la investigación?

En tal caso el tema elegido para el presente diseño de proyecto es LA INTELIGENCIA EMOCIONAL EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR.

#### Justificación.

En la Escuela Secundaria No. 98 ubicada en el municipio de Amatán. Chiapas, está considerada una escuela de zona marginada ya que se encuentra en lo más alto de la sierra Norte del mismo estado. Su población estudiantil ha obtenido los lugares más bajos en aprovechamiento escolar sin que ellos, por su visión miope, se percaten de ello.

Tomando como instrumento el estudio socioeconómico que se les realiza a su ingreso, nos podemos dar una idea general de su contexto de vida, así mismo de cómo son tratados en su entorno familiar en el que el valor emocional es casi nulo ya que solamente obedecen sin cuestiona ni razonar.

## Comentarios Finales

Los resultados obtenidos en el grupo delimitado fueron favorables ya que en el primer bimestre hubo un incremento en sus calificaciones aun precisando que solo se trabajó con ellos una hora a la semana.

Se llega a la conclusión, tal vez temprana, que dándole seguimiento constante y entrenando principalmente a los maestros los resultados serán más notorios a la vez de facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Propuestas.

En 2004, Vivas de Chacón realizó una investigación sobre las competencias socioemocionales del docente, con el fin de sugerir un programa de formación de profesorado. A partir de información, recopilada en un conjunto de entrevistas a profundidad, plantea un modelo que identifica cuatro tipos de necesidades que los docentes entrevistados consideran como competencias pendientes de desarrollo:

- Conocimientos sobre inteligencia emocional: sobre las emociones y su relación con los procesos cognitivos, así como el papel que juega la I.E. en la adaptación y establecimiento interpersonal de las personas. El docente en el desarrollo de la inteligencia emocional: reflexiones y estrategias
- Habilidades interpersonales: para identificar las emociones de sus alumnos, percibir sus estados de ánimo, escuchar, ser empático, tomar decisiones, resolver conflictos, tener liderazgo y habilidad para dirigir y persuadir, descubrir las fortalezas de los demás, y ser justo y equitativo.
- Habilidades intrapersonales: para controlar, manejar e interpretar las propias emociones, de modo que se pueda reaccionar de forma coherente con ellas.
- Habilidades didácticas para la educación emocional: nuevas competencias profesionales para un modelado más efectivo, para estimular el desarrollo armónico de los alumnos y atender los problemas emocionales; fomenta el desarrollo de competencias didácticas creativas que promuevan escuelas emocionalmente inteligentes, que construyan ambientes propicios y estimulantes para el desarrollo afectivo.

Por otra parte, es necesario recordar que las emociones juegan un papel central en las interacciones sociales, así como en el comportamiento en todos los entornos. Por ejemplo, en el aula, tanto el maestro como los estudiantes experimentan diversas emociones: alegría, cólera, tristeza, miedo, vergüenza, impotencia, satisfacción, aburrimiento, etc. Es decir, el flujo de los afectos es constante y refleja el mundo interno de los estudiantes, así como su estado anímico y su disposición para el aprendizaje.

Por otro lado, en todos los tiempos, el maestro ha constituido un modelo a seguir para sus alumnos, por lo tanto la manera en que maneje sus emociones se constituye en un marco de referencia para los alumnos. “Los alumnos que tienen profesores inteligentes, desde el punto de vista emocional, disfrutan asistiendo a la escuela, aprenden sin pasar miedo alguno y van edificando una sana autoestima. Pero, sobre todo, la postura humana del profesor trasciende a ellos.” Martín y Bock (1997: 181)<sup>12</sup>

### *Recomendaciones.*

Un maestro emocionalmente inteligente debe percibir este movimiento afectivo para dirigirlo de forma provechosa para el aprendizaje, basándose en su capacidad interpersonal y liderazgo. Un maestro motivador, conciliador y con buen sentido del humor tendrá un impacto positivo en sus alumnos. Por el contrario, un maestro poco tolerante, rígido y con escaso manejo anímico puede afectar negativamente el clima del aula.

Definitivamente, convertirse en docentes emocionalmente inteligentes es un reto. No solo demanda espacios y tiempos de capacitación y trabajo; también implica un compromiso que trasciende el plano laboral, comprendiendo el plano afectivo y personal. El mundo interno del maestro se mueve: debe crecer como persona, conocerse a sí mismo, y enfrentar sus miedos y conflictos. Esta experiencia, en algunos casos, podría evaluarse como “amenazadora” y ser desarrollada con angustia, alimentando las resistencias. Pese a ello, resulta indispensable dar el primer paso.

Posteriormente, deberá focalizar la mirada sobre aquel otro protagonista del aula: el alumno. Empleando diversos instrumentos, se logrará así una comprensión más profunda de los estudiantes: sus fortalezas y debilidades en términos de madurez emocional, tomando en cuenta las características derivadas del ciclo evolutivo y otras

<sup>12</sup> Martín y Bock (1997: 181)

particularidades. Finalmente, se han proporcionado estrategias que permitan la intervención oportuna, en función a las necesidades y características de cada contexto específico.

### Referencias

- Extremera, N., & Fernández-Berrocal, P. (2003). La inteligencia emocional en el contexto educativo: hallazgos científicos de sus efectos en el aula. *Revista de educación*, 332(2003), 97-116.
- Berrocal, P. F., & Pacheco, N. E. (2005). La Inteligencia Emocional y la educación de las emociones desde el Modelo de Mayer y Salovey. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (54), 63-94.
- Berrocal, P., & Ramos, N. (1999). Investigaciones empíricas en el ámbito de la inteligencia emocional. *Ansiedad y Estrés*, 5(2-3).
- Bisquerra, R. (2000). *Educación emocional y bienestar*. Barcelona: Praxis.
- Fernández-Berrocal, P., & Extremera, N. (2002). La inteligencia emocional como una habilidad esencial en la escuela. *Revista Iberoamericana de educación*, 29(1), 1-6.
- Morales, M. I. J., & López-Zafra, E. (2009). Inteligencia emocional y rendimiento escolar: estado actual de la cuestión. *Revista Latinoamericana de psicología*, 41(1), 69-79.
- La inteligencia emocional en el aula: proyectos, estrategias e ideas. Editorial Pax México, 2005.
- de Dios Uriarte, J. (2006). Construir la resiliencia en la escuela. *Revista de psicodidáctica*, 11(1), 7-23.
- Bermúdez, M. P., Álvarez, I. T., & Sánchez, A. (2003). Análisis de la relación entre inteligencia emocional, estabilidad emocional y bienestar psicológico. *Universitas Psychologica*, 2(1), 27-32.
- Goleman, D. (1999). *La práctica de la inteligencia emocional*. Editorial Kairós.

# Análisis de los Sistemas de Búsqueda de Respuestas (SBR) de dominio general: rendimiento y calidad

Fernando Alejo Alejo<sup>1</sup>, MC. Edna Mariel Mil Chontal<sup>2</sup>, Ing. Luis Antonio López Gómez<sup>3</sup>,  
Ing. Jorge Magaña Govea<sup>4</sup> y Lic. Manuel Segovia López<sup>5</sup>

**Resumen**—Los Sistemas de Búsqueda de Respuestas (SBR) o mejor conocidos por su término en inglés como Question Answering System, son sistemas capaces de devolver respuestas cortas y precisas a preguntas realizadas por un usuario en su forma habitual de expresión. En este proyecto de investigación se realiza un análisis de tres SBR de dominio general para medir su rendimiento y conocer la calidad de las respuestas devueltas por los mismos, los Sistemas de Búsqueda de Respuestas analizados son EVI, Wolfram Alpha y START, estos sistemas pueden responder preguntas de cualquier temática como lo son matemáticas, cultura, historia, arte, entretenimiento geografía y del ámbito biomédico, entre otras temáticas más.

**Palabras clave**— eficiencia, SBR, recuperación de información.

## Introducción

La recuperación de información es el proceso totalmente automático, en ella se investigan y desarrollan motores de búsqueda, sistemas capaces de devolver una lista de documentos (como lo son páginas Web, imágenes, audio, etc.) en relación con unas características específicas definidas por el usuario por medio de una realización de una consulta. La gran mayoría de información que se encuentra en la Web, al ser planteada una determinada consulta por el usuario en las herramientas de búsquedas de información Web, el número de páginas Web recuperadas resulta excesivo y no todas ellas son relevantes ni útiles para los objetivos del usuario.

Los Sistemas de Búsqueda de Respuestas (SBR) son una alternativa a los tradicionales sistemas de recuperación de información tratando de ofrecer una respuesta concreta, clara y específica para la pregunta introducida. El funcionamiento de los Sistemas de Búsqueda de Respuestas se basa en los modelos de respuestas cortas, y la ventaja principal que ofrece este tipo de sistema al usuario es que éste no ha de consultar documentos completos para obtener la información requerida. En este proyecto se hace un análisis para medir el rendimiento de tres SBR de dominio general y así conocer la calidad de las respuestas devueltas por estos, se evaluaron 100 preguntas de las cuales se obtuvieron respuestas satisfactorias así como respuestas inexactas.

## Marco Teórico

### *Sistemas de Búsqueda de Respuestas (SBR)*

Para poder definir que es un Sistema de Búsqueda de Respuestas, se tiene que hablar un poco sobre Recuperación de Información (RI), un sistema de RI tiene como objetivo devolver, dada una consulta planteada por un usuario los documentos más relevantes de acuerdo a la consulta. Los documentos pueden pertenecer a una biblioteca digital o ser localizados por algún buscador de Internet.

Entonces, la tarea que realizan los Sistemas de Búsqueda de Respuestas (SBR), se clasifica como un tipo de Recuperación de Información en el que se parte de una consulta expresada en lenguaje natural y la devolución no es un documento que sea relevante, sino la propia respuesta. Los Sistemas de Búsqueda de Respuestas, surge ante la necesidad de recuperar información concreta solicitada por usuarios a partir de preguntas en lenguaje natural según (Ferrández et al, 2008). Los usuarios necesitan sistemas que les permitan acceder a información precisa desde los diferentes recursos existentes de una forma transparente y simple. Los SBR deben adquirir un nivel de comprensión del texto muy superior al alcanzado por la RI, por lo que es habitual realizar un análisis léxico, sintáctico y semántico tanto de la pregunta como de los documentos.

<sup>1</sup> Fernando Alejo Alejo es alumno Residente de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR). [fernandoalejo@live.com](mailto:fernandoalejo@live.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La MC. Edna Mariel Mil Chontal es Profesora Investigadora de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR), [mariled7@hotmail.com](mailto:mariled7@hotmail.com).

<sup>3</sup> El Ing. Luis Antonio López Gómez es Profesor Investigador del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR), [luisito\\_gomez@hotmail.com](mailto:luisito_gomez@hotmail.com)

<sup>4</sup> El Ing. Jorge Magaña Govea es Profesor Investigador del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR), [totosaus@hotmail.com](mailto:totosaus@hotmail.com)

<sup>5</sup> El Lic. Manuel Segovia López es Profesor Investigador del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR), [manuel\\_segovia\\_1973@hotmail.com](mailto:manuel_segovia_1973@hotmail.com).

Los SBR se pueden clasificar en dos tipos, en Sistemas de Búsqueda de Respuestas de dominio general y en Sistemas de Búsqueda de Respuestas de dominio específico, en éste proyecto nos enfocaremos a los de dominio general. A continuación se describe cada uno de ellos.

#### *Sistemas de Búsqueda de Respuestas de dominio específico*

Un SBR de dominio específico es un sistema de BR diseñado para adaptarse de forma óptima a un área concreta. Dentro de estos tipos de sistemas pueden tratarse diferentes tipos de preguntas siendo el ámbito aplicable en el que se determine qué tipo de preguntas resultan más interesantes.

#### *Sistemas de Búsqueda de Respuestas de dominio general*

Son aquellos sistemas de búsqueda que pueden atender consultas de temas muy diversos. Es decir que permite que los usuarios interactúen con ellos usando preguntas o consultas en lenguaje natural de distintos temas, comprende el lenguaje natural y proveen respuestas con un grado de confianza.

#### *Arquitectura de los SBR*

Como se ha mencionado, los Sistemas de Búsquedas de Respuestas tienen como objetivo responder de manera automática a las preguntas de un usuario expresadas en lenguaje natural. Un Sistema de Búsqueda de Respuestas típico está formado de una serie de procesos que toman la pregunta del usuario como entrada y terminan con una respuesta.

Según (Álvaro, 2009), los SBR deben de cumplir con tres etapas esenciales para el funcionamiento correcto, la primera etapa es el análisis de la pregunta, la segunda recuperación de información y por último la extracción de respuesta como se muestra en la figura 1.

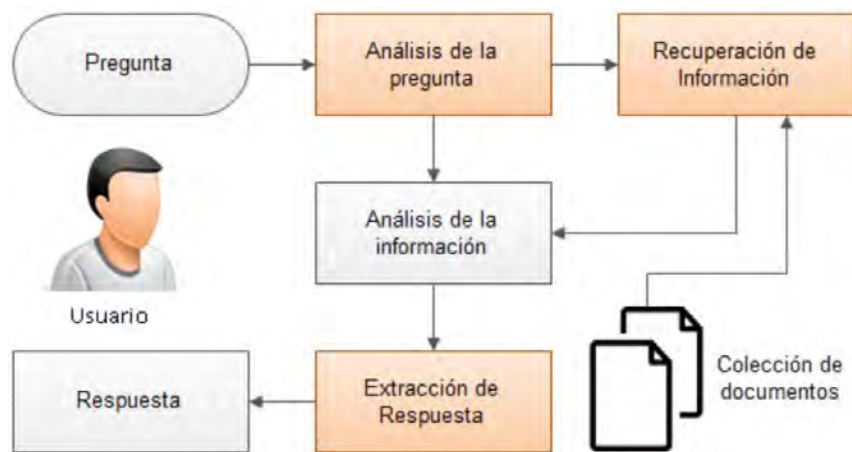


Figura 1. Arquitectura de los Sistemas de Búsqueda de Respuestas.

El análisis de la pregunta es el primer paso de cualquier Sistema de Búsqueda de Respuestas, para así lograr “comprender” la pregunta y entender qué información está esperando el usuario que le sea devuelta. Las dos tareas principales de esta etapa es extraer los términos clave para realizar la consulta sobre el sistema de recuperación de información y determinar el tipo de pregunta. La recuperación de información se realiza después del procesamiento de la pregunta en la etapa anterior constituye la entrada para el SBR y así proceder a la búsqueda de partes de documentos o documentos relevantes (Olvera & Robinson, 2009). En la etapa de extracción de la respuesta se toma como entrada un conjunto de documentos o fragmentos de texto, que salieron de la etapa de recuperación de información, y tiene la misión el localizar y extraer la respuesta buscada (García, et al, 2006).

#### *SBR disponibles en la WEB*

Los SBR intentan hacer frente al problema de la información redundante. En lugar de devolver un listado de documentos ordenados como los motores de búsqueda actuales, los SBR aprovechan el análisis lingüístico y el conocimiento del dominio para devolver una respuesta precisa a las consultas en lenguaje natural de los usuarios. A continuación se mencionan algunos de los SBR de dominio general disponibles en la WEB.

Wolfram Alpha es un buscador de respuestas desarrollado por la compañía Wolfram Research. Es un servicio en línea que responde a las preguntas directamente, mediante el procesamiento de la respuesta extraída de una base de datos estructurados, en lugar de proporcionar una lista de los documentos o páginas web que podrían contener la respuesta, tal y como lo hace Google (Wolfram Alpha, 2016).

START es el primer sistema de pregunta y respuesta basada en la Web del mundo, ha estado en línea y funcionando continuamente desde diciembre de 1993. Ha sido desarrollado por Boris Katz y sus entidades asociadas

al Grupo Infolab en el MIT Ciencias de la Computación y el Laboratorio de Inteligencia Artificial. A diferencia los Sistemas de Recuperación de Información (por ejemplo, motores de búsqueda), START tiene como objetivo proporcionar a los usuarios la “información correcta”, en lugar de limitarse a proporcionar una lista de documentos evaluados con mayor puntuación (MIT, 2016).

El sistema EVI es pionero en una nueva clase de tecnología de búsqueda en Internet que está dirigido a mejorar drásticamente el consumo de Internet y la experiencia de búsqueda móvil. Para responder a las preguntas de los usuarios, el sistema se basa en un gran almacén de conocimiento estructurado legible por máquina (Evi Technologies, 2016).

### Sistemas de Búsqueda de Respuestas de dominio general

Para analizar la eficiencia de los SBR estudiados en este proyecto de investigación se tomaron 100 preguntas en el idioma Inglés de dominio general obtenidos en los foros TREC y CLEF ya que son foros internacionales encargados de reunir los recursos apropiados para evaluar objetivamente el rendimiento de los Sistemas de Búsqueda de Respuestas. Las 100 preguntas que fueron tomadas de estos foros, se aplicó a tres Sistemas de Búsqueda de Respuestas de dominio general, los cuales son objetos de estudio en este documento como los son START, Wolfram Alpha y EVI. Las preguntas que fueron aplicadas en los sistemas eran preguntas factuales, de definición, de lista y con restricción de tiempo. Tras haber realizado la consulta de las 100 preguntas a los sistemas, se analizaron las respuestas devueltas así como se identificaron las fuentes de obtención de las mismas.

El sistema EVI de la compañía Amazon extrajo respuestas de su base de conocimiento, de Wikipedia y sitios oficiales, estos dos últimos trabajaban juntos dependiendo de la pregunta consultada (los sitios oficiales solo daban respuestas a una o dos preguntas) como se muestra en la figura 2. La fuente de información que más respuestas ofreció fue Wikipedia con un total de 32 respuestas devueltas y por otro lado Wikipedia en combinación con sitios oficiales fueron 22 respuestas obtenidas, la otra fuente fue la base de conocimiento del sistema donde fueron tomadas 27 respuestas y de sitios oficiales únicamente 2 respuesta obtenidas.

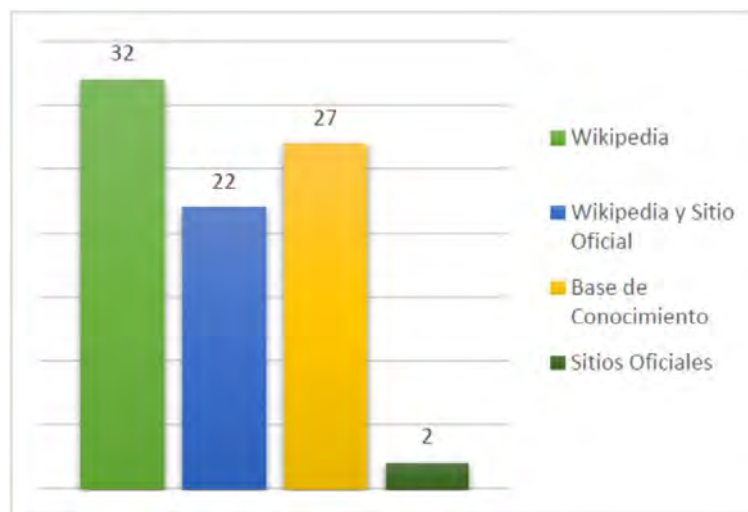


Figura 2. Fuentes de obtención de información del sistema EVI.

El sistema Wolfram Alpha para la obtención de sus respuestas utilizó fuentes como Wikipedia, base de conocimiento, sitios oficiales y OTROS (múltiples fuentes) como se ve en la figura 3. La fuente que más respuestas ofreció fue Wikipedia con un total de 38, siguiéndole OTROS con 26 respuestas, de los sitios oficiales las respuestas obtenidas fueron un total de 10, mientras que en la base de conocimientos solo 9.

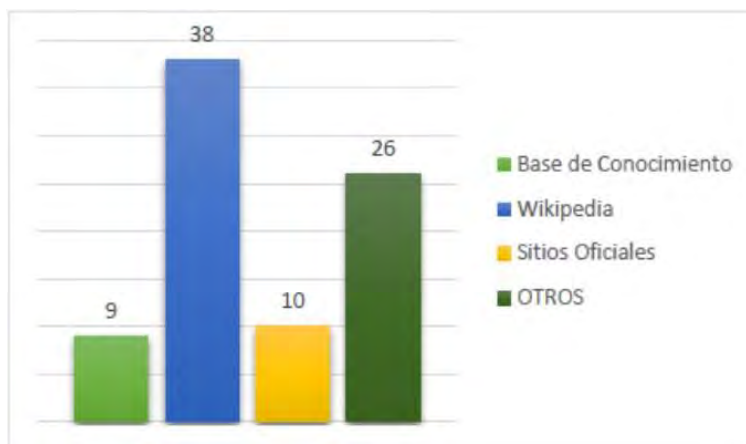


Figura 3. Fuentes de obtención de información del sistema Wolfram Alpha.

START fue el sistema que utilizó más fuentes de información para la devolución de respuestas como los son Wikipedia donde se obtuvieron 40 respuestas, START KB con 17 que viene siendo la base de conocimiento del sistema, The World Factbook con 9, Merriam-Webster Dictionary que es una clase de diccionario de ella se obtuvieron 8 respuestas, The Internet Movie Database es una base de datos donde se contiene datos sobre celebridades de aquí se obtuvieron 6 respuestas, WorldBook es una biblioteca digital de aquí se obtuvieron 3, The Gutenberg Project se obtuvieron 2 respuestas.

Mientras que Planetary Sciences at the National Space Science Data Center, Jet Propulsion Laboratory y Nobel e-Museum solo se obtuvieron una de cada uno de ellos como se puede ver en la figura 4.

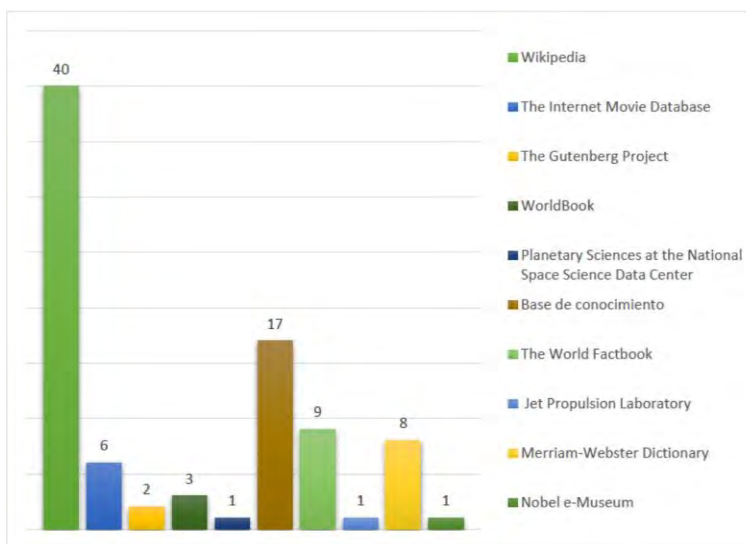


Figura 4. Fuentes de obtención de información del sistema START.

Al realizar una comparación de las fuentes que los sistemas utilizaron para la obtención de sus respuestas como se muestra en la figura 5, Wikipedia fue utilizado por los tres sistemas, respondiendo un total de 40 preguntas en el sistema START, 38 en el sistema Wolfram Alpha y 32 en EVI.

Las preguntas respondidas por la fuente Wikipedia y Sitio Oficial fueron un total 22, siendo el sistema EVI el único en utilizar dos fuentes en la devolución de sus respuestas.

Los sistemas respondían las preguntas obteniendo sus respuestas de sitios oficiales, el sistema EVI solo se obtuvieron 2 respuestas de sitios oficiales, mientras que Wolfram Alpha solo 10, el sistema que utilizó más respuestas de sitios oficiales fue START con un total de 31 preguntas respondidas, como ya se ha mencionado antes los sistemas cuentan con una base de conocimiento el cual tiene almacenada cierta información, entonces el sistema que respondió más preguntas obtenidas de su base de conocimiento fue EVI con un total de 27, Wolfram Alpha solo 9 y START con solo 17.



El único sistema que utilizó otras fuentes, es decir que no eran Wikipedia, Sitios oficiales ni su base de conocimiento fue el sistema Wolfram Alpha.

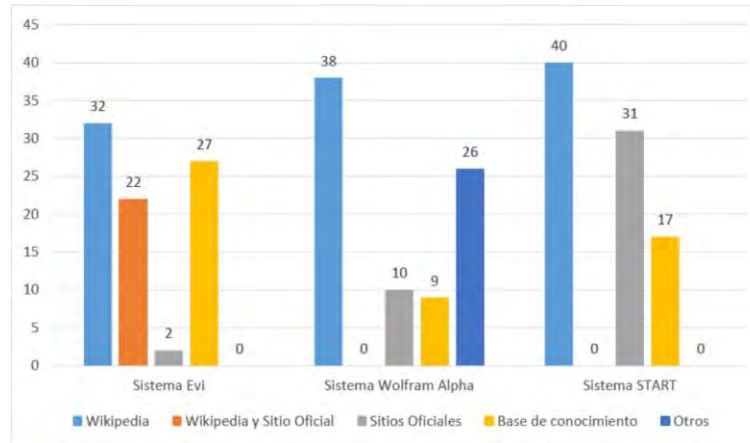


Figura 5. Fuentes de obtención de las respuestas por los tres sistemas.

No solo se realizó un análisis de las fuentes de obtención de información de los sistemas, sino también un análisis de las respuestas, es decir, si las respuestas devueltas por sistemas eran correctas, inexactas, incorrectas o si el sistema no encontró alguna.

Los resultados de las preguntas realizadas a los sistemas Wolfram Alpha y EVI arrojaron un resultado muy parecido, ya que el primero devolvió solo 63 respuestas correctas y el segundo solo 66 de las 100 preguntas, el sistema Wolfram Alpha devolvió 16 y EVI solo 12 respuestas inexactas, ambos sistemas devolvieron 4 respuestas incorrectas y no respondieron a 17 preguntas realizadas.

Al contrario de los dos sistemas antes mencionados, START obtuvo un número más elevado de respuestas correctas siendo 76 respuestas de 100 preguntas realizadas, en comparación con los otros sistemas, este obtuvo menos respuestas inexactas e incorrectas y de respuestas no encontradas solo con una diferencia de 7 como se muestra en la figura 6.

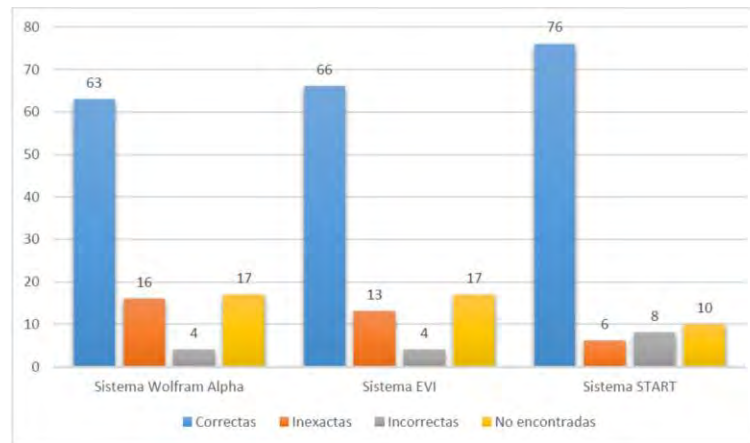


Figura 6. Número de respuestas devueltas por los sistemas.

### Comentarios Finales

#### Resultados esperados

Cuando los usuarios realizan una consulta en los tradicionales motores de búsqueda estos devuelven un listado de documentos o información donde posiblemente se encuentre lo que busca, lo que puede provocar que los usuarios se sientan abrumados, los Sistemas de Búsqueda de Respuestas son capaces de devolver respuestas cortas y precisas. Cuyo objetivo era analizar los SBR de dominio general para medir su eficiencia y la calidad de las respuestas devueltas por los mismos, obteniendo como resultado que el sistema START es el más eficiente debido a que fue el sistema que más respuestas correctas obtuvo y el que más fuentes de información utilizó para devolver respuestas.

### *Conclusiones*

Se puede concluir partiendo de los resultados obtenidos del análisis realizado a los Sistemas de Búsqueda de Respuestas que estos sistemas son monolingües, ya que solo responden preguntas en un solo idioma en este caso Inglés, el sistema que muestra ser más eficiente de los tres analizados es el sistema START, debido a que este devolvió respuestas de calidad, es decir, que las respuestas devueltas eran correctas, y respondió a más preguntas realizadas en comparación con sistema EVI que devolvió 66 respuestas correctas y el sistema Wolfram Alpha solo 63 respuestas correctas, otro punto a favor para el sistema START, es que consulto más fuente bibliográficas para devolver sus respuestas lo contrario de los otros dos sistemas.

El análisis realizado a los Sistemas de Búsqueda de Respuestas es para dar a conocer la eficiencia que ellos tienen ante los tradicionales motores de búsqueda usados actualmente, debido a que los SBR son capaces de devolver respuestas cortas y precisas a preguntas realizadas por un usuario, a lo contrario de los motores de búsqueda que solo devuelven un listado de documentos donde posiblemente se encuentre la respuesta buscada, es por ello que vale la pena seguir analizando y desarrollando estos sistemas, debido a que actualmente se encuentran en investigación y algunos ya desarrollados pero no son conocidos por los usuarios, el objetivo de los SBR es de sustituir a los tradicionales motores de búsqueda debido a la las ventajas que ofrece ante ellos.

### **Referencias**

- Álvaro, M. Preguntas de Definición en un Sistema de Búsqueda de Respuestas. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid, (2009).
- Evi Technologies. (03 de Septiembre de 2016). The Story of Evi. Obtenido de About us: <https://www.evi.com/about/>
- Ferrández, Ó., Izquierdo, R., Ferrández, S., & Vicedo, J. L. Un sistema de búsqueda de respuestas basado en ontologías, implicación textual y entornos reales. *Procesamiento del Lenguaje Natural*, Numero 41, 1-2, 2008.
- Fuente de obtención de las preguntas TREC (Text Retrieval Conference). (17 de febrero de 2017). Sitio oficial: <http://trec.nist.gov/>
- Fuente de obtención de las preguntas CLEF (Cross Language Evaluation Forum). (17 de febrero de 2017). Sitio Oficial: <http://www.clef-campaign.org/>
- García, M. Á., Ureña, A., & Martínez, F. S-QUAMUS: Un Sistema de Búsqueda de Respuestas Multilingüe. *Revista Electrónica: Iniciación a la Investigación de la Universidad de JAÉN*, 1-9, 2006.
- MIT. (03 de Septiembre de 2016). HOME. Obtenido de START: <http://start.csail.mit.edu/index.php>
- Olvera, M. D., & Robinson, N. Tratamiento lingüístico de las preguntas en español en los sistemas de búsqueda de respuestas. *El profesional de la información*, v. 18, número 2, 180-187, 2009.
- Wolfram Alpha. (24 de Septiembre de 2016). Making the world's knowledge computable. Obtenido de WolframAlpha: About Wolfram|Alpha: <https://www.wolframalpha.com/about.html>



## ESTADO DEL ARTE

### A. *Teléfonos Inteligentes*

Las tecnologías móviles están en constante evolución. La diversidad de dispositivos existentes en el mercado actual es inmensa e incluye, a grandes rasgos, los teléfonos móviles, las tabletas, los lectores electrónicos, los reproductores de sonido portátiles y las consolas de juego manuales. Para soslayar la delicada cuestión de la precisión semántica, la UNESCO ha decidido utilizar una definición amplia de los dispositivos móviles, en la que simplemente se reconoce que son digitales, portátiles, controlados por lo general por una persona (y no por una institución), que es además su dueña, tienen acceso a Internet y capacidad multimedia, y pueden facilitar un gran número de tareas, especialmente las relacionadas con la comunicación [4].

Uno de los dispositivos móviles que más se utiliza es el teléfono inteligente. Se trata de un dispositivo que permite hacer llamadas telefónicas, pero también añade otras características que, en el pasado, se han encontrado sólo en un asistente personal digital o una computadora, como la capacidad de enviar y recibir correo electrónico o editar documentos. Al principio se utilizaban los teléfonos celulares únicamente para hacer llamadas, y otros equipos como el Palm Pilot fueron utilizados como organizadores personales portátiles con los que era posible almacenar información de contactos, una lista de cosas por hacer, y sincronizarse con la computadora.

Con el tiempo, estos dispositivos ganaron la conectividad inalámbrica y la posibilidad de enviar y recibir correo electrónico. Los teléfonos celulares, por su parte, también empezaron a tener mayor capacidad de mensajería haciendo las cosas que una computadora de bolsillo hacía, fue así como nacieron los teléfonos inteligentes.

### B. *Sistemas Operativos*

Android es un sistema operativo inicialmente pensado para teléfonos móviles, al igual que iOS, Symbian y Blackberry OS. Lo que lo hace diferente es que está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma.

El sistema permite programar aplicaciones en una variación de Java llamada Dalvik. El sistema operativo proporciona todas las interfaces necesarias para desarrollar aplicaciones que accedan a las funciones del teléfono (como el GPS, las llamadas, la agenda, etc.) de una forma muy sencilla en un lenguaje de programación muy conocido como es Java [5].

iOS es un sistema operativo móvil desarrollado por Apple Inc. Inicialmente fue creado para el iPhone, pero con el tiempo fue adaptado para los demás dispositivos móviles de esta compañía (iPad y el iPod touch). Este sistema operativo móvil está basado en el concepto de manipulación directa. Es decir, que el usuario puede interactuar directamente con la pantalla del dispositivo por medio de gestos multitáctiles como toques, pellizcos y deslices [6].

Windows Phone es un sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft como sucesor de Windows Mobile. A diferencia de su predecesor está enfocado en el mercado de consumo en lugar del mercado empresarial. Con Windows Phone Microsoft ofrece una nueva interfaz de usuario que comparte elementos visuales con la interfaz de Windows 8 (Modern UI) e integra varios de sus servicios propios como SkyDrive, Skype y Xbox Live en el sistema operativo. Aunque Windows Phone apareció tarde al mercado de los Smartphone, desde su salida oficial ha mantenido un crecimiento sostenido en su cuota de mercado donde compite directamente contra Android de Google e iOS de Apple. En estos momentos se encuentra en la fase final de desarrollo y pruebas Windows Phone 8.1, la primera gran actualización del sistema operativo con mayor integración con la familia de sistemas operativos Windows, un retoque al diseño de la interfaz de usuario y un gran número de nuevas funcionalidades entre las que destacan el "centro de notificaciones" y el asistente personal "cortana" [7].

### C. *Aplicaciones móviles*

Una aplicación móvil (también llamada app) es simplemente un programa informático creado para llevar a cabo o facilitar una tarea en un dispositivo informático. Una aplicación móvil es un programa que se puede descargar y al que puede acceder directamente desde el teléfono o desde algún otro aparato móvil, como por ejemplo una tablet o un reproductor MP3 [8][9].

A continuación se presentan algunos ejemplos de aplicaciones móviles orientadas al uso por parte de médicos. Estas aplicaciones son las que fueron presentadas a los estudiantes en la encuesta para preguntarles si las conocían o no.

3D Brain es una aplicación que utiliza la pantalla táctil para girar y hacer zoom en torno a las estructuras cerebrales interactivas. Muestra el funcionamiento de cada región del cerebro, lo que ocurre cuando se lesiona, y cómo está

implicado en la enfermedad mental. Cada estructura detallada incluye información sobre las funciones, desórdenes, daños cerebrales, estudios de casos y enlaces a la investigación moderna [10]. Essential Anatomy 3 representa lo último en tecnología innovadora en 3D y un diseño innovador. Utiliza un motor de gráficos 3D de última generación, hecha a la medida por la compañía 3D4Medical. Contiene un modelo anatómico altamente detallado y ofrece gráficos de calidad excepcional. La aplicación representa un enfoque único para el aprendizaje de la anatomía general. Los gráficos hacen del aprendizaje, a través del uso de los contenidos informativos y características innovadoras, una experiencia rica y atractiva [11]. Instant Heart Rate es una aplicación que permite tomar la tensión arterial fácilmente utilizando únicamente la terminal Android. Más concretamente la pantalla del teléfono con el flash encendido. Requiere poner la yema del dedo sobre la cámara del dispositivo y esperar a que la pantalla avise de que ha terminado. En apenas unos segundos indica la tensión [12]. iBP Blood Pressure es una herramienta de seguimiento de la presión arterial y análisis, sin embargo no es posible medir la presión arterial al tocar la pantalla. Se requiere un dispositivo separado [13]. Med Minder es un planificador de la medicación. Incluye muchas características como configurar alarmas, configurar múltiples dosis diarias, recibir notificaciones de estado y recordatorios de recarga de la prescripción, revisar los detalles de la medicina, seleccionar la alarma que desee utilizar de la lista de tonos de llamada instaladas, crear una copia de seguridad y restaurar los datos [14]. First Aid es la aplicación móvil oficial de Primeros Auxilios de la Cruz Roja Americana. Proporciona el asesoramiento de expertos para enfrentar las emergencias cotidianas. Provee acceso instantáneo a la información necesaria para manejar las emergencias más comunes de primeros auxilios con la ayuda de videos, cuestionarios interactivos y consejos sencillos paso a paso [15]. Quick LabRef proporciona una vista rápida a la información actualizada sobre los valores de laboratorio clínico más comúnmente utilizados y otra información relevante de utilidad, tal como los datos de laboratorio de Microbiología, Fisiología/Fisiopatología, Toxicología, etc. Los valores normales de referencia se proporcionan tanto en Unidades Convencionales (CU) y, siempre que sea posible, en unidades del Sistema Internacional (SI) [16]. Farmadroid es una aplicación para consultar farmacias de guardia de forma sencilla, rápida y sobre todo cómoda. Es una app gratuita aunque también dispone de una versión de pago sin anuncios publicitarios. Se trata de una aplicación disponible solo para algunas provincias de España [17].

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el 2016. La población estuvo conformada por estudiantes de la carrera de Ingeniería Biomédica del Instituto Tecnológico de Mérida. Los datos fueron recolectados a través de una encuesta realizada en google forms. La información requerida incluyó el género, la edad y el grado de estudios. Lo siguiente fue conocer si contaban con un dispositivo móvil y el uso que le daban con respecto a sus actividades académicas. De igual forma era de interés saber qué sistema operativo utilizan en sus dispositivos móviles, la manera de conectarse al internet, desde qué sitio lo hacían y el tiempo que tardaban buscando información. Se les preguntó cuáles eran las actividades académicas más comunes que realizaban con su dispositivo móvil y si conocían algunas aplicaciones que se les presentaron en el mismo cuestionario. Por último se les preguntó si le gustaría alguna aplicación que le ayudara a mejorar sus actividades escolares, qué funcionalidad le gustaría que tuviera y si estarían dispuestos a pagar por ella. La encuesta se hizo llegar a la población por medio de invitación en redes sociales y solicitando que fuera compartida entre sus contactos.

## RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en cada una de las preguntas que conformaron la encuesta.

La figura 1 muestra que de los 115 jóvenes encuestados el 57.4% son hombres y el 42.6% son mujeres.

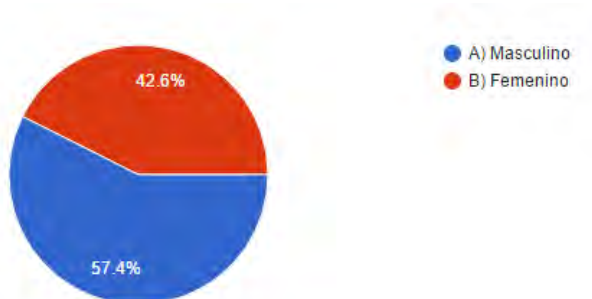


Figura 1. Porcentaje de hombres y mujeres encuestados

Con respecto a las edades de los encuestados, hubo un rango que va de los 18 a los 43 años cumplidos donde el valor más alto fue de 22.6% que corresponde a estudiantes de 18 años, y el menor valor fue de 0.9% que corresponde a un estudiante de 43 años. La información completa se muestra en la Figura 2.

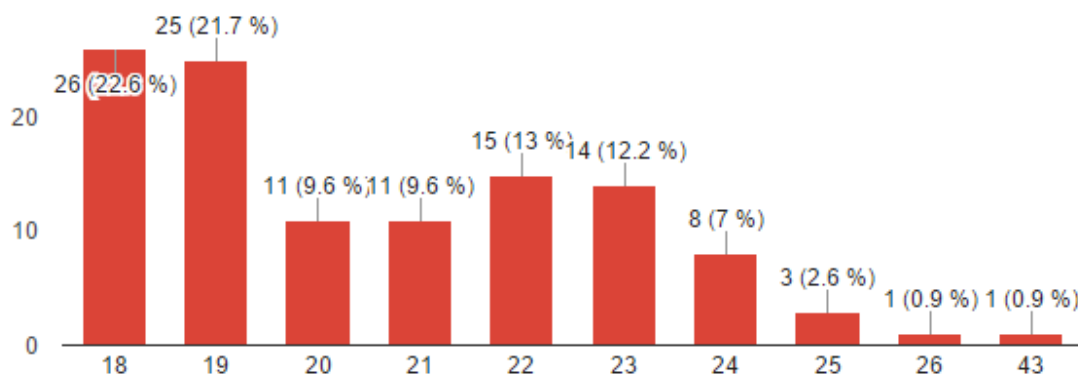


Figura 2. Porcentaje de edades

Con referencia al grado de estudios, se tomó en cuenta a estudiantes desde el primer año hasta alumnos recién egresados, es decir, alumnos que tenían un año o menos de haber concluido sus estudios. El porcentaje más alto correspondió a alumnos de primer año con 50.4% de los encuestados, y el menor porcentaje correspondió a alumnos de tercer año con el 1.7%. Esta información se aprecia en la Figura 3.

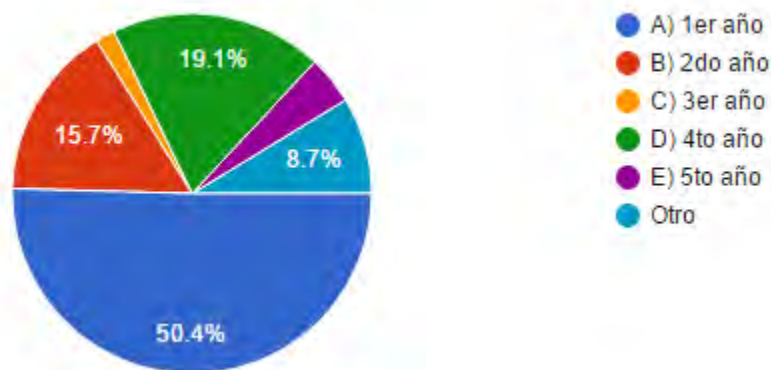


Figura 3. Porcentaje de alumnos por grado de estudios

En la figura 4 se muestra que el 99.1% de los encuestados utiliza un dispositivo móvil. Solamente un encuestado dijo no utilizarlo por motivos de costo, lo cual se refleja en la figura 5.



Figura 4. Porcentaje de encuestados que utilizan un dispositivo móvil

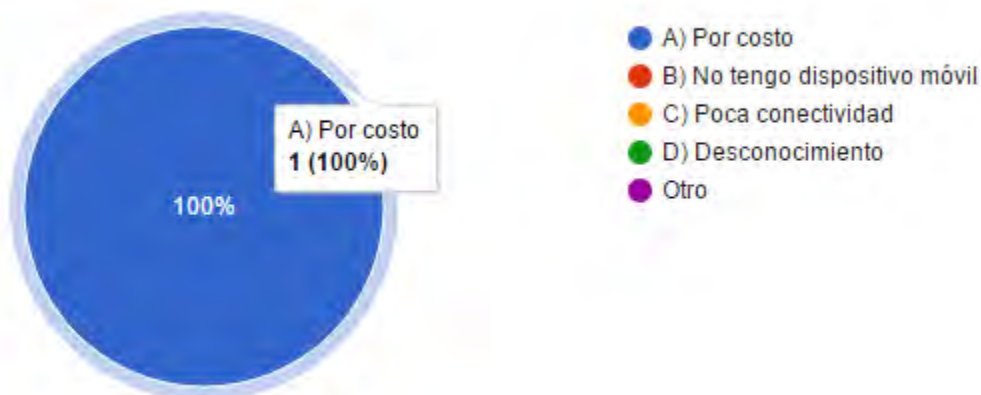


Figura 5. Razón por la cual los encuestados no utilizan un dispositivo móvil

Con relación al tiempo que los estudiantes hacen uso del dispositivo móvil se encontró como dato con mayor porcentaje que el 52.6% lo utiliza de 3 a 4 horas al día, mientras que el 0.9% afirmó utilizarlo de 7 a 8 horas al día. El rango de horas de uso que se definió fue de una a más de ocho horas al día con intervalos de dos horas, lo cual se muestra en la figura 6.

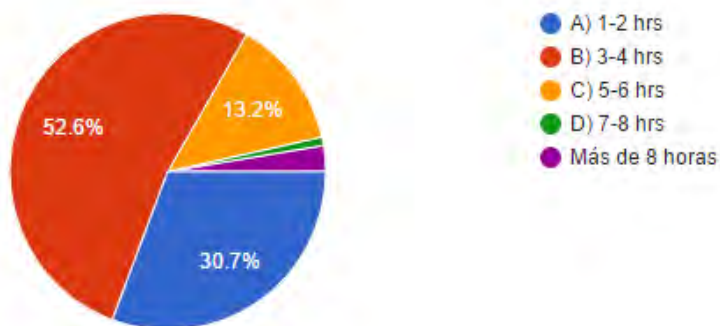


Figura 6. Porcentaje de horas que utiliza el dispositivo móvil

El teléfono inteligente resultó ser el dispositivo móvil más utilizado por los encuestados para actividades académicas con un 81.6%, en segundo lugar las Tablet con un 14.9%, mientras que el resto de la población (n=4/115) dijo utilizar cualquier otro dispositivo, incluidas las computadoras portátiles. Esto se puede observar en la Figura 7.

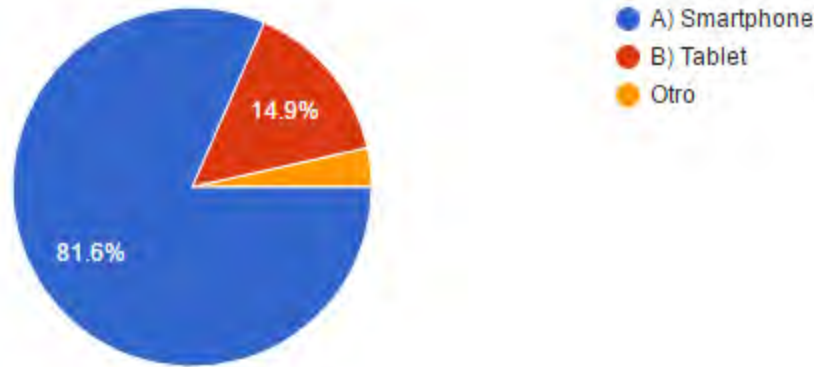


Figura 7. Porcentaje de tipo de dispositivo más utilizado para actividades académicas

La figura 8 muestra que el sistema operativo que más se utiliza es Android con un 80.7% de los usuarios, en segundo lugar iOS con 15.8% de usuarios, y finalmente Windows Phone un 3.5%.

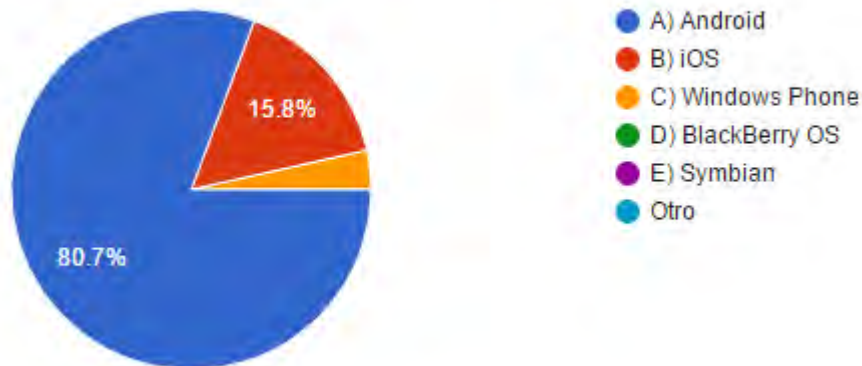


Figura 8. Porcentaje del sistema operativo más utilizado

De igual manera se les cuestionó sobre la forma de conectarse a Internet cuando utilizan sus dispositivos móviles, a lo que el 85.1% de los encuestados respondió que lo hace a través de WiFi y el 14.9% por medio de plan de datos. Los datos se muestran en la Figura 9.



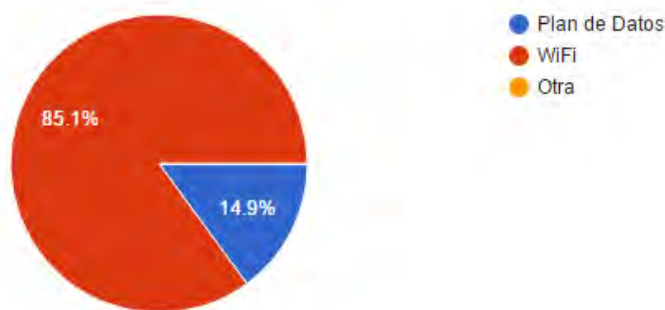


Figura 9. Porcentaje de forma de conectarse a internet

En la figura 10 se muestra que la investigación reflejó que el 75.4% de los alumnos se conectan a Internet con mayor frecuencia desde sus casas, el 19.3% utilizan la red inalámbrica del centro de estudios y el 5.3% desde sitios gratuitos de internet.

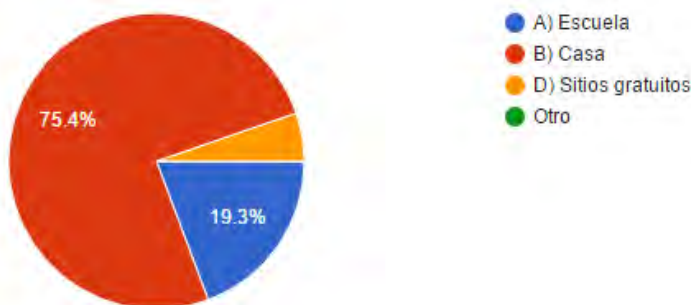


Figura 10. Porcentaje de qué lugar se conecta a internet

Además del uso de WiFi o plan de datos y del sitio desde el cual hacen uso de Internet con mayor frecuencia, también es de interés saber la cantidad de horas al día que utilizan Internet. Para ello se manejó un rango de una a más de seis horas al día con intervalos de 2 horas. El resultado fue que 40.4% de los alumnos encuestados dijeron utilizar Internet más de seis horas diarias, mientras que el uso de una a dos horas diarias lo reportó el 6.1%. La información completa se muestra en la figura 11.

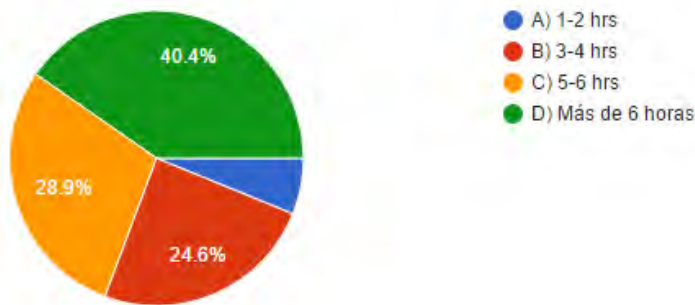


Figura 11. Porcentaje de tiempo que utiliza el internet

Como se evidenció en la figura anterior, la mayor parte de los alumnos hacen uso de Internet más de 6 horas diarias desde sus dispositivos móviles. Por ello era de interés conocer el tipo de actividades que realizan durante ese tiempo.

La encuesta reflejó que la consulta o búsqueda de información es la actividad realizada por el mayor número de usuarios con 94.7%, y muy pocos alumnos realizan otro tipo de actividades durante ese tiempo como registrar pacientes (1.8%), diagnóstico (0.9%), y otras actividades como tareas escolares o clases en vivo el 2.6%. Esto se puede apreciar en la figura 12. Esta tendencia junto con la obtenida en la pregunta anterior demuestra que prácticamente el total de los alumnos no utiliza aplicaciones móviles relacionadas con la biomedicina, ya que su mayor actividad es la búsqueda de información de Internet, para lo que se requiere únicamente un navegador.

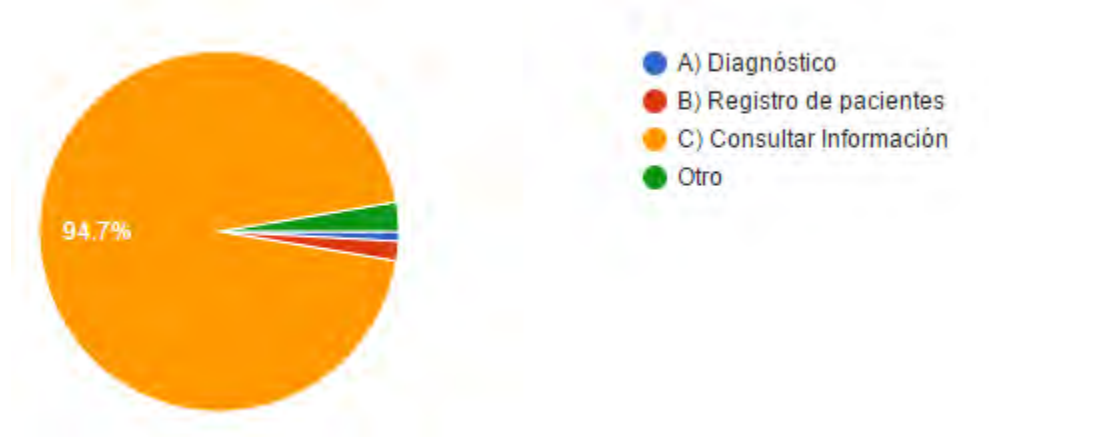


Figura 12. Porcentaje de actividades académicas que más realizan

En la figura 13 se puede apreciar que El 74.6% de los jóvenes no conocen ninguna aplicación relacionada con el área de biomedicina. Esto refuerza el resultado de las preguntas anteriores ya que se puede observar una relación directa entre el conocimiento de aplicaciones móviles orientadas a la biomedicina y su uso. Con lo cual se puede llegar a la conclusión que la falta de uso de este tipo de aplicaciones es por desconocimiento.

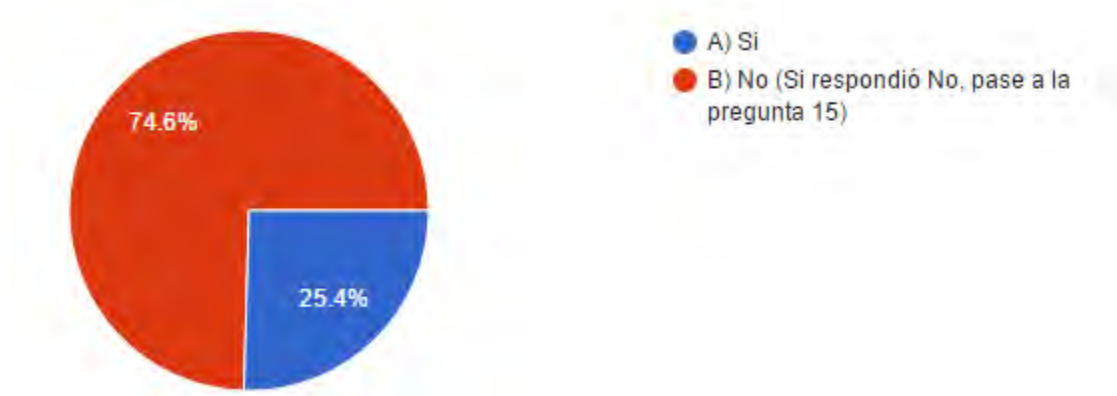


Figura 13. Porcentaje de conocimiento de alguna aplicación relacionada con el área

Como se puede ver en la figura 14 algunas de las aplicaciones que dijeron conocer los encuestados son Instant Heart Rate (44.8%), iBP Blood Pressure (24.1%), Med Minder (20.7%), First Aid (17.2%), Quick LabRe y Farmadroid (13.8%), malmeth, wolfram, y duolingo (3.4%) y el 13.8% dijo no conocer ninguna de las aplicaciones que se mostraban en la lista del cuestionario.

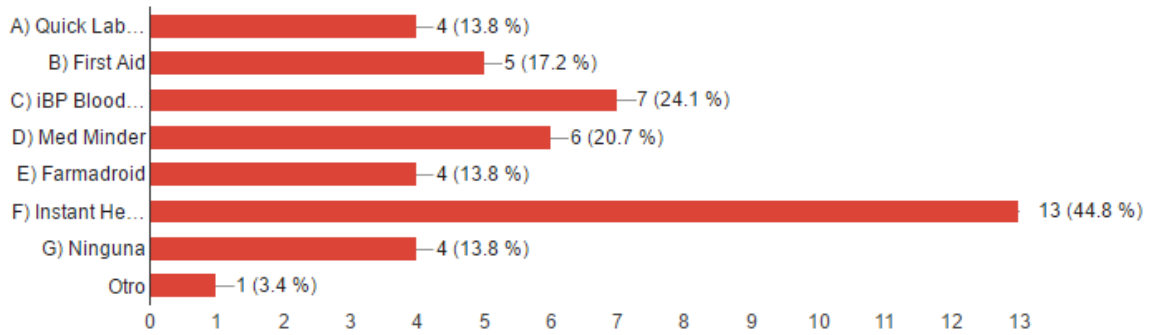


Figura 14. Porcentaje de reconocimientos de algunas aplicaciones

Un 88.7% dijo que le gustaría una aplicación que le ayude a mejorar sus actividades escolares y el 11.3% dijo que no le gustaría o que no es necesaria. Algunas de las funcionalidades que le gustaría que tuviera una aplicación son, simulación de aparatos biomédicos, cálculo de dosis de fármacos, funcionamiento de las prótesis, actualizaciones de todos los avances tecnológicos con respecto a la biomedicina, y aplicaciones relacionadas con química y anatomía entre otras cosas. Los porcentajes se muestran en la figura 15.

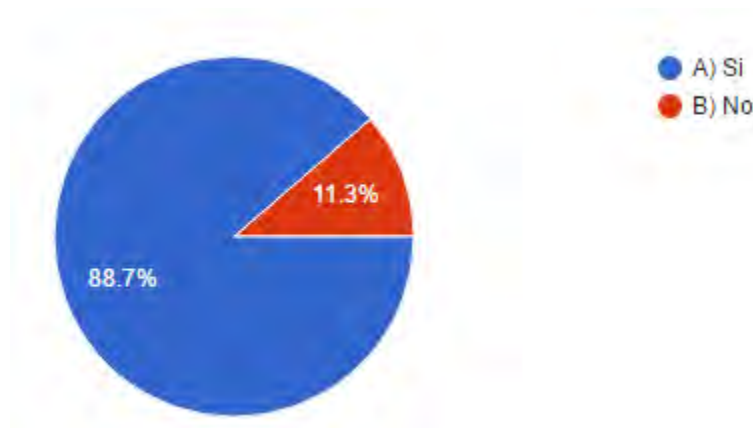


Figura 15. Porcentaje de alumnos con interés en contar o no con aplicaciones móviles orientadas a la biomedicina

Con respecto a si estarían dispuestos a pagar por utilizar una aplicación que les apoye en sus actividades académicas, el 55.9% respondió que no pagaría por utilizar una aplicación y el 44.1% respondió de manera afirmativa. Esto se muestra en la figura 16.

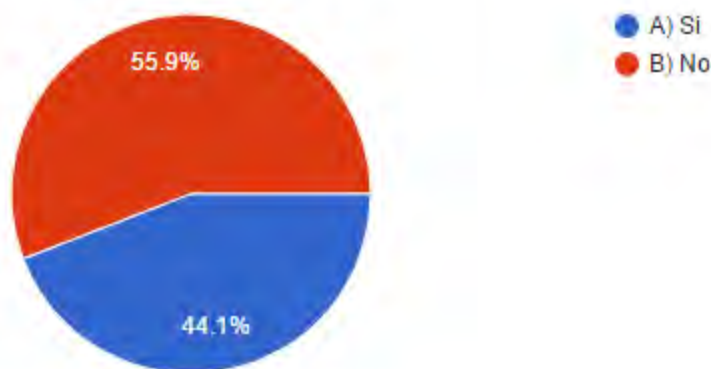


Figura 16. Porcentaje de disposición a pagar por una aplicación

En cuanto a los montos que los estudiantes estarían dispuestos a pagar, el rango fue de los \$5 a los \$500 pesos mexicanos. Los porcentajes se muestran en la figura 17, en donde se puede observar que la mayoría de los encuestados (13.9%) dijo que estaría dispuesto a pagar \$100, el 4.3% pagaría \$50, el 3.5% pagaría \$200. De igual manera se pueden observar siete grupos de igual tamaño (1.7%) que pagaría cantidades de \$5, \$25, \$30, \$60, \$90, \$150 y \$300 y seis individuos (0.9%) que pagarían cantidades de \$13, \$20, \$40, \$80, \$120 y \$500.

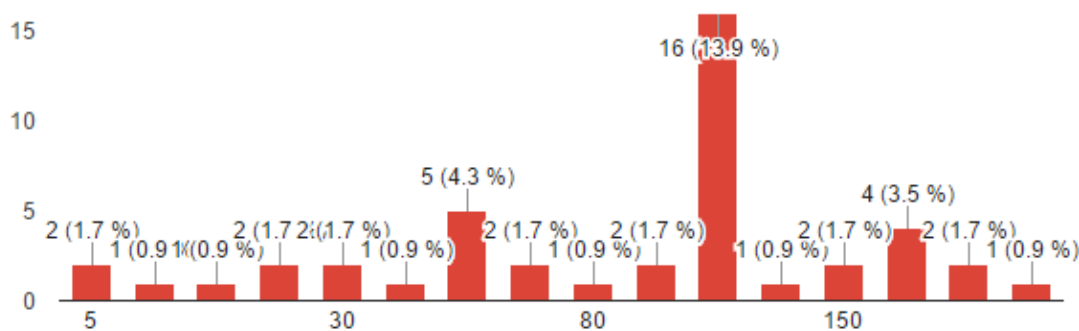


Figura 17. Porcentaje de costo de la aplicación

## CONCLUSIÓN

Como se mencionó al inicio, para esta investigación se tomó en cuenta la opinión de 115 alumnos de la carrera de Ingeniería Biomédica entre el primer año de estudios y recién egresados, es decir, alumnos que han concluido las asignaturas pero que se encuentran en proceso de titulación para obtener el grado. La idea principal de esta investigación es conocer el uso que le dan los estudiantes de ingeniería biomédica a los dispositivos móviles en cuanto a actividades académicas, tomando en consideración que la mayoría de ellos cuenta con un dispositivo móvil con acceso a Internet. El estudio reflejó que la mayoría de ellos utilizan como dispositivo móvil el Smartphone con sistema operativo Android, que utilizan el servicio de Internet por medio de conexión a WiFi, en la mayoría de los casos desde casa por un lapso de entre 1 a 6 horas diarias. Estos datos indican que para muchos de ellos el acceso a Internet y a un dispositivo móvil no representa un impedimento para sus estudios. Contrastantemente, al preguntarles si conocen aplicaciones móviles enfocadas al área de biomedicina solamente 29 de ellos (25.21%) contestó de manera afirmativa. De igual manera, la mayoría de los encuestados dijo utilizar el dispositivo móvil

únicamente para búsqueda de información, para lo cual se requiere únicamente un navegador, esto como consecuencia de, según la encuesta, no conocer otro tipo de aplicaciones.

Estos datos muestran que los alumnos de ingeniería biomédica, a pesar de tener acceso a la tecnología en términos de dispositivos móviles y acceso a Internet, no la aprovechan del todo para actividades académicas que puedan favorecer la adquisición de más conocimiento y de una manera más fácil o rápida.

Por otra parte, se sabe que la educación y la salud son dos factores cuya calidad juega un papel fundamental para los habitantes de cualquier país, y que para elevar la calidad en servicios de salud es necesario hacer uso de los avances tecnológicos. Establecer ese enlace entre salud y tecnología es parte de la labor de los ingenieros biomédicos, por lo que es de gran importancia que desde los inicios de su vida académica en las aulas de cualquier Universidad saquen provecho de avances tecnológicos como las aplicaciones móviles en la búsqueda de mejorar su aprendizaje.

Finalmente, esta investigación también puede ser útil a manera de un estudio de mercado si se toman en cuenta las opiniones de los encuestados la funcionalidad que ellos esperan de una aplicación.

El resumen y los resultados individuales de la encuesta se pueden consultar en <https://docs.google.com/forms/d/1jqyyQ2SYiOgKOvsVRDXOPsfU8KNImiwRU4J2CpgFaXY/edit#responses>.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] R. A. James, M. M. Rao, E. S. Chen, M. A. Goodell, and C. A. Shaw, "The Hematopoietic Expression Viewer: expanding mobile apps as a scientific tool," *Bioinformatics*, vol. 28, no. 14, pp. 1941–1942, Jul. 2012.
- [2] O. Banos *et al.*, "mHealthDroid: A Novel Framework for Agile Development of Mobile Health Applications," in *Ambient Assisted Living and Daily Activities*, 2014, pp. 91–98.
- [3] L. Mertz, "Ultrasound? Fetal Monitoring? Spectrometer? There's an App for That!: Biomedical Smart Phone Apps Are Taking Healthcare by Storm," *IEEE Pulse*, vol. 3, no. 2, pp. 16–21, Mar. 2012.
- [4] Carrera-Ramos, M, Sapién-Aguilar, A, and Piñón-Howlet, L, "Uso del Teléfono Inteligente con fines académicos. Caso de estudio: FCA de la UACH," presented at the XVI Congreso Internacional sobre Innovaciones en Docencia e Investigación en Ciencias Económico Administrativas, México, 2013.
- [5] A. N. Gonzalez, "¿Qué es Android?," *Xataka Android*, 08-Feb-2011. [Online]. Available: <https://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>. [Accessed: 05-Jan-2017].
- [6] GCF Community Foundation International, "iPad - Sistema operativo Móvil iOS," 2015. [Online]. Available: [https://www.gcfaprendelibre.org/tecnologia/curso/ipad/caracteristicas\\_generales\\_del\\_ipad/3.do](https://www.gcfaprendelibre.org/tecnologia/curso/ipad/caracteristicas_generales_del_ipad/3.do). [Accessed: 05-Jan-2017].
- [7] "Windows Phone - EcuRed." [Online]. Available: [https://www.ecured.cu/Windows\\_Phone](https://www.ecured.cu/Windows_Phone). [Accessed: 05-Jan-2017].
- [8] "Aplicaciones móviles: Qué son y cómo funcionan | Información para consumidores." [Online]. Available: <https://www.consumidor.ftc.gov/articulos/s0018-aplicaciones-moviles-que-son-y-como-funcionan>. [Accessed: 05-Jan-2017].
- [9] Coello, J. and Vittone, J., "Capítulo 1: Las aplicaciones," *Diseñando apps para móviles*. [Online]. Available: <http://appdesignbook.com/es/contenidos/las-aplicaciones/>. [Accessed: 05-Jan-2017].
- [10] D. L. Center, *3D Brain*. DNA Learning Center, 2013.
- [11] 3D4Medical com LLC, *Essential Anatomy 3*. 3D4Medical.com, LLC, 2014.
- [12] M. I. SL, "Instant Heart Rate (Android)," *Uptodown.com*. [Online]. Available: <http://instant-heart-rate.uptodown.com/android>. [Accessed: 05-Jan-2017].
- [13] L. E. A. LLC, *iBP Blood Pressure*. Leading Edge Apps LLC, 2014.
- [14] G. S. E. LLC, *Med Minder - Pill Reminder*. Garland Systems Enterprises, LLC, 2012.
- [15] A. R. Cross, *Primeros Auxilios - Cruz Roja*. American Red Cross, 2016.
- [16] N. Informatics, *Quick LabRef*. Nika Informatics, 2016.
- [17] "Farmadroid," *Android España*, 02-Nov-2010. .

# FORMACIÓN EN COMPETENCIAS PROFESIONALES PARA EL ÉXITO EN EL CONTEXTO LABORAL

Dra. Sara Margarita Alfaro García<sup>1</sup>,  
Dra. Guadalupe Palmeros y Ávila<sup>2</sup>, M.C.S. Irma Alejandra Coeto Calcáneo<sup>3</sup>,  
M.D.L.C. Mario Rubén Ruíz Cornelio<sup>4</sup> y Dra. Veronika de la Cruz Villegas<sup>5</sup>

**Resumen** — El contexto universitario actual se encuentra en complejos procesos de transición, que le demandan centrarse en el aprendizaje de los estudiantes desde una perspectiva holística. Si bien la formación en competencias profesionales no es algo nuevo en la descripción de perfiles, es necesario destacar que forma parte de los ideales esenciales de toda Institución de Educación Superior, para poder garantizar la eficiencia de los egresados en su desempeño laboral. Por lo anterior, en el artículo se abordan los resultados obtenidos de un estudio de seguimiento, realizado a un grupo de egresados seleccionados con base en la técnica de muestreo en cadena, realizado con el propósito de identificar sus percepciones con respecto a su inserción al entorno laboral.

**Palabras clave** — Formación en competencias, aprendizaje, competencia profesional, competencia laboral, éxito.

## Introducción

El actual modelo del sistema educativo mexicano, se caracteriza por un proceso de formación por competencias que redimensiona las formas tradicionales de la enseñanza y el aprendizaje. Una propuesta pedagógica que otorga nuevos roles a los actores del proceso de enseñanza (familia, sociedad y gobierno), pero que principalmente exige al profesor y al estudiante, certezas de una alineación integral y de calidad en la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes que impulsen el desarrollo de ciudadanos que sean lo suficientemente eficientes, productivos y competitivos para el contexto laboral.

Para comprender este argumento, es necesario partir de la conceptualización del término “Competencia”, y actualmente existe una amplia gama de autores que la describen.

La competencia, designa un conocimiento inseparable de la acción, asociado a una habilidad, que depende de un saber práctico, o de una facultad más general, que el inglés designa con el término *agency*. De ese modo, se designan las capacidades para realizar una tarea con ayuda de herramientas materiales y/o instrumentos intelectuales (Estrada, 2010).

José Tejada Fernández y Antonio Navío Gámez, catedráticos de la Universidad de Barcelona España e integrantes del Colectivo de investigación en Formación Ocupacional (CIFO) del Departamento de Pedagogía Aplicada, señalan que “Una primera nota característica en el concepto de competencia, es que comporta todo un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes combinados, coordinados e integrados, en el sentido que el individuo ha de saber hacer y saber estar para el ejercicio profesional, y que el dominio de estos saberes le hacen capaz de actuar con eficacia en situaciones profesionales. Desde esta óptica, no sería diferenciable de capacidad, erigiéndose el proceso de capacitación clave para el logro de las competencias. Pero una cosa es ser capaz y otra bien distinta es ser competente, poseyendo distintas implicaciones idiomáticas”.

Por su parte, el concepto de “formación por competencias” es un término heredado del ámbito anglosajón y se encuentra directamente relacionado con la adecuación de las personas a los diferentes puestos de trabajo, en virtud de que “...El conocimiento es el vehículo que transporta la competencia y la inteligencia es el lubricante que facilita su progreso, ambas cuestiones condicionan los niveles y las prestaciones del producto final resultante”... y por lo tanto, lo idóneo en este proceso es que “...La formación en competencias mezcle de forma equilibrada los ingredientes más característicos del conocimiento tratando de descubrir algunos o muchos de los sabores ocultos (destrezas, aptitudes

<sup>1</sup> La Dra. Sara Margarita Alfaro García es profesora de la Licenciaturas en Idiomas y de la Licenciatura en Gestión y Promoción de la Cultura, en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [sara\\_margarita@hotmail.com](mailto:sara_margarita@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Dra. Guadalupe Palmeros y Ávila es profesora de la Licenciaturas en Ciencias de la Educación y de la Licenciatura en Gestión y Promoción de la Cultura, en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [gpalmeros@hotmail.com](mailto:gpalmeros@hotmail.com).

<sup>3</sup> La Mtra. Irma Alejandra Coeto Calcáneo es profesora de la Licenciaturas en Idiomas y de la Licenciatura en Gestión y Promoción de la Cultura, en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [alecalcano@gmail.com](mailto:alecalcano@gmail.com)

<sup>4</sup> El Mtro. Mario Rubén Ruíz Cornelio es profesor de la Licenciatura en Idiomas, en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [ruizmruben@hotmail.com](mailto:ruizmruben@hotmail.com)

<sup>5</sup> La Dra. Verónica de la Cruz Villegas es profesora de la Licenciatura en Idiomas, en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [veronika.delacruz@hotmail.com](mailto:veronika.delacruz@hotmail.com)

y actitudes) de gran repercusión en el producto resultante” (Suárez, 2005), entendiendo, en términos generales, que el producto resultante es el estudiante, o como lo es en el caso de las Instituciones de Educación Superior, los egresados.

Fernando Vargas Zúñiga, en su artículo titulado “La formación por competencias: Instrumento para incrementar la empleabilidad”, atinadamente relaciona el concepto derivado del desarrollo de capacidades con el incremento de posibilidades de inserción al contexto laboral, al señalar que “Los tradicionales esquemas organizativos y conceptuales de la formación profesional han sido rebasados por las nuevas tendencias de la organización del trabajo, el surgimiento de nuevas demandas hacia los trabajadores y el nuevo papel que juegan, ante la formación, los actores sociales”, además de que “La posibilidad de que el empleo se convierta en un medio de mejorar las condiciones de vida de los países y favorezca su inserción en la economía mundial, modernizando sus economías locales, ampliando la calidad y oferta de bienes y servicios disponibles y promoviendo el desarrollo, se juega en buena medida con la actualización de los sistemas de formación profesional” y finaliza señalando que “Disponer de trabajadores adecuados, competitivos y competentes, con los conocimientos, habilidades y comprensión necesarios para ejercer sus empleos está muy ligado a la modernización de la formación profesional”.

La propuesta educativa de un modelo por competencias es en sí misma compleja, debido al origen corporativo del mismo, por lo cual “...es necesario analizar que en Educación no todas las competencias pueden estar relacionadas con lo laboral, sino que también en necesario desarrollar competencias académicas. Este modelo puede tener algunos problemas como la formación de los docentes para que dominen el enfoque, pero, puede tener beneficios sobre todo porque el alumno puede llegar a tener otra manera de aprender en el proceso enseñanza-aprendizaje, habilidad que puede impactar en la solución de problemas de la vida real. Esto es, un enfoque centrado en el aprendizaje” (Chong y Castañeda, 2013).

Ante lo anterior, es preciso impulsar políticas educativas que fortalezcan la coyuntura de los procesos pedagógicos, para poder consolidar los objetivos de la formación por competencias, de manera tal que verdaderamente exista un vínculo transversal entre la enseñanza que se imparte, los aprendizajes adquiridos y las competencias desarrolladas a lo largo de las trayectorias académicas de los estudiantes. En este sentido, el Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018 del Gobierno de la República Mexicana, propone: “transitar hacia una Sociedad del Conocimiento”, para lo cual plantea “políticas de estado que garanticen el derecho a la educación de calidad para todos los mexicanos, fortalezcan la articulación entre niveles educativos, y los vinculen con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo, con el fin de generar un capital humano de calidad que detone la innovación nacional”.

El reto de las Instituciones de Educación Superior es entonces “tener una visión integradora del estudio formal y práctica profesional y conciliar intereses del sector productivo y el académico. El sector productivo requiere impulsar la productividad económica a través de personal formado, que sea capaz de desarrollar competencias, definidas éstas como capacidad de actuar con conocimiento, con habilidad para comunicarse y con una actitud positiva ante la responsabilidad adquirida para el desarrollo del país” (Macías, 2011), por consiguiente, la prioridad es que los procesos de enseñanza – aprendizaje, promuevan la adquisición y desarrollo de competencias cognitivas (conocidas como competencias de base y/o conocimientos básicos), competencias procedimentales (dominio de habilidades y/o técnicas) y competencias actitudinales (transversales), que verdaderamente se triangulen para que la aplicación de las mismas, en los contextos en los que el egresado se desenvuelva, sea efectiva y eficiente a través del saber, el saber hacer y el saber ser.

En este sentido, son diversos los autores que exponen sus propias teorías y concepciones con respecto a lo que son y cómo se clasifican las competencias; en esta aportación, el propósito se centra en definir y comprender la importancia de las “competencias profesionales” o “competencias laborales”.

Las competencias profesionales son las habilidades o aptitudes que le permiten al individuo desempeñarse de forma eficiente y eficaz en las actividades que realiza en cualquier entorno en el que le corresponda adherirse. Por su parte, las competencias laborales, se encuentran relacionadas en como dichas habilidades y aptitudes, se transfieren a los resultados o niveles de productividad que el sujeto obtiene y abona a su ámbito de acción (su trabajo), logrando así un “mejoramiento de los sistemas de formación para un mayor equilibrio entre las necesidades de las personas, las empresas y la sociedad en general” (Ruíz, Jaraba y Romero, 2005).

Hemos de recordar que, en México “el tema de las competencias es reciente. En otras latitudes, el término tiene antecedentes de varias décadas, principalmente en países como Inglaterra, Estados Unidos, Alemania y Australia. Las competencias aparecen primeramente relacionadas con los procesos productivos en las empresas, particularmente en el campo tecnológico, en donde el desarrollo del conocimiento ha sido muy acelerado; por lo mismo se presentó la necesidad de capacitar de manera continua al personal, independientemente del título, diploma o experiencia laboral previos. Éste es el contexto en el que nacen las denominadas competencias laborales” (Huerta, Pérez y Castellanos, s/f).

En virtud de lo expuesto, la actual propuesta de los modelos pedagógicos, deberá permear en la formación de sujetos que cumplan con esas directrices, y aunque esta es una tarea que en el ideal inicia desde la educación básica, no dejan





- Habilidades para darse a entender
- Dificultad en sus capacidades de adaptación a los diversos contextos a los que fueron expuestos
- Conflictos para armonizar lo aprendido en las aulas (Conocimientos teóricos) con la práctica
- Competencias y actitudes para el trabajo en equipo
- Horarios de trabajo
- Salarios reducidos
- Escasa oferta de oportunidades laborales
- Incipiente dominio de habilidades emprendedoras

### Comentarios Finales

A partir de los resultados obtenidos, se identifica que los jóvenes egresados carecen de una formación centrada en el desarrollo de destrezas y actitudes para la vida laboral. Si bien en materia de los conocimientos ya adquiridos, no señalaron ningún reto o complicación, es preciso orientar la mirada a la formación en competencias profesionales y laborales, que les permitan alcanzar el éxito esperado en el terreno profesional.

Las Instituciones de Educación Superior tienen como principal desafío el formar a los ciudadanos que las actuales sociedades del conocimiento requieren. Y en estas sociedades del conocimiento convergen diversos criterios que delimitan las necesidades de cada sector que las conforma, por lo cual, los planes de estudio que ofrecen, los programas de estudio que imparten y los perfiles de egreso que visualizan, deberán ser congruentes con las necesidades reales del entorno al cual los jóvenes se integrarán cuando egresen.

El presente estudio exploratorio, permite ilustrar la cruda y desmoralizadora realidad que enfrenta el joven recién egresado cuando pretende integrarse a un contexto laboral que le es desconocido y que, en muchas ocasiones, es totalmente ajeno a lo que visualizaron desde las aulas escolares.

El cuestionario aplicado, permitió identificar sus percepciones con respecto a su inserción al entorno laboral, y distinguir el tipo de competencias en las que ellos se sintieron más débiles. Además, se identificaron ciertas particularidades que es importante destacar:

- Del total de participantes voluntarios, la mayoría fueron mujeres, aunque la cantidad no difiere de manera significativa, por lo que se infiere que, al ampliar la muestra encuestada, se podrá identificar si la decisión de participación es determinada por la perspectiva de género o si es una realidad que le acontece a todos los egresados en general.
- La antigüedad del egreso de los participantes no influyó en marcadas diferencias ante las percepciones expuestas, por el contrario, se identificaron muchas coincidencias en el proceso de transición del ser estudiante a ser un ciudadano en ejercicio profesional de sus habilidades. Y todos en general manifestaron sentirse en voluntad de colaborar con actividades que programe la institución educativa de la que egresaron para su constante actualización.
- El tiempo que les tomó integrarse al mercado laboral fue básicamente similar tanto entre los egresados de mayor antigüedad como entre los de reciente egreso. Es decir, el promedio de tiempo varía entre los dos y seis meses. Aunque es necesario precisar que, quienes ya se encontraban laborando antes de egresar fueron los de mayor antigüedad de egreso. Lo que conlleva a mirar no sólo la realidad social y la relación que existe entre las dinámicas de oferta y demanda de oportunidades de trabajo, sino también la pertinencia de los programas formativos de las instituciones educativas, los perfiles de egreso y la congruencia de estos con las necesidades del sector productivo.
- Lo anterior se encuentra estrechamente relacionado con las actividades laborales en las que se contrataron, puesto que ello garantiza el éxito del posicionamiento de los egresados en los ámbitos de desarrollo para lo cual fueron formados, la consolidación de las competencias adquiridas, y por supuesto, la satisfacción y bienestar de los mismos egresados.
- Con respecto a las complicaciones que les acontecieron durante el proceso de inserción laboral, la mayor parte de ellas, tienen estrecha relación con aspectos actitudinales o transversales de su formación, que son las directrices que finalmente delimitan las competencias profesionales y laborales que el entorno les exige. Y a partir de las sugerencias que los egresados aportaron, se señalan las siguientes acotaciones:
  - Para atenuar la falta de experiencia, se debe otorgar mayor énfasis en vincular el sector productivo con el trabajo que se desarrolla en las aulas. Así mismo, conceder al servicio social y a las prácticas profesionales el significado merecido en el proceso formativo de los universitarios. Y que se sensibilice al sector productivo, sociedad y autoridades en general, de la indiscutible y latente necesidad de oportunidades de trabajo que requieren los jóvenes.

- Para atender la problemática de falta de documentación en regla, que las instituciones diversifiquen las modalidades de titulación, flexibilicen los costos y simplifiquen los procesos administrativos que corresponden a los trámites relacionados. De igual manera, que, desde el seno de la institución, se promuevan, a estudiantes y egresados, ofertas de formación extracurricular que les conduzcan a especializarse, certificarse, acreditarse con destrezas específicas, de acuerdo a sus intereses vocacionales y planes de vida y carrera.
- Fortalecer las actividades que promuevan el diseño estructurado y sistematizado de hojas de vida (curriculum vite) que den muestra de sus antecedentes, conocimientos, habilidades y características que les distinguan como capital humano.
- Promover actividades o incluir programas de estudio, en los que se aborden contenidos que les enseñen a valorarse como profesionales y conocer más de sus derechos, rangos salariales, obligaciones y responsabilidades sociales, y todo aquello que les permita tener una mirada de las condiciones y restricciones del mundo laboral.
- Finalmente, hay capacidades muy particulares que en todo individuo se deben procurar, ya que forman parte de la gama de competencias profesionales y laborales que les van a demandar, tal como las que se muestran en la siguiente tabla:

<b>CAPACIDADES</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
INTELECTUALES	Toma de decisiones y Solución de problemas Creatividad Control de la atención Concentración Constante aprendizaje y retención Autonomía Orientación a la investigación
PERSONALES	Inteligencia y control emocional Desarrollo conforme a valores Filosofía humanista y Ética profesional Adaptación Iniciativa Orientación al logro Orientación al cambio
INTERPERSONALES	Habilidades para comunicarse (darse a entender) Trabajo en colaborativo y/o en equipo (Networking) Liderazgo Manejo y resolución de conflictos Respeto a la diversidad Adaptación a diversos contextos de desarrollo Proactividad
ORGANIZACIONALES	Gestión de información y recursos Orientación al servicio Responsabilidad y compromiso Gestión de calidad Persuasión e influencia
DIGITALES	Innovación a través del dominio de herramientas digitales
EMPRENDEDORAS	Identificar oportunidades de negocio Organizar y Planeación estratégica Asumir riesgos Diseño y gestión de proyectos Compromisos con la sustentabilidad Compromiso para el desarrollo

Es evidente que la siguiente tarea, es ampliar el número de sujetos de estudio, para diversificar las opiniones y saber si existen coincidencias significativas o inconsistencias. En este caso la técnica de muestre en cadena otorgó resultados satisfactorios para el propósito del proyecto. Por lo cual, se planea dar continuidad a este proceso indagatorio, mejorar el instrumento de recolección de datos y poder mejorar la sistematización de los resultados obtenidos.

En la aplicación de esta primera etapa del estudio, queda claro que la impartición exclusiva de conocimientos no es la única tarea de la pedagogía actual, sino la formación integral de saberes, destrezas y actitudes para la vida de cada individuo, para que así su desempeño sea efectivo y exitoso, de manera tal que, la satisfacción sea compartida entre el ciudadano profesional que ejerce y todos los interesados y beneficiados con su desempeño, a partir de sus capacidades y competencias integradas.

Los contenidos, actividades y perfiles, no deben perder de vista o dar por sentado que el desarrollo de competencias profesionales o laborales se encuentra implícita en el trabajo que se realiza al interior del aula. Por el contrario, se deben tener muy bien delimitadas y al mismo tiempo, ser constantemente promovidas y evaluadas. Ya sea a través del trabajo curricular o extracurricular, e incluso a través de la vinculación y educación continua. Los egresados no dejan ser parte de las instituciones las que se formaron, y el seguimiento de sus trayectorias profesionales, es también un referente para la mejora continua de los procesos internos de las universidades.

### Referencias

Chong Muñoz, M. A. y R. Castañeda Castro. "Sistema Educativo en México: el modelo de competencias de la industria de la educación", Revista electrónica de filosofía y letras "Sincronía" (en línea) año XVII, número 63, enero – junio 2013, consultada por Internet el 02 de marzo de 2017. Dirección de internet: [http://sincronia.cucsh.udg.mx/pdf/2013\\_a/mercedes\\_chong\\_n62\\_2012.pdf](http://sincronia.cucsh.udg.mx/pdf/2013_a/mercedes_chong_n62_2012.pdf).

Estrada M., J.H. "La formación por competencias y el mundo del trabajo: de la calificación a la empleabilidad", publicada por Revista de Salud Pública a través de scientific electronic library online (scielo.org.co) en el año 2010. Consultado por internet el 04 de marzo de 2017. Dirección de internet: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v14s1/v14s1a09.pdf>.

Huerta Amezola J.J., I. S. Pérez Gracia y A.R. Castellanos Castellanos. "Reflexión acción en torno a la formación y evaluación por competencias" (en línea, s/f). Consultado por internet el 04 de marzo de 2017. Dirección de internet: [http://fcqi.tj.uabc.mx/documentos2010-2/VideoTutor%20Modelo%20Educativo%20UABC/Ramas/data/downloads/formacion\\_por\\_competencias\\_amezola\\_garcia.pdf](http://fcqi.tj.uabc.mx/documentos2010-2/VideoTutor%20Modelo%20Educativo%20UABC/Ramas/data/downloads/formacion_por_competencias_amezola_garcia.pdf).

Macías Valadez Treviño, M. E. "Adopción del modelo por competencias por el profesor universitario frente a la realidad educativa y laboral actual del estudiante", Revista Perspectivas Docentes número 46, 2011. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Modelo ISFOL: Istituto per lo sviluppo della formazione professionale dei lavoratori. "Clasificación de competencias" (1994). Italia.

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Gobierno de la República Mexicana.

Ruíz de Vargas, M., B. Jaraba Barrios y L. Romero Santiago. "Competencias profesionales y la formación universitaria", Revista Psicología desde el Caribe (en línea) No. 16, diciembre 2005, consultada por Internet el 03 de marzo de 2017. Dirección de internet: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/viewFile/1996/9370>

Suárez Arroyo, B. "La formación en competencias: un desafío para la educación superior del futuro" (2005), consultada por Internet el 02 de marzo de 2017. Dirección de internet: <https://web.ua.es/es/ice/documentos/recursos/materiales/foramcion-en-competencias.pdf>.

Vargas Zúñiga, F. "La formación por competencias: Instrumento para incrementar la empleabilidad", artículo publicado el sitio web arearh.com (s/f). Consultado por Internet el 02 de marzo de 2017. Dirección de internet: <http://www.arearh.com/formacion/formacionporcompetencias.htm>.

Tejada Fernández J. y A. Navío Gámez. "El desarrollo y la gestión de competencias profesionales: una mirada desde la formación", Revista Iberoamericana de Educación (en línea), número 37/2, 2005. Consultada por internet el 02 de marzo de 2017. Dirección de internet: [file:///C:/Users/sara\\_/Downloads/1089Tejada.pdf](file:///C:/Users/sara_/Downloads/1089Tejada.pdf).

## Competencias digitales en la educación básica

María Alejandrina Almeida Aguilar Dra.<sup>1</sup>, Dr. Rubén Jerónimo Yedra<sup>2</sup>, Dr. Gerardo Arceo Moheno<sup>3</sup>, Dr. José Trinidad Acosta de la Cruz<sup>4</sup>, Dr. Eric Ramos Méndez<sup>5</sup>, Dr. Freddy Alberto Morcillo Presenda<sup>6</sup>

**Resumen**— Existen diversos estándares de competencias en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que deben de tener los docentes, todos tienen como objetivo común establecer las competencias digitales que profesores y alumnos deben tener con el fin de responder a los cambios suscitados en el entorno social.

Las competencias digitales, es un tema de estudio que se ubica dentro del ámbito de la tecnología, sin embargo también tenemos que contextualizarlo dentro del ámbito de la educación y la política educativa.

El objetivo de este trabajo es conocer el nivel de las competencias digitales de profesores de quinto y sexto año de primaria de una ciudad del sureste mexicano. El enfoque de la investigación es cuantitativo, los datos fueron recolectados a través de un cuestionario.

**Palabras clave**— TIC, competencias digitales, docentes

### Introducción

Uno de los rasgos de la brecha digital es el acceso a la tecnología, sin embargo el Estado de Tabasco ha sido uno de los estados que fué beneficiado con la donación de equipo de cómputo (tabletas) a alumnos de quinto y sexto grado de primaria de escuelas públicas. Es por esto que se decide realizar la investigación sobre los docentes que están al frente de los grupos que pertenecen a este segmento de la población.

En esta investigación se busca determinar las capacidades digitales de los profesores de quinto y sexto grado de primaria de las escuelas públicas de una ciudad del Sureste Mexicano; para este propósito, se diseñó un cuestionario el cual ha sido el instrumento para la recolección de la información.

Uno de los hechos y realidades que tienen que afrontar la gran mayoría de los profesores, es que no están preparados para afrontar el reto de trabajar con las TIC, es importante empezar a adquirir competencias digitales en virtud de que dentro de este contexto es donde el docente debe de estar preparado para actuar como facilitador nuevas experiencias de aprendizaje.

En Gobierno Federal creó el programa de “Inclusión y Alfabetización digital” el cual de acuerdo a Hernández (2014), busca lograr la equidad social y educativa. Dentro de este marco, en el Estado de Tabasco se entregaron computadoras a alumnos de quinto y sexto año de primaria y en agosto de 2014, se entregaron tablets en los estados de Tabasco, Sonora y Colima.

Es necesario analizar todos los elementos que deben de converger en la educación, aclarar que para el uso adecuado de las TIC en la enseñanza, no basta con el recurso tecnológico, es importante la reflexión del uso de las TIC en la investigación y en la práctica pedagógica integrándolas en los procesos de enseñanza y aprendizaje para que alumnos y profesores puedan generar nuevos conocimientos, desarrollar el gusto por aprender y la capacidad de aprender a aprender, desde la perspectiva de formar seres autónomos, adaptables a los cambios de su entorno social, responsables, críticos y reflexivos con respeto a las normas de conducta acordadas socialmente. Para que esto pueda darse es imprescindible articular en este proceso tanto a los profesores como a los responsables de la gestión educativa del país.

El presente trabajo busca identificar las competencias digitales de los docentes de quinto y sexto año de primaria pero desde la perspectiva de la inserción integradora de las TIC a su práctica docente, lo cual es lo que finalmente importa ya que a través de esta práctica pedagógica es con la que se pretende formar seres humanos capaces de crear nuevos conocimientos.

<sup>1</sup> María Alejandrina Almeida Aguilar es profesora investigadora de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. alejandrina.almeida@gmail.com (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Dr. Rubén Jerónimo Yedra es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. rubenyedra@gmail.com

<sup>3</sup> Dr. Gerardo Arceo Moheno es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. ericarceo@hotmail.com

<sup>4</sup> Dr. José Trinidad Acosta de la Cruz es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. trinidad.acosta@ujat.mx

<sup>5</sup> Dr. Eric Ramos Méndez es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. eric.ramos@ujat.mx

<sup>6</sup> Dr. Freddy Alberto Morcillo Presenda es profesor investigador de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. freddy.morcillo@ujat.mx

Lo anterior de acuerdo a López (2013, p.12), quien cita a Liu (2011), el cual indica que entre los factores que influyen para el uso de la tecnología en los profesores de Taiwán, es que el sistema del profesorado no ha logrado integrar la tecnología, la pedagogía y el contenido de la materia.

Son varios los programas que se han creado en nuestro país para tratar de desarrollar las competencias digitales en el ámbito educativo, uno de ellos fue el de Enciclomedía -con una inversión de 9, 412 millones de pesos de acuerdo a Linarez (2013)- el cual no tuvo resultados, posteriormente el de HDT del cual es interesante ver el Informe de evaluación específica de desempeño 2010-2011 efectuado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2010-2011), que no cuenta con evaluaciones de impacto

Cano y Vaca (2013), reportan los resultados de una investigación sobre la estrategia de HDT en escuelas secundarias de Veracruz y concluyen que:

Hay una gran distancia entre el discurso oficial y lo que cada escuela esta en posibilidades de realizar..... se trata de una iniciativa que estandariza modelos de equipamiento y de recursos digitales sin tomar en cuenta las diferencias contextuales y las necesidades específicas de cada modalidad educativa, (p. 24).

De todos estos programas que el gobierno ha creado, a la fecha en esta investigación no se encontraron reportes o informes que indiquen los resultados de las certificaciones y/o programas por parte del gobierno federal o de los organismos certificadores así como tampoco resultados más actuales de la evaluación del PHDT; los resultados publicados datan del 2011 y en realidad no reportan nada. Es importante que todo programa tenga seguimiento, y esto se debe de hacer con la participación de los docentes para determinar el nivel en que se encuentran, que avances han tenido en las competencias para poder sugerir opciones de seguimiento e ir documentando sus avances y por consecuencia saber oportunamente la efectividad que han tenido los diferentes programas que existen y si es necesario corregir el rumbo; para esto es fundamental un instrumento de seguimiento.

Cuando se habla de competencias digitales, el tema de estudio evidentemente, se encuentra ubicado dentro de un ámbito sumamente cambiante, que es el de la tecnología, sin embargo en este caso de estudio, que son las competencias digitales de profesores de quinto y sexto año de primaria, tenemos que contextualizarlo también dentro del ámbito de la educación y la política educativa.

Existen diversos informes y propuestas de diferentes países y organismos en torno a los estándares de competencias en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que deben de tener los docentes, todos tienen como objetivo común establecer las competencias digitales que profesores y alumnos deben de tener con el fin de que puedan responder a todos los cambios que se están suscitando en nuestro entorno social cada vez más digitalizado y cambiante.

De acuerdo a la Secretaría de Educación Pública (2011), en México, se creó el Acuerdo 592, por el que se establece la articulación de la educación básica y en él se establecieron estándares de habilidades digitales para estudiantes y docentes. Estos concuerdan en los campos de competencia siguientes:

- Creatividad e innovación.
- Comunicación y colaboración.
- Investigación y manejo de la información.
- Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.
- Ciudadanía digital.
- Funcionamiento y conceptos de las TIC.

La literatura indica que no se puede decir simplemente si una persona es competente o no.

Así como muchos organismos e instituciones y/o autores definen las competencias, de igual forma establecen diferentes grados o niveles de competencia.

Algunos países y organismos le dan diferentes dimensiones a las competencias digitales, así como también algunos de ellos contemplan el nivel de competencia y otros no. En el cuadro 1 se presenta las dimensiones y niveles de competencias que manejan cuatro organismos y/o gobiernos.

País/Organismo	Dimensiones	Niveles de competencia/Enfoques
UNESCO	Política	3 Nociones básicas de la tecnología Profundización de
	Currículo y evaluación	
	Pedagogía	

		TIC		conocimientos
		Organización y administración		Creación de conocimientos
		Aprendizaje profesional docente		
Colombia	5	Tecnológica	3	Exploración
		Comunicativa		Integración
		Pedagógica		Innovación
		Gestión		
		Investigación		
Chile	5	Pedagógica		
		Técnica (instrumental)		
		Gestión		
		Social, ética y legal		
		Desarrollo y responsabilidad profesional		
España	5	Información	3	Inicial
		Comunicación		Medio
		Creación de contenido		Avanzado
		Seguridad		
		Resolución de problemas		

Cuadro 1. Dimensiones y niveles de competencias

### Descripción del método

Esta es una investigación con un enfoque de tipo cuantitativo y el instrumento para la recolección de la información es el cuestionario diseñado expreso para dicho propósito.

La población de estudio para esta investigación es de 25 docentes, de los cuales 2 no se encontraban laborando lo que reduce la población a 23, por lo cual se decidió no tomar una muestra sino que el estudio fuera censal.

Como instrumentos para la recolección de la información, se utilizó el cuestionario.

Para la elaboración del cuestionario se tomaron en cuenta dos elementos sumamente importantes:

1.- Se partió de la premisa de que existen diferentes niveles de competencia.

2.- Se tomo como base para el diseño del cuestionario, la estructura que maneja la rúbrica de competencias de Larraz (2012).

A las preguntas se les da un valor de 1 para un nivel de competencia nulo, 2 para un nivel de competencia básico, 3 para el intermedio y en el 4 se ubica el nivel de competencia avanzado.

### Comentarios Finales

#### Resultados

A continuación se presentan los resultados en cada una de las seis competencias digitales:

Creatividad e innovación. Implica el desarrollo de materiales como fotos, videos, presentaciones animadas entre otras, donde las TIC se usen creativamente y apoyen la construcción de conocimientos escolares, el resultado se muestra en el gráfico 1, predominando el nivel de competencia básico con un 46%.



Gráfico 1. Creatividad e innovación

Comunicación y colaboración.- Hace referencia a la utilización de medios y entornos digitales para comunicar sus ideas, interactuar y aprender a trabajar colaborativamente con otros, de acuerdo al gráfico 2, 38% de la población se encuentra en un nivel de competencia básico.



Gráfico 2. Comunicación y colaboración

Investigación y manejo de la información.- Hace referencia a la importancia de aprender a usar las TIC para recabar, seleccionar, analizar, evaluar y utilizar información, procesar datos y comunicar resultados, en el gráfico 3 muestra que 41% poseen un nivel de competencia básico.



Gráfico 3. Investigación y manejo de la información

Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.- Planear, organizar y llevar a cabo investigaciones, administrar proyectos, resolver problemas y tomar decisiones con base en información veraz y utilizando herramientas digitales. El mayor porcentaje de los profesores (35%) se ubican en un nivel de competencia nulo, ver gráfico 4.



Gráfico 4. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones

Ciudadanía digital.- Hace referencia a la utilización de las TIC con ética, legalidad, de forma segura y responsable. El gráfico 5 muestra que en esta competencia 41% se ubica en el nivel básico y el mismo porcentaje en un nivel nulo.

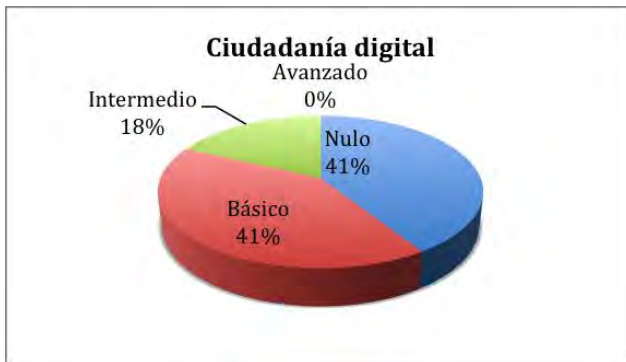


Gráfico 5. Ciudadanía digital

Funcionamiento y conceptos de las TIC.- Implica la comprensión sobre el funcionamiento de las TIC, con el fin de seleccionar las más adecuadas de acuerdo a sus necesidades así como utilizarlas productivamente para transferir los conocimientos adquiridos. El porcentaje más alto en esta competencia se encuentra ubicado en el nivel básico, ver gráfico 6.



Gráfico 6. Funcionamiento y conceptos de las TIC



### Conclusiones

De las 6 competencias digitales, los docentes se encuentran en un nivel de competencia básico en cuatro de ellas. En una de ellas el nivel es nulo y finalmente en otra competencia se encuentra el mismo porcentaje en los niveles de competencia nulo y básico.

Es necesario reconocer que ciertamente hay muchas carencias por parte del gobierno federal como lo es la disponibilidad del Internet en los centros educativos, lo cual de acuerdo a la reforma de la ley de telecomunicaciones, en México es ya un derecho; así como también la capacitación al 100% de los docentes, ya que de los 23 profesores encuestados, siete no fueron capacitados, lo cual representa casi un 30% de los docentes.

Otro aspecto de la capacitación es la forma en que la perciben los docentes, se les cuestionó si existe la capacitación adecuada para el manejo de las TIC a lo que el 78% respondió que no, solo el 22% la consideró adecuada.

Existen múltiples y diversas formas en las que podemos contribuir como sociedad inclusiva para que esto cambie. En el proceso del desarrollo de esta investigación se ha percibido la gran carencia que existe de información, de material didáctico, de capacitación, de estrategias didácticas para trabajar y evaluar las TIC; cada uno de estos aspectos tiene un amplio potencial de desarrollo.

### Referencias

- Cano, R. A. & Vaca, U. J. (2013). Usos iniciales y desusos de la estrategia "Habilidades digitales para todos" en escuelas secundarias de Veracruz. *Revista Perfiles Educativos*, 35(142), 8-26. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982013000400002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982013000400002&script=sci_arttext)
- Hernández, L. (2014, 27 de Febrero). Lanza SEP convocatoria para compra de tablets electrónicas. *Excelcior*. Consultado el 10 de septiembre de 2014 en: <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2014/02/27/946103>
- Larraz R. V. (2012). La competencia digital a la Universitat. (Tesis de doctorado). Universitat D'Andorra. Recuperado el 22/08/14 de <http://www.tdx.cat/handle/10803/113431>
- Linarez P.G. (2013). La política educativa de certificación docente en TIC. En F. Santillán Campos (Comp.), *Experiencias e investigaciones educativas en Iberoamérica; innovando la educación*. ( pp. 188-195 ). México: Umbral S.A. de C.V. Recuperado en: <https://es.scribd.com/doc/166606725/Libro-Experiencias-e-Investigaciones>
- López de la M. M. C. (2013). Impacto de las tecnologías de la información y comunicación (tic) en el docente universitario: El caso de la Universidad de Guadalajara. *Revista Perspectiva Educacional*, 52(2), 4-34. doi: 10.4151/07189729-Vol.52-Iss.2-Art.180
- Secretaría de Educación Pública (2011). Acuerdo número 592 por el que se establece la articulación de la Educación Básica. México. Edición electrónica 2011. Consultado el 30 de julio de 2014 en: [http://basica.sep.gob.mx/seb2010/pdf/destacado/Acuerdo\\_592.pdf](http://basica.sep.gob.mx/seb2010/pdf/destacado/Acuerdo_592.pdf)

# Proyectos de Ingeniería: evaluación por escenarios como un recurso estratégico en la Industria Energética

Fredy Alvarado Valenzuela<sup>1</sup>

## Resumen

En el entorno global actual, los Proyectos de Ingeniería, requieren de metodologías y herramientas efectivas para una mejor Planeación y Administración Estratégica, que les permitan ser formulados y evaluados de manera táctica para minimizar el Riesgo y generar mayor valor en la Industria Energética.

Una alternativa es la *evaluación por escenarios*, la cual a través del *Método FEL o VCD*, ofrece grandes beneficios para gestionar exitosamente los Proyectos de Exploración y Explotación en México. Se enfatiza la factibilidad de su uso y se enumeran los logros competitivos generados a través del VCD o FEL en la Industria Energética Mexicana.

A través de la identificación y descripción de las diferentes fases y puntos de decisión del desarrollo inicial de un Proyecto desde su Visualización/Conceptualización hasta su completa Definición y Desarrollo se Planifican las tres primeras fases de un Proyecto de la Industria Petrolera de la manera más eficiente y efectiva para la ejecución del mismo, considerando factores clave como la calidad, el tiempo, costo, Riesgo y Seguridad, proporcionando un conjunto poderoso de herramientas para alcanzar los objetivos estratégicos de la Industria Petrolera.

## Palabras clave

Proyecto, Proyecto de Inversión, Metodología VCD o FEL, Escenario, Industria Energética.

## Introducción

Antes de proporcionar una definición clara de lo que es un *Proyecto de Inversión de Ingeniería*, primero debemos definir lo que es un *Proyecto* en general.

Un *Proyecto* es un esfuerzo complejo, no rutinario, limitado por el tiempo, presupuesto, los recursos y las especificaciones de desempeño y que se diseña para cumplir las necesidades del Cliente.<sup>[1]</sup>

Las *características* principales de un *Proyecto* son: 1) Un objetivo establecido, 2) Un ciclo de vida definido, con un principio y un fin, 3) Por lo general implica que varios departamentos y profesionales se involucren, 4) Es común hacer algo que nunca se ha realizado y 5) Tiene requerimientos específicos de tiempo, costo y desempeño.<sup>[2]</sup>

Los *Proyectos* pueden clasificarse de acuerdo a su *finalidad del estudio* o según el *objeto de la inversión*. Se habla de un *Proyecto* según su *finalidad de estudio*, de acuerdo con lo que se espera medir con la evaluación, es posible identificar tres tipos de proyectos que obligan a conocer tres formas de obtener los flujos de caja para lograr el resultado deseado. Estas son: a) Estudios para medir la rentabilidad del proyecto, es decir, del total de la inversión, independientemente de dónde provengan los fondos, b) Estudios para medir la rentabilidad de los recursos propios invertidos en el proyecto y c) Estudios para medir la capacidad del propio proyecto para enfrentar los compromisos de pago asumidos en un eventual endeudamiento para su realización.

Para el evaluador de proyectos es necesario y fundamental diferenciar entre la rentabilidad del proyecto y la rentabilidad del inversionista. Mientras en el primer caso se busca medir la *rentabilidad de un negocio*, independientemente de quién lo haga, en el segundo interesa, contrariamente, medir la *rentabilidad de los recursos propios del inversionista* en la eventualidad de que se lleve a cabo el proyecto.<sup>[3]</sup>

Según la *finalidad o el objeto de la inversión*, es decir, del objetivo de la asignación de recursos, es posible distinguir entre proyectos que buscan crear nuevos negocios o empresas y proyectos que buscan evaluar un cambio, mejora o modernización en una empresa ya existente. En el primer caso, la evaluación se concentrará en determinar todos los *costos y beneficios* asociados directamente con la inversión. En el segundo, sólo considerará *aquellos que son relevantes para la decisión que se deberá tomar*.<sup>[4]</sup>

En términos de un *Proyecto de Inversión* puede ser definido como conjunto irreplicable de elementos lógicamente relacionados, tecnológica y cronológicamente ordenados que se ejecutan en un período de tiempo y tiene como objetivo resolver un problema, cubrir una necesidad o aprovechar una oportunidad. Así, para que una decisión de financiamiento sea óptima, debe considerar los recursos necesarios (costos), el beneficio futuro y la probabilidad de que los resultados difieran de lo esperado (riesgo).<sup>[5]</sup>

<sup>1</sup> Fredy Alvarado Valenzuela se ha desempeñado como Supervisor de Producción del Petróleo en Plataformas Marinas de Cantarell y Región Marina Noreste. Ha participado en Proyectos de Construcción de Tuberías y Líneas de Proceso y fungió como Administrador de Obras en el H. Ayuntamiento Municipal de Comalcalco, Tabasco.2010-2012. Fredyvalenzuela42@gmail.com (**autor correspondiente**)



*Cambio de paradigmas en materia de Proyectos de Inversión Petroleros*

La *Industria Energética Mexicana* enfrenta el reto de romper el viejo paradigma de planificar y desarrollar sus proyectos mediante estrategias basadas en la *experiencia* y en vez de lo ya acostumbrado, hacerlo a través de una *metodología profesionalizada* que es mucho más *flexible* y que permite afrontar los retos y cambios del entorno global.

Se propone el uso de la *Metodología FEL o VCD*, la cual se convierte en un proceso generador de cambio dentro de las organizaciones al impactar de manera positiva al personal, los procesos y la tecnología de la empresa.

La metodología es conocida internacionalmente como FEL (Front End Loading) y VCD por la traducción técnica de cada una de sus fases: *Visualizar, Conceptualizar y Definir*; en síntesis, es una herramienta de gestión de proyectos promovida y respaldada por el Instituto para el Análisis de Proyectos (IPA), con sede en Estados Unidos. Introducida por las compañías petroleras internacionales en los años 70's, posteriormente fue adoptada por algunas compañías estatales y se convirtió en una práctica aceptada. [13]

En la Figura 1, se muestran las fases que conforman la metodología FEL o VCD y que se describen a continuación: en la fase de *Visualizar* se identifica la oportunidad del negocio y opiniones técnicas y económicamente factibles para su realización; en la fase de *Conceptualizar* se evalúan las opiniones y se selecciona aquella que genere mayor valor, y en la fase de *Definición* se realizan las ingenierías a calidad para completar el alcance de la planificación y el diseño de la opción seleccionada; se afina el estímulo hasta precisar la solución estratégica de contratación e implementación para asegurar que el proyecto esté bien estructurado y listo para solicitar su autorización y los recursos para su ejecución. Esta metodología toma como punto fuerte el hecho de que es evaluada por un grupo técnico que aprueba el proyecto en su etapa inicial (de diseño) para poder pasar a las etapas de ejecución y seguimiento. [14]



**Figura 1.** Etapas de FEL o VCD. FUENTE: Vielma, 2009

Una implementación efectiva de FEL provee una base sólida para obtener resultados exitosos, disminuye los costos, maximiza el Valor Presente Neto del *Proyecto de Inversión Petrolero*.

La aplicación de la metodología FEL o VCD, provee una reducción de costos del proyecto hasta en un 20%, y mejora el desempeño de los Proyectos.

Es un elemento transformador hacia adentro de la organización porque favorece el trabajo colaborativo, reúne personal de alto nivel técnico formándose grupos multidisciplinarios y potencia el proceso de la toma de decisiones, ya que no se toman de modo unilateral en un solo nivel jerárquico, sino basados en los DSD con los que concluye cada fase respaldada respaldadas por los expertos a través de pares y/o comités de validación y/o dictamen técnico, según sea el caso. [15]

A continuación en la Tabla 1, se citan los puntos positivos que convierten a la metodología FEL o VCD como un proceso transformador de las organizaciones:

GENTE	PROCESOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propicia el crecimiento organizacional al requerir personal con niveles exigentes de competencias.</li> <li>• Propicia cambios de actitud, al estimular la comunicación efectiva y proactiva, así como la discusión multidisciplinaria de los temas y fortalece el liderazgo transformador.</li> <li>• Maximiza el uso del conocimiento organizacional, al incorporar al proceso las redes de expertos y las revisiones de especialistas lo cual tiene un impacto cualitativamente alto en la agregación de valor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorpora a las organizaciones una dinámica de trabajo diferente. Se evoluciona del trabajo individual al trabajo equipo. Se rompe el esquema de trabajo secuencial al esquema de trabajo interactivo y de decisiones en tiempo real, todo lo cual, rompe las barreras funcionales tendiendo puentes interfuncionales.</li> <li>• Propicia la preservación del conocimiento (activo clave), al exigir la elaboración de Documentos Soportes de Decisión (DSD), estructurados con una base metodológica.</li> </ul>
<b>TECNOLOGÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimula la revisión, evaluación e incorporación de tecnologías de punta en diferentes áreas de trabajo.</li> <li>• La incorporación de empresas especializadas de servicios en las etapas tempranas de diseño, abre la oportunidad de evaluar e incorporar innovaciones tecnológicas a todos los niveles de la cadena de valor de la empresa</li> </ul>

*Tabla 1. Efecto Transformador del FEL o VCD. FUENTE: Vielma, 2009*

### Comentarios Finales

#### Conclusiones

Es necesario que en la Industria Energética Mexicana, se realicen los cambios necesarios y se adopte una metodología profesionalizada como lo es *FEL o VCD*, ya que a través de ella mejora la productividad de los bienes de capital utilizando la mejor tecnología, eliminando inversiones improductivas.

Pero también es decisivo que para su éxito, los Ingenieros Mexicanos se resistan menos al cambio, ya que dejar de hacer las cosas a como siempre se hacen, cuesta mucho trabajo, pero el aplicar mejores usos y prácticas profesionalizantes, pueden hacer su trabajo más ordenado y eficiente.

#### Propuestas

- Promover dentro de la Industria Energética Mexicana el uso de una *metodología profesionalizada* como es el *FEL o VCD*, para que produzca mayor rentabilidad sobre los proyectos de inversión petroleros.
- Sensibilizar a los Ingenieros Mexicanos, en cuanto al uso de la metodología *FEL o VCD*, para minimizar el impacto organizacional negativo.

## Referencias Bibliográficas

- [<sup>1</sup>] Clifford, F. Gray & Erik W. Larson. Cuarta Edición. Edit. Mc Graw. Administración de Proyectos. 2009. Capítulo 1. 5.
- [<sup>2</sup>] Clifford, F. Gray & Erik W. Larson. Cuarta Edición. Edit. Mc Graw. Administración de Proyectos. 2009. Capítulo 1. 5.
- [<sup>3</sup>] Nassir, Sapag Chain. & Reinaldo, Sapag Chain 5ª. Edición. Edit. McGraw- Hill. Interamericana. Preparación y Evaluación de Proyectos.2008. Capítulo 1. 5.
- [<sup>4</sup>] Nassir, Sapag Chain. & Reinaldo, Sapag Chain 5ª. Edición. Edit. McGraw- Hill. Interamericana. Preparación y Evaluación de Proyectos.2008 Capítulo 1. 6.
- [<sup>5</sup>] Banco de Programas y Proyectos de Inversión Pública Secretaría de Finanzas Gobierno del Estado de Oaxaca, Oaxaca. Gobierno del Estado de Oaxaca. Formulación y evaluación de proyectos de inversión pública. Guía básica. Capítulo 2. 2.
- [<sup>6</sup>] Banco de Programas y Proyectos de Inversión Pública Secretaría de Finanzas Gobierno del Estado de Oaxaca, Oaxaca. Gobierno del Estado de Oaxaca. Formulación y evaluación de proyectos de inversión pública. Guía básica. Capítulo 2. 7.
- [<sup>7</sup>] [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5125653](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5125653)
- [<sup>8</sup>] [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5125653](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5125653)
- [<sup>9</sup>] <http://dle.rae.es/?id=P7eTCPD>
- [<sup>10</sup>] Arturo García Torres. Planeación por escenarios: *Pensando inteligentemente acerca del futuro*. Revista Perspectiva Tecnológica.
- [<sup>11</sup>] Arturo Cabrera Bayona & Miguel Ángel Díaz Pereyra. Tensiones por cultura organizacional en Petróleos Mexicanos, Región Sur. Revista Mexicana de Sociología 78, número 4 (octubre-diciembre, 2016): 721.
- [<sup>12</sup>] Arturo Cabrera Bayona & Miguel Ángel Díaz Pereyra. Tensiones por cultura organizacional en Petróleos Mexicanos, Región Sur. Revista Mexicana de Sociología 78, número 4 (octubre-diciembre, 2016): 721.
- [<sup>13</sup>] Vielma, Luis. VCD. Una metodología para transformar organizaciones. Revista Energía a debate, núm. 34, año 5. (Septiembre-Octubre 2009) 13-14. Disponible en <http://www.energiaadebate.com/Articulos/Septiembre2009/VielmaSep09.htm>
- [<sup>14</sup>] Vielma, Luis. VCD. Una metodología para transformar organizaciones. Revista Energía a debate, núm. 34, año 5. (Septiembre-Octubre 2009) 13-14. Disponible en <http://www.energiaadebate.com/Articulos/Septiembre2009/VielmaSep09.htm>
- [<sup>15</sup>] Vielma, Luis. VCD. Una metodología para transformar organizaciones. Revista Energía a debate, núm. 34, año 5. (Septiembre-Octubre 2009) 13-14. Disponible en <http://www.energiaadebate.com/Articulos/Septiembre2009/VielmaSep09.htm>

# EVALUACIÓN DE EGRESO: INDICADOR PARA TOMAR DECISIONES EN LA EDUCACIÓN

Cynthia Daniela Alvarez-Amezcu Ed.D.<sup>1</sup>, M.C. Sergio Jiménez Izquierdo<sup>2</sup>,  
M.C. José Díaz-Montalvo<sup>3</sup> y Ed.D. Heidi Angélica Salinas-Padilla.<sup>4</sup>

**Resumen**—La evaluación resulta ser un indicador que adquiere relevancia en cualquier contexto, en lo relacionado con la educación, proporciona información que permite la toma de diversas decisiones que mejoren los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el marco de la investigación sobre el Diagnóstico del Desempeño General para el Egreso de Licenciatura (EGEL) en el área de la Comunicación, se presentan los resultados parciales obtenidos de primera fase del estudio. Metodología: siendo esta de carácter exploratorio, descriptivo, bajo un enfoque mixto. La muestra utilizada para la recolección de datos fueron los estudiantes que presentaron el EGEL-Comunica durante el semestre enero-junio 2016, se utilizaron entrevistas semiestructuradas y encuestas autoadministradas. Resultados: se obtuvo que el 52% de los jóvenes que presentaron el examen respondieron haberse preparado para el examen, y el 63% manifestó haber dedicado por lo menos dos horas a la semana para prepararse para dicha evaluación. Conclusión: La evaluación de egreso resulta ser un indicador para el cumplimiento de la curricula académica, permite tomar decisiones que mejore la educación de los futuros egresados.

**Palabras clave**—Evaluación de egreso, EGEL-Comunica, Educación superior, Estrategia didáctica.

## Introducción

La evaluación dentro del proceso académico, implica el uso de diversas estrategias que permitan identificar el desempeño de quien es evaluado, también resulta ser un indicador que permite identificar áreas de oportunidad que faciliten la toma de decisiones para la mejora de los planes de estudios de las instituciones académicas. Dentro del aula la figura del docente resulta ser quien sea el que evalúa en aprendizaje del estudiante, quien selecciona las herramientas que permitan dicha evaluación, desde una actividad práctica, hasta la aplicación de un examen.

Para fines del estudio se trabaja con la evaluación externa que puede tener una dependencia académica quien de algún modo certifica los conocimientos que son adquiridos por los estudiantes que reciben una formación formar para desempeñar una carrera profesional. Utilizando el EGEL-Comunica que es aplicado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), quien se dedica a elaborar exámenes y pruebas de conocimientos y habilidades que evalúan la eficacia de los programas educativos (Gago, 2000).

Por otro lado la formación universitaria se enfoca en el desarrollo de competencias que permiten al estudiante desempeñarse en el mercado laboral con eficacia, dando lugar a una práctica profesional, en donde los empleadores buscan indicadores que les permita identificar al prospecto ideal para desempeñar un puesto. Ciertamente un kardex puede proporcionar información en relación a la actividad académica del estudiante, sin embargo el empleador en la actualidad busca obtener información de evaluadores externos a la dependencia académica que certifique las competencias del estudiante.

## Descripción del Método

La investigación fue de carácter exploratorio, descriptivo, bajo un enfoque mixto. Se elaboró una encuesta con la información que se obtuvo de las entrevistas semiestructuradas, las cuales fueron programadas con los jóvenes que asistieron a la sesión informativa sobre la aplicación del examen EGEL-Comunica y quienes aceptaron responder las encuestas autoadministradas, mediante el uso de e-encuestas que facilita la aplicación de encuestas electrónicas mediante el uso de internet.

El total de muestra objeto de estudio fueron 69 estudiantes de aceptaron participar en la investigación, de un total de 83 que presentaron el examen EGEL-Comunica durante el semestre enero-junio 2016. En una universidad pública ubicada al Noreste de la República Mexicana. En una dependencia que imparte la carrera de Licenciado en Ciencias de la Comunicación, en donde se cuenta con las especialidades de Publicidad, Mercadotecnia, Información

<sup>1</sup> Cynthia Daniela Alvarez-Amezcu Ed. D. es Profesor-investigador en la Facultad de Ciencias de la Comunicación en la Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México. [cynthia.alvarezam@uanl.edu.mx](mailto:cynthia.alvarezam@uanl.edu.mx)

<sup>2</sup> El M.C. José Díaz Montalvo es Profesor de la Facultad de Ciencias de la Comunicación en la Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México. [jdiazfcc@hotmail.com](mailto:jdiazfcc@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Ed.D. Heidi Angélica Salinas-Padilla es Profesor- investigador de la Universidad Autónoma del Carmen. [salinas\\_heidi@yahoo.com.mx](mailto:salinas_heidi@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> El M.M. Sergio Jiménez Izquierdo es Profesor investigador de la Universidad Autónoma del Carmen [sjimenez@pampano.unacar.mx](mailto:sjimenez@pampano.unacar.mx)

y Comunicación y clima organizacional. Se elaboró una base de datos con los resultados de las encuestas, se analizaron y se discutieron para identificar los resultados relevantes.

### Comentarios Finales

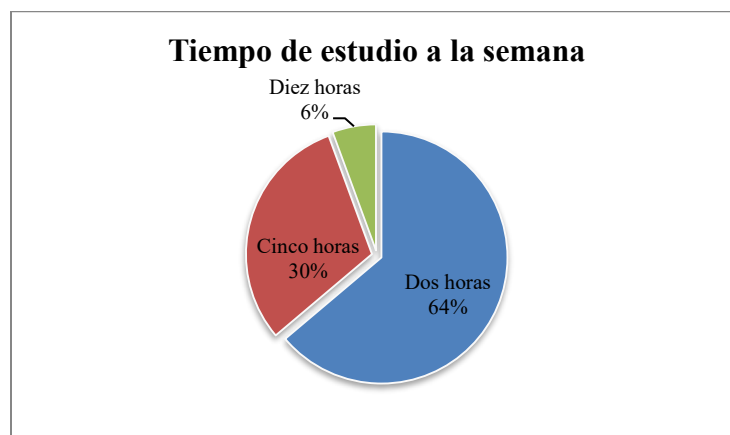
#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se trabajó con el examen aplicado por el CENEVAL, el EGEL-Comunica para estudiantes que se encuentran próximos a egresar de su carrera profesional y de los cuales el 43% de ellos pertenece al área de publicidad, el 31% a mercadotecnia y el 10.1% respectivamente a información y comunicación organizacional. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas relevantes siendo una que el 52.2% manifestó haberse preparado para responder a dicho examen. La tabla no.1 muestra los resultados por las diferentes especialidades de la carrera.

		Se prepararon para el examen	
		no	si
Especialidad	Publicidad	18 54.5%	15 45.5%
	Mercadotecnia	12 54.5%	10 45.5%
	Información	1 14.3%	6 85.7%
	Comunicación y clima organizacional	2 28.6%	5 71.4%

Tabla no.1 Resultados por especialidad

Se observa que la especialidad que mayor número de alumnos se preparó para su examen de egreso, es la de Informática, con 6 de los 7 estudiantes que presentaron. Seguida de Comunicación y clima organizacional con un 71% de los alumnos que si se prepararon. Con respecto a las carreras de Publicidad y Mercadotecnia en ambas el número de alumnos que tuvieron algún tipo de estudio previo es por debajo del 50%.



Grafica no.1 Tiempo de estudio que le dedica el estudiante a la semana

En el gráfico no.1 podemos observar que de los alumnos que indicaron estudiar para presentar el examen, alrededor del 64% tan solo estudiaron en promedio dos horas a la semana, un 30% mencionaron que 5 horas, y tan solo porcentaje del 5% indicaron haber estudiado cuando mucho diez horas siendo únicamente los hombres, cabe mencionar que dentro de las opciones de respuesta se encontraba más de diez horas, pero ningún alumno de los 36 indico estas horas de estudio a la semana.

		Horas de estudio a la semana			
		Dos horas	cinco horas	Cuando mucho diez horas	Total
Especialidad	Publicidad	13	1	1	15



	86.7%	6.7%	6.7%	100.0%
Mercadotecnia	4	6	0	10
	40.0%	60.0%	.0%	100.0%
Información	3	2	1	6
	50.0%	33.3%	16.7%	100.0%
Comunicación y clima organizacional	3	2	0	5
	60.0%	40.0%	.0%	100.0%
Total	23	11	2	36
	63.9%	30.6%	5.6%	100.0%

Tabla no 2. Horas de estudio a la semana por especialidad

De la tabla no. 2 se puede observar que, de las áreas terminales, en cuanto a los que estudiaron el área que mayor número de horas de preparación indico fue los de Mercadotecnia con 60% de los estudiantes con cinco horas, seguida de informática con 50% de alumnos que estudio cinco horas o más, en cuanto a las otras áreas más del 50% solo estudiaron alrededor de dos horas a la semana.

### Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de trabajar con los estudiantes en la preparación a lo largo de su carrera profesional, tomar en cuenta cada una de las unidades de aprendizaje que contribuyen en el desarrollo de sus competencias profesionales. Es indispensable que las instituciones educativas realicen actividades que fomenten e incrementan el desempeño de los estudiantes, utilizando estrategias didácticas que permitan la autoevaluación del estudiante.

Por otro lado los estudiantes muestra gran interés por la evaluación del EGEL-Comunica, ya que la consideran como un organismo que avala su preparación profesional, también consideran que es un referente que se puede utilizar para incorporar al curriculum. En el caso de los estudiantes que no tuvieron la oportunidad de trabajar durante su carrera, resulta ser un indicador de utilidad para el empleador, ya que certifican las competencias que se adquirieron.

Desde el punto de vista de la institución académica, la información que se obtuvo es utilizada para la evaluación de las unidades de aprendizaje y para los docentes que elaboran los reactivos de las evaluaciones que se contemplan en la curricula. Del mismo modo cada comité académico evalúa los contenidos y las evidencias que resulten ser adecuadas para el desarrollo de competencias.

### Recomendaciones

Trabajar en la construcción de recursos didácticos que faciliten al estudiante identificar sus áreas de oportunidad, para así buscar actividades extracurriculares que complementen su desarrollo profesional. Utilizar evaluadores externos permite al empleador obtener información que sirva de complemento a la que se proporciona por la institución educativa.

Las actividades extracurriculares también son una forma en la que los jóvenes pueden contribuir al desarrollo de competencias profesionales. Y es responsabilidad de ellos la búsqueda de los cursos que fomenten o desarrollen sus competencias, y es aquí donde la evaluación resulta ser un indicador de fortalezas y debilidades que los estudiantes pueden identificar mediante el resultado que obtuvieron.

Es recomendable contar con un departamento en las instituciones académicas que trabajen en función a dar seguimiento a las evaluaciones parciales de los jóvenes en los periodos semestrales, no esperar el resultado final de los estudiantes para aplicar actividades correctivas ante el fracaso en los exámenes que aplican las unidades de aprendizaje.

### Referencias

- Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichóa. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea), Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.
- Puebla Romero, T., C. Domingui y T. T. Micrognelli. "Situaciones inesperadas por el uso de las ecuaciones libres en la industria cocotera," *Congreso Anual de Ingeniería Mecánica*, Instituto Tecnológico y Científico Gatuno, 17 de Abril de 2005.
- Washington, W. y F. Frank. "Six things you can do with a bad simulation model," *Transactions of ESMA*, Vol. 15, No. 30, 2007.
- Wiley J. y K. Miura Cabrera. "The use of the XZY method in the Atlanta Hospital System," *Interfaces*, Vol. 5, No. 3, 2003.

Gago, A. (2000). El CENEVAL y la evaluación externa de la educación en México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2 (2). Consultado el 28 de enero de 2017 en: <http://redie.uabc.mx/vol2no2/contenido-gago.html>

### Notas Biográficas

La **Ed.D. Cynthia Daniela Alvarez-Amezcu**a es profesor investigador de tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Con estudios de Doctorado en Educación con especialidad en Tecnología Instruccional y Educación a Distancia en Nova Southeastern *University*, Miami Florida. Ha publicado artículos sobre el uso de las redes sociales, también sobre métodos para mejorar el proceso de aprendizaje, Capacitación, formación docente y sobre ambientes de aprendizaje y evaluación óptimos para estudiantes universitarios. [cynthia.alvarezam@uanl.edu.mx](mailto:cynthia.alvarezam@uanl.edu.mx)

El **M.M. Sergio Jiménez** es profesor. Maestro en matemáticas, Candidato a Doctor en Tecnología Educativa, Profesor de Tiempo Completo Asociado C en la Facultad de Ciencias Educativas de la Universidad Autónoma del Carmen. Cuenta con Perfil Promep. Miembro del Cuerpo Académico de Matemática Educativa. Tiene producción científico Académica en las Líneas de Investigación y aplicación del conocimiento: Didáctica de las Matemática y Tecnología Educativa

EL **MC. José Díaz-Montalvo** es docente en el área de la comunicación organizacional de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, con estudios de Maestría en la Universidad Autónoma de Nuevo León, autor de artículos sobre el programa de tutorío académico y experto en organización de eventos educativos. [jdiazfcc@hotmail.com](mailto:jdiazfcc@hotmail.com)

La **Ed.D. Heidi Angélica Salinas-Padilla** tiene el Doctorado en Educación, con terminación en Educación a Distancia y Diseño Instruccional. Profesor de Tiempo Completo Asociado C en la Facultad de Ciencias Educativas de la Universidad Autónoma del Carmen. Cuenta con Perfil Promep y es Candidato del SIN. Miembro del CA de Matemática Educativa. Tiene producción científico Académica en las Líneas de Investigación y aplicación del conocimiento: Didáctica de las Matemática y Tecnología Educativa

# ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE MINITURBINA EÓLICA BASADA EN EL PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL REHILETE

Dr. Emilio Augusto Álvarez García<sup>1</sup>, Ing. Luis Velázquez Cruz<sup>2</sup>,  
Ing. Xochil Aguilar Osorio<sup>3</sup> y Dr. Isidro Javier Domínguez<sup>4</sup>

## Resumen

En el presente trabajo se estudia el comportamiento de la Turbina Eólica De Eje Horizontal Tipo Rehilete – “AGTR”, con alabes curvos de geometría variable. Para el estudio se establece un diseño estadístico de experimentos factorial  $N=2^K$ , con un número de factores o variables de entrada (K) igual cuatro. Diámetro de la Turbina (D), Número de Palas (NP), Abertura del Centro de las Palas (ACP) y Velocidad del viento (Vv). Como variables de salida se tiene: Potencia Captada por la turbina (P), Relación de velocidad entre la punta del alabe y la velocidad del viento (TSR) y eficiencia de la Turbina medida por el coeficiente de Potencia (Cp). Los estudios se realizan a nivel de laboratorio en el túnel de viento para tales efectos. Los resultados muestran un buen comportamiento de la turbina, dado por una eficiencia de  $C_p=0.57$ , superior a las turbinas eólicas existentes en el mercado y un  $TSR=1.12-1.6$ .

**Palabras clave:** Turbina eólica, Potencia eólica, Coeficiente de Potencia.

## Introducción

Para el desarrollo de la humanidad un papel importante lo ha jugado la energía. Las primeras fuentes de energía utilizada por el hombre ha sido la leña y la biomasa con el propósito de generar fuego y con ello poder cocer alimentos, evitar el acercamiento de animales y mantener el calor. A lo largo de la historia las fuentes de energía que más se han empleado son: el carbón, el petróleo, la energía nuclear o el gas natural. En la actualidad, las energías renovables con la lucha sobre la protección del medio ambiente han alcanzado un fuerte desarrollo, estamos hablando de la energía solar, hidráulica, y eólica. (Lorena A. S.; Zurita G. J. 2012).

Los aerogenerador de baja potencia por su fácil construcción, robustez y bajos costos en mantenimiento son equipos de bajo costo. Y de igual manera la energía generada por el aerogenerador no implica pago a una entidad de usos y servicios. (Medina R. N. 2011).

Manuel F. (2008) plantea que la mayor aplicación práctica de la mini eólica se presentan en zonas rurales aisladas donde no es posible la electrificación por los métodos convencionales, y en zonas marginadas garantizando entre otras alumbrado domiciliario, alumbrado público, radio comunicaciones, salud, educación, entre otras. También en la actualidad encuentran aplicación en zonas residenciales urbanas.

El creciente desarrollo de la industria de construcción de maquinaria exige la realización de trabajos de investigación que garantice la utilización óptima de los diferentes materiales, elevando considerablemente sus propiedades mecánicas, así como la calidad óptima desde el punto de vista de diseño

La modelación a nivel de laboratorio es de gran importancia entre otras por que posibilita la correcta selección de los materiales, formas geométricas óptimas, diseños económicos y de elevada calidad, contribuyendo al incremento de la durabilidad de los las máquinas y equipos industriales.

## Descripción del Método

El diseño e implementación de prototipos de aerogeneradores para abastecer de energía eléctrica a pequeños consumos en zonas aisladas de la red, necesita estudios previos a través de pequeños modelos a nivel de laboratorio. Esta iniciativa surge con el propósito de modificar perfiles tradicionales y obtener otros para mejorar la eficiencia de este tipo de turbinas, así como fortalecer el desarrollo de las investigaciones.

<sup>1</sup> El Dr. Emilio Augusto Álvarez García es Profesor Investigador de la carrera de Ingeniería en Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de Campeche, San Antonio Cárdenas, Ciudad del Carmen, Campeche. [alvarezgarciaemi@gmail.com](mailto:alvarezgarciaemi@gmail.com) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> La Ing. Xochil Aguilar Osorio MA es Profesor Investigador de la carrera de Ingeniería en Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de Campeche, San Antonio Cárdenas, Ciudad del Carmen, Campeche. [xochil\\_1227@hotmail.com](mailto:xochil_1227@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Ing. Luis Velázquez Cruz E.A.C es Profesor Investigador de la carrera de Ingeniería en Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de Campeche, San Antonio Cárdenas, Ciudad del Carmen, Campeche [Lcruz@ingenieros.com](mailto:Lcruz@ingenieros.com)

<sup>4</sup> El Dr. Isidro Javier Domínguez es Profesor Investigador de la carrera de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Campeche, San Antonio Cárdenas, Ciudad del Carmen, Campeche. [isidro\\_eei@hotmail.com](mailto:isidro_eei@hotmail.com)

La operación de los aerogeneradores se basa en la diferencia de coeficientes de arrastre entre las dos secciones expuestas al viento. Para encontrar un buen compromiso entre eficiencia, la conversión energética y costos. Se opta por modificar la aerodinámica de estos aerogeneradores (Modi, V.J., Fernando, M.S.U.K, & Roth, N.J. 1990). Esto significa incrementar levemente el costo (aumentando la complejidad estructural) pero logrando un mejor desempeño en la captación de la energía eólica (Manuel Franquesa 2008).

Para un desarrollo sostenido en la explotación del recurso energético eólico, es condición necesaria seguir estudiando con profundidad los vientos en las distintas zonas del país. Por lo anterior, se considera fundamental la aproximación de futuros profesionales a las nuevas tecnologías involucradas en conversión energética de fuentes renovables (T. Letcher. 2010).

Las mejoras tecnológicas aplicadas sobre los aerogeneradores de eje horizontal y las consecuentes mejoras en las prestaciones técnicas y económicas dejaron en segundo plano el desarrollo de los aerogeneradores de eje vertical (Savonius S.J. 1931); (Fujisawa, N., & Gotoh, F. 1992).

Dentro del panorama nacional relacionado a la explotación del viento se vislumbran necesidades de abastecer consumos aislados de la red.

Los estudios emanados de la presente investigación buscan que los prototipos que se desarrollen presenten ventajas respecto a generadores comerciales de similar capacidad, pero, no pretende dar soluciones de mayor envergadura o competir con las inmensas torres y granjas eólicas de eje horizontal que otorgan su energía a sistemas interconectados de un país.

Como resultados fundamentales de la modelación a nivel de laboratorio en pequeños modelos también busca obtener modelos optimizados para abastecer pequeños y medianos consumos en zonas aisladas que tienen un potencial eólico apreciable. La aplicación se orienta a utilizar la energía eólica presente en zonas aisladas.

Los estudios realizados pretenden determinar el comportamiento del aerogenerador al modificar sus parámetros estructurales tales como dimensiones del rotor o perfil alar.

Este trabajo tiene como beneficios importantes desarrollar mejoras tales como la optimización aerodinámica y estructural del aerogenerador; ambos aspectos importantes considerados por la ingeniería mecánica. El mejoramiento de la geometría del perfil y la selección de materiales de bajo peso, económicos y resistentes, sumadas a los beneficios ecológicos permite asegurar los beneficios de la aplicación de los mismos en zonas no electrificadas y marginadas del país.

Todo lo anterior y en la búsqueda de soluciones alternativas el trabajo se centra en el estudio del principio de funcionamiento del Rehilete, para su posible utilización como una turbina Eólica generadora de energía a partir del aprovechamiento de la energía del viento.

### ***Resumen de resultados***

Para la realización del estudio del comportamiento de la turbina a partir del principio de funcionamiento del Rehilete se establece un Diseño Estadístico de experimento del tipo factorial completo  $N=2K$  con cuatro factores a dos niveles cada uno, todo con el objetivo de conocer el comportamiento de la turbina en función de los parámetros de diseño y la velocidad del viento, los cuales se toman considerando la ecuación de potencia captada por el viento, según las teorías del físico Aleman Albert Betz citado por Franquesa V. M. (2009).

$$P_v = \frac{1}{2} * \rho * A * V^3 \quad (1)$$

Dónde:

A-área del rotor en (m<sup>2</sup>)

V-Velocidad del viento a la entrada de la Turbina en (m/s)

$\rho$  – Densidad del aire en (kg/m<sup>3</sup>)

Los resultados de los experimentos se procesan y analizan mediante el Análisis de Varianza (ANOVA), el análisis de Pareto, y gráficos de superficies de respuesta a partir de los modelos matemáticos empíricos obtenidos que muestran el comportamiento de las variables de respuesta (Potencia de captación de la Turbina, Coeficiente de Potencia, Velocidad de giro de la Turbina, y el TSR) en dependencia de los factores objeto de estudio (Diámetro de la Turbina, número de Palas, Abertura del Centro de cierre de las Palas, y la Velocidad del viento). La matriz de los Experimentos de muestra en el cuadro 1.

N	D (mm)	NP	ACP(mm)	V <sub>v</sub> (m/s)	N	D (mm)	NP	ACP(mm)	V <sub>v</sub> (m/s)
1	(-) 250	(-) 4	(+) 50	(-) 3.54	9	(-) 250	(-) 4	(+) 50	(+) 5.54
2	(+) 380	(-) 4	(-) 20	(+) 5.54	10	(-) 250	(+) 8	(+) 50	(-) 3.54
3	(-) 250	(-) 4	(-) 20	(+) 5.54	11	(+) 380	(+) 8	(+) 50	(-) 3.54
4	(-) 250	(-) 4	(-) 20	(-) 3.54	12	(+) 380	(-) 4	(+) 50	(-) 3.54
5	(+) 380	(-) 4	(+) 50	(+) 5.54	13	(+) 380	(+) 8	(-) 20	(+) 5.54
6	(+) 380	(-) 4	(-) 20	(-) 3.54	14	(+) 380	(+) 8	(-) 20	(-) 3.54
7	(-) 250	(+) 8	(+) 50	(+) 5.54	15	(+) 380	(+) 8	(+) 50	(+) 5.54
8	(-) 250	(+) 8	(-) 20	(+) 5.54	16	(-) 250	(+) 8	(-) 20	(-) 3.54

Cuadro 1- Matriz de los Experimentos.

A partir de la matriz experimental mostrada en la tabla 1 se fabricó ocho prototipos de Turbinas Tipo Rehilete – “AGTR”, donde se tomaron diámetros de 250 y 380 milímetros con 4 y 8 alabes respectivamente, las cuales se muestran el figura 1.



Figura 1- Prototipos de Turbinas Tipo Rehilete con 4 y 8 alabes.

La experimentación se realiza en el Túnel de Viento TVE3-10 del laboratorio de Tribología e Ingeniería de Materiales de la Universidad Tecnológica de Campeche tal como se muestra en la Figura 2. El cual permite variar velocidades del viento de 3 a 10 m/s.

**Estudio del comportamiento de la potencia.**

Conociendo las velocidades mínimas y máximas según el diseño de experimento y controladas en el túnel de viento, así como el área de barrido de la turbina, se desarrollaron los experimentos replicando las corridas a número igual 5. La magnitud de la Potencia captada por la Turbina se determinó para cada corrida experimental considerando la ecuación 1. Los resultados fundamentales se muestran el figura 3.

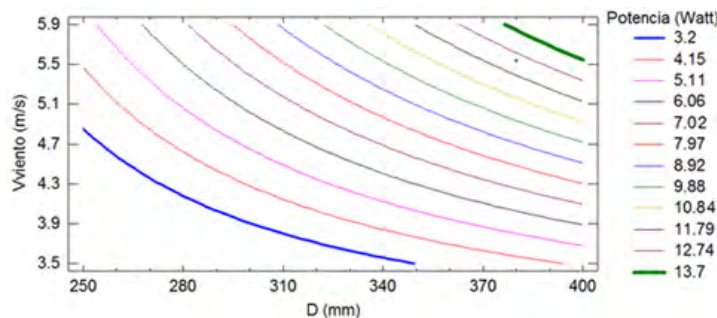


Figura 3 – Comportamiento de Potencia captada por la Turbina “AGTR”.

Como se puede observar tanto la velocidad del viento como el diámetro tienen una marcada influencia sobre la potencia captada por la Turbina, siendo mayor el efecto de la velocidad del viento (ver Fig. 3). Si se requiere aumentar la potencia a generar por la turbina se debe incrementar el área de barrido de la misma.

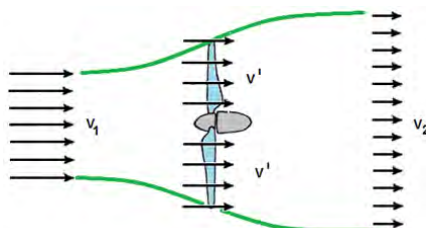
El modelo matemático obtenido de manera experimental que muestra el comportamiento de la Potencia en función de la velocidad del viento y el diámetro del rotor se muestra en la ecuación 2, la cual posee un factor de correlación ajustado de  $R^2_{adj.}=94.57\%$ , para un nivel de confianza del 95%.

$$P_{Ve} = 8.21 - 0.05 * D - 3.55 * V_v + 0.02 * D * V_v \text{ (Watt)}. \quad (2)$$

Los mayores valores de potencia se alcanzan para velocidades de 5.5 a 5.9 m/s y diámetros entre 375 y 400mm.

**Estudio del comportamiento del coeficiente de potencia.**

En la figura 4 se muestra el comportamiento de una turbina con velocidad del viento constante [m/s]. La superficie barrida por los alabes del rotor (“hélice”) es A [m<sup>2</sup>]. El rotor, acoplado a un generador eléctrico le extrae energía al viento, por lo que la velocidad de éste, detrás del rotor será menor que la del viento a la entrada de la turbina, por lo que va a existir una relación de las velocidades del viento delante, durante su paso por el rotor y detrás del mismo.



**Figura 4 - Comportamiento de la velocidad del viento en un rotor bajo condiciones ideales.**  
**V<sub>1</sub>- Velocidad del viento a la entrada del rotor; V<sup>1</sup> – Velocidad del viento a la altura del rotor;**  
**V<sub>2</sub> – Velocidad del viento detrás del rotor**

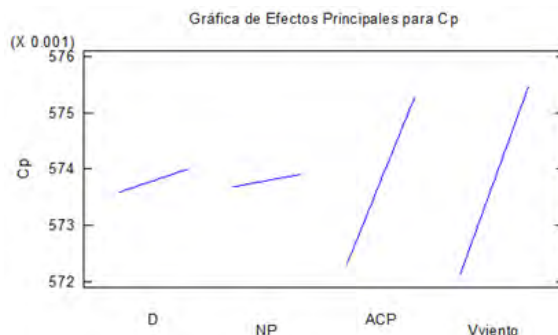
Conocida estas diferencias de velocidades y teniendo que el Túnel garantiza velocidades de viento constante se obtiene de manera experimental el comportamiento de coeficiente de potencia (Cp), y su dependencia de la velocidad del viento, el número de alabes, el área de barrido y la abertura del centro de las palas (ecuación 3).

$$C_p = \frac{1}{2} \left[ 1 - \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2 \right] * \left[ 1 + \frac{V_2}{V_1} \right] \quad (3)$$

Dónde: V<sub>1</sub>- Velocidad del viento a la entrada del rotor; V<sup>1</sup> – Velocidad del viento a la altura del rotor; V<sub>2</sub> – Velocidad del viento detrás del rotor.

Según Franquesa V. M. (2009), durante la determinación experimental del Coeficiente de Potencia (Cp), las mediciones se deben realizar no menos de dos veces el diámetro del rotor, tanto por delante como por detrás del rotor.

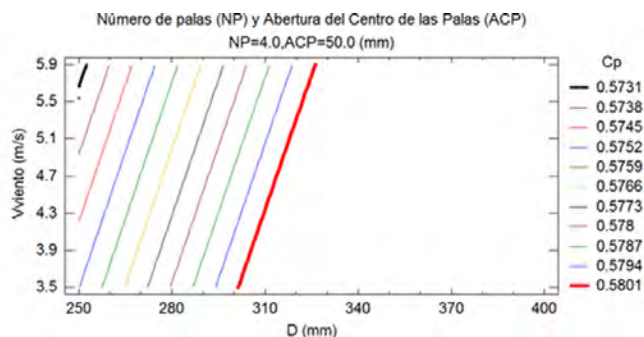
En todos los casos se cumple que el coeficiente de variación calculado es menor que el tabulado lo que muestra que los resultados de las pruebas experimentales tienen repetitividad y por ende son válidos. Los resultados se muestran en la Figura 5.



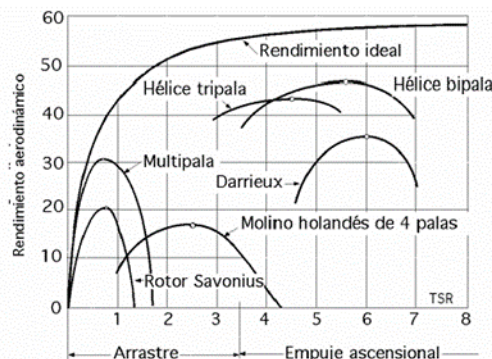
**Figura 5 – Influencia de los factores objeto de estudio sobre el Coeficiente de Potencia**

Como se puede observar por separado solo la velocidad del viento y la abertura del centro de las aspas tienen influencia significativa sobre la magnitud del coeficiente de potencia y ambos al crecer incrementan de manera positiva el mismo, con mayor tendencia la velocidad del viento. El número de alabes y el diámetro no tienen

influencia significativa pero su interacción con los otros factores si, lo que hace que se obtengan valores muy buenos del coeficiente de potencia,  $C_p=0.57$ , valores que no son típicos en turbinas eólica, lo cual es sin dudas un aporte significativo del estudio realizado. Al analizar la interacción del número de palas con la velocidad del viento su influencia es significativa pero incrementando la magnitud del  $C_p$ .



**Figura 6– Isoléneas de comportamiento del coeficiente de Potencia para velocidad del viento Vs Diámetro con 4 palas y ACP=50mm.**



**Figura 7 - Rendimiento aerodinámico de varios aerogeneradores (<http://www.windpower.org/>)**

Las curvas de comportamiento del Coeficiente de Potencia (Figura 6) muestran muy poca variación del mismo para cualquiera de las condiciones analizadas, pero dejan claro poseer un elevado coeficiente de potencia que como se puede observar varia en un rango de 0.573 a 0.58, valor muy cercano a la máxima eficiencia que se puede lograr cuyo valor es de 0.5925, según la ley de Betz (ver figura 7).

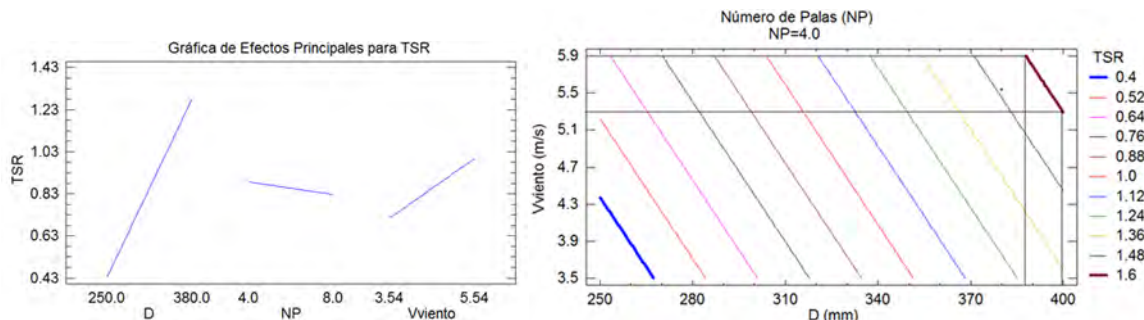
$$C_p = 0.55 - 0.0001 * D + 0.007 * NP + 0.00015 * ACP + 0.0016V_v - 0.0000 * D * NP + 0.0000045 * D * ACP - 3.24E^{-7} * D * V_v - 0.00017 * NP * ACP + 0.0006 * NP * V_v - 0.000097 * ACP * V_v \quad (4)$$

**Estudio del comportamiento de la relación entre la velocidad de la punta de las Aspas y la velocidad del viento a la entrada del rotor de la Turbina (TSR).**

La relación de velocidad específica o periférica TSR, (Tip-Speed-Ratio), permite comparar el funcionamiento de máquinas eólicas de diferentes tipos. Está directamente relacionado con la eficiencia de las turbinas eólicas (ver Figura 7). El TSR es la relación que existe entre la velocidad periférica de la pala ( $V_p$ ) en el punto extremo de la misma a partir del centro del eje de rotación del rotor, y la velocidad del viento ( $V_v$ ), y se determina tal como se expresa en la ecuación 5.

$$TSR = \frac{V_p}{V_v} = 0.052 * \frac{D * n}{V_v} \quad (5)$$

Donde:  $V_p$ . – Velocidad periférica en el extremo de la pala (m/s),  $V_v$ . – Velocidad del viento en (m/s); D – Diámetro en (m); N – número de revoluciones del rotor en (min-1).



**Figura 8 - Influencia de los factores objeto de estudio sobre el TSR para los efectos principales y velocidad del viento vs diámetro.**

Al analizar el comportamiento del TSR en función de la Velocidad del viento y el diámetro del rotor se tiene que el mayor TSR se alcanza para la turbina que tiene 4 palas llegando a alcanzar valores de hasta 1.6 (Fig.8).

Para el TSR el modelo matemático obtenido tiene un factor de correlación ajustado de  $R_{2adj}=96.09\%$ , para un nivel de confianza del 95%.

$$TSR = -2.34 + 0.0084 * D + 0.084NP + 0.142 * V_v - 0.000315 * D * NP - 0.000139 * D * V_v \quad (6)$$

Del estudio queda claro que si se desea incrementar el TSR a de incrementarse el Diámetro del rotor acorde a las condiciones de viento imperantes. Nótese que un TSR de 1.6 se logra para diámetros entre 385 y 400 mm y velocidades del viento entre 5.3 a 5.9 m/s (Fig. 8)

### Conclusiones

No se reporta en la literatura el uso del principio de funcionamiento del rehilete como turbina eólica generadora de energía a partir de la utilización del recurso eólico.

Los parámetros de diseño que mayor influencia tienen sobre la potencia a transmitir por el rotor de la turbina eólica de eje horizontal tipo Rehilte son el diámetro y la velocidad del viento, la mayor influencia la presenta la velocidad del viento.

La modelación en el túnel de viento muestra la factibilidad del desarrollo, construcción e instalación de este tipo de turbina eólica para la generación de energía eléctrica, en zonas aisladas donde los métodos convencionales no son factible ni tecnológicamente ni económicamente.

Se obtuvieron valores de coeficiente de potencia  $C_p$  entre 0.57-0.58, muy cercanos a la máxima eficiencia de las Turbinas eólica según la ley de Betz que es de 0.5925.

### Referencias

- Lorena Arbeloa Sola; Jesús Zurita Gabasa (2012). Diseño De Un Aerogenerador De Eje Vertical Tipo Savonius Para Electrificación Rural. <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/6667/57946.pdf?sequence=1>.
- Manuel Franquesa (2008). Cómo construir un generador eólico con un barril de petróleo de 200 litros para producir energía sin el contenido del mismo. <http://www.uv.es/~navasqui/OtrosAerogeneradores/Savonius.pdf>.
- Guillaume, Algazze, Duc (2009). Economic Feasibility of wind turbines for individual households. EWEC Proceedings 2009.
- Modi, V.J., Fernando, M.S.U.K., & Roth, N.J. (1990). Aerodynamics of the Savonius rotor: experiments and analysis. Energy Conversion Engineering Conference, 1990. IECEC-90. Proceedings of the 25th Intersociety, 213-218.
- Avia, F.; (2000) "Estado Tecnológico de los Aerogeneradores de Media Potencia", Ponencia del Curso de Desarrollo Tecnológico de Sistemas Aislados con Energía Eólica, CIEMAT, 2-6 de Octubre de 2000.
- Rafael Medina Noguerón (2011). Cálculo Y Diseño De La Pala (Ehecamani) De Un Aerogenerador. Tesis para obtener el grado de maestro en ciencias con especialidad en ingeniería mecánica, en <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/13388/TESIS%20EHECAMANI.pdf?sequence=1>
- Sandra Laura Chávez Velázquez (2010). Diseño De Un Microaerogenerador De Eje Vertical. Tesis de Licenciatura para obtener el título de Ingeniero Industrial. Ciudad Universitaria, México D.F. Mayo 2010, en <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/1427/Tesis.pdf>.

### Notas Biográficas

Emilio Augusto Álvarez García, Ingeniero Mecánico y Lic. En Idioma ruso por el Instituto Politécnico de Vladimir, Rusia, Doctorado en Ciencias Técnicas por la Universidad de la Habana, Cuba. Especialista en tribología e ingeniería de materiales. Especialista en Diseño Mecánico. Autor de más de 50 artículos en revistas especializadas, y congresos internacionales. Autor de 5 patentes. Asesor de Tesis de grado, maestría y Doctorado. Ha trabajado como profesor invitado en universidades de Nicaragua, Chile, Colombia, Ecuador y México. Es catedrático de la Universidad Tecnológica de Campeche como profesor de Tiempo Completo en la carrera de Mecánica Industrial.

Luis Velázquez Cruz Especialidad en Automatización y Control, Ingeniero Mecánico de profesión, con experiencia en el área como Técnico en Maquinas de Combustión Interna y Diving Mechanic for Underwater Welding, Oxy/Arc and Saturation Diving Equipment Functioning Supervision. Catedrático de la Universidad Tecnológica de Campeche como Profesor de Asignatura de la carrera de Mecánica.

Xochil Aguilar Osorio profesora investigadora de tiempo completo en la carrera de Ingeniería en Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de Campeche. Maestría en Administración de Sistemas de Calidad por la Universidad del Valle de México ; Adscrita como Profesora titular de la asignatura de Física de acuerdo con los planes y programas del C.C.H (Colegio de Ciencias y Humanidades) de la UNAM, Certificada en competencia laboral, capacitación y adiestramiento en competencias laborales. Agente capacitador externo, Impartición de cursos presenciales de competencia laboral, Habilidades laborales de la STPS. Diplomado en Ingeniería Petrolera y Certificada en Ingeniería en Confiabilidad aplicada a la gestión del mantenimiento.

Isidro Javier Domínguez Doctor en Ingeniería Mecatrónica, Maestría en Sistemas, Ingeniero Electrónico de Profesión, ha realizado estudios en robótica por la Universidad Carnegie Mellon en Pittsburgh Pennsylvania. Certificación en competencia laboral para la elaboración e impartición de cursos de capacitación (CONOCER). Amplia experiencia en el área de Microcontroladores, Electrónica de Potencia Instrumentación y Control. Actualmente es catedrático de la Universidad Tecnológica de Campeche como Profesor de Tiempo Completo de la carrera de Mecatrónica



# ANÁLISIS DEL IMPACTO ECONOMICO EN EL SECTOR GANADERO DEL MUNICIPIO DE PALENQUE CHIAPAS, ESTUDIO DE CASO: EJIDO PUYIPA

Diana Laura Álvaro Guzmán<sup>1</sup>, Lic. Mayra Ocaña Álvarez<sup>2\*</sup> y Reyna Luz Castro Constantino<sup>3</sup>

**Resumen**—Chiapas ha sido motivo de diversos estudios en distintas disciplinas; en este caso nos enfocaremos a la actividad ganadería y por ende a la contribución económica que este genera. La ganadería se ha vuelto una de las actividades pecuarias más importantes, donde ha desplazado el cultivo agrícola y de esta forma ocupando el principal quehacer productivo de la región. Dentro de la investigación se destaca el impacto económico que ha tenido el sector ganadero en el ejido Puyipá, el aumento acelerado de números ganaderos y la forma extensiva de explotación, nos permite conocer el crecimiento económico que el estado de Chiapas ha tenido en los últimos años, algunas de las condiciones exógenas de la ganadería son: la evolución de la economía, el comportamiento de la oferta, los precios del ganado, la evolución de los mercados según la dinámica de la demanda poblacional y los niveles de ingresos disponibles, entre otros.  
**Palabras clave**— Ganadería, productores, impacto económico, crecimiento económico.

## Introducción

La actividad ganadera se observa en las distintas regiones que conforman la entidad chiapaneca, como proceso de producción de mayor relevancia o como acción económica de segundo orden. De los 7 millones 441 mil 500 hectáreas que conforman la superficie territorial del estado, el 94.4% se dedican a la explotación silvoagropecuaria, de estas el 35% corresponden a la actividad ganadera. Desde entonces la actividad ganadera de municipio de palenque ha crecido en el aspecto que ya en todos sus ejidos realizan esta actividad, donde presenta un excelente potencial para desarrollarse bajo sistemas acordes con su realidad productiva, siendo el sistema de doble propósito, leche y carne, el más utilizado por su amplia capacidad de adaptación a las diferentes regiones agroclimáticas. El sector ganadero nos permite mostrar el comportamiento de la situación económica en la región.

Poco a poco, la ganadería se ha vuelto parte esencial de las estrategias económicas y de supervivencia de muchos ejidos y comunidades de Chiapas. La ganadería indígena y campesina es de pequeña escala, y típicamente se asienta en terrenos accidentados, de alta vulnerabilidad ecológica. Frecuentemente está en área de frontera agrícola cercanas a las áreas naturales protegidas. Por los altos grados de marginación reciben poco apoyo técnico o financiero y generalmente no está bien integrados a los mercados regionales. Esta marginalidad ambiental y social contribuye a una ganadería que es poca productiva y que tiende a generar conflictos sobre uso del suelo.

Los productores ganaderos indígenas y campesinos son de escasos recursos, y practican comúnmente sistemas de doble o múltiples propósitos que funcionan con inversiones relativamente bajas de capital y trabajo. Su producción es importante en los mercados locales, y su venta contribuye a mejorar el ingreso monetario de la economía familiar: los animales son especies de capital permanente, no sujeto a procesos de inflación (Locker, 1994). Estos sistemas incluyen ovinos (Altos y sierra), caprinos (sierra) y bovinos (prácticamente en todo el estado), aunque todos ellos de manejo extensivo.

El objetivo de esta investigación es plantear un análisis del impacto en el desarrollo económico del sector ganadero de municipio de palenque Chiapas, estudio de caso: ejido Puyipá, ya que a mediados del siglo XX fue una de las principales actividades productivas que se haya registrado en las haciendas, ranchos de valles. La ganadería bovina en el Estado es la segunda actividad en importancia económica, no obstante, hace 25 años Chiapas era segundo productor a nivel nacional. (Melgar Fernando, 2009). Por ello surge la necesidad de estudiar y analizar las distintas vertientes que permiten que la ganadería vaya creciendo preponderantemente, siendo el ejido Puyipá motivo de estudio, ya que nos permite conocer como en una comunidad tan pequeña y alejada de Palenque Chiapas se practica la ganadería y el auge que este tiene.

<sup>1</sup> Diana Laura Álvaro Guzmán es alumna de la Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, Km. 3 Carretera Balancán – Villahermosa, Balancán, Tabasco. C.P. 86931. [diana-alvaro93@hotmail.com](mailto:diana-alvaro93@hotmail.com)

<sup>2</sup> La Lic. Mayra Ocaña Álvarez es profesora de la Licenciatura en Administración, del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, Km. 3 Carretera Balancán – Villahermosa, Balancán, Tabasco. C.P. 8693. [mayra\\_ocana@live.com.mx](mailto:mayra_ocana@live.com.mx)

<sup>3</sup> La Lic. Reyna Luz Castro Constantino es profesora de la Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, Km. 3 Carretera Balancán – Villahermosa, Balancán, Tabasco. C.P. 86931. [castro1984@hotmail.com](mailto:castro1984@hotmail.com)

A pesar del importante volumen de la producción, Chiapas tiene los precios más bajos a nivel nacional ocupando el lugar 29 (INEGI, 2009 e INEGI 2008), lo que repercute negativamente en el valor de la producción y por supuesto en los ingresos de los productores. En este sentido, cuando el productor se involucra en el mercado, tiene la problemática de encontrarse con precios adversos, ubicándose con cierta inestabilidad y desventaja. (Oropeza Olaf, 2009). Una de las debilidades principales de la actividad ganadera en el ejido Puyipá es el bajo nivel tecnológico utilizado sobretodo es aspectos relacionados al manejo reproductivo desde la tecnificación del modelo como de la incorporación de buenas prácticas de la ordeña, de tal forma que se pueda optimizar los rendimientos de parámetros productivos y reproductivos. Otro punto crítico en la producción lechera se centraliza en la baja disposición de forrajes y de conservación de los mismos, así como el desconocimiento de especies con alto contenido de proteína y otros nutrientes.

En esta investigación se analizó al ejido Puyipá como caso de estudio del sector ganadero, teniendo como resultado que

### **Descripción del Método**

La investigación que se llevó a cabo es de carácter cuantitativo ya que la vía de investigación toma como centro de su proceso de investigación a las mediciones numéricas, utiliza la observación del proceso en forma de recolección de datos y se analiza para llegar a responder las preguntas de la investigación.

Según Danhke (1089) se dividen los tipos de investigación en: Exploratorios este sirve para preparar el terreno. Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes; mientras que los descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Para este tipo de investigación podemos decir que el enfoque exploratorio y explicativo son adecuados a este tipo de estudio por lo que el exploratorio está sujeta a examinar un tema o problema poco estudiado o que se tiene mucha duda, la explicativa se enfoca a eventos, sucesos y en lo social a los que podemos determinar que esto será favorable en la investigación, ambos son beneficiosos en la aportación de la exploración.

En esta investigación se decide estudiar a 80 ejidatarios que son con los que cuenta el ejido Puyipá, que se dedican o practican la crianza de ganado; de los cuales se decide realizar una encuesta para conocer y determinar si en ello se basa su economía y la de sus familias; teniendo consigo un impacto económico en la región. La finalidad de este estudio es proporcionar una información clara de la situación del impacto de dicho sector, de igual manera es dejar un instrumento de consulta o análisis para facilitar de búsqueda de información de este tipo así apoyando un poco a la investigación documental y respuestas posibles que hace el público en general.

La técnica adecuada para este tipo de investigación, fue la aplicación de una encuesta a los ejidatarios del ejido Puyipá, Palenque Chiapas, es por ello que se procede a diseñar las preguntas adecuadas con un contenido de mejor entendimiento para que no se le complicara al contestar las encuestas en los que se refleja la situación que tienen en la actualidad, tal como el crecimiento o beneficio económico que les ha proporcionado el sector ganadero; el resultado de la muestra es un total de 66 ejidatarios por encuestar; con el objetivo de analizar el impacto económico en dicha comunidad y determinar si existe un crecimiento o declive económica en el sector ganadero. La idea de esta investigación es saber la amplitud que ha tenido el sector ganadero del Ejido Puyipá Palenque Chiapas, es por ello que se desarrolló el tema en las que se da a conocer los rasgos importantes en esta actividad ganadera y si en los últimos años ha tenido un aumento en su producción, estancamiento y/o decadencia.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

La información recopilada fue realizada de fuentes primarias, secundarias y propias, mediante la observación y análisis de la conducta en el sector ganadero, dentro de la cual se presta atención en el Ejido Puyipá, Palenque Chiapas, teniendo como dato la explotación ganadera extensiva, es decir al libre pastoreo; los productores no cuentan con los avances tecnológicos y su manejo del ganado aún sigue siendo tradicional.

Para poder identificar el tema y obtener un análisis de esta investigación se tuvo que analizar los diferentes problemas que abaten el sector ganadero en el Ejido Puyipá Palenque Chiapas; para ello, se realizaron investigaciones en dicha comunidad con ayuda de los propios habitantes en específico con los ejidatarios, teniendo como resultado la nula experiencia en cuanto a la tecnología debido a que los habitantes son indígenas y hablan su propio dialecto teniendo como consecuencia, el no poderse comunicar con otras personas de diferentes lugares, otro de los problemas identificados es que por ser una comunidad alejada no se enteran de los apoyos o programas que ofrece el gobierno.

De esta manera se puede determinar que el Ejido Puyipá cuenta con los factores productivos (tierra, trabajo, capital) necesarios para salir adelante, sin embargo, los problemas antes mencionados son impedimentos para que exista un crecimiento económico, desarrollando las capacidades y habilidades de los productores; de esta manera se llegó a la observación de existentes otros problemas exógenos como son; el precio del ganado, demanda del mercado, problemas ambientales, entre otros. Se analizaron los diferentes problemas que existen en el Ejido Puyipá palenque Chiapas, sobre el impacto económico que trae consigo; en esta fase de la investigación toda búsqueda y exploración conlleva a exponer y proporcionar información confiable en base a los resultados obtenidos, gracias a la ayuda de la encuesta realizada a los ejidatarios de dicha comunidad.

En este trabajo investigativo se estudió el impacto económico en sector ganadero en el ejido Puyipá, Palenque, Chiapas. Los resultados de esta investigación nos muestran que la economía de la familia depende precisamente de la ganadería teniendo como porcentaje el 76% de los 66 ejidatarios encuestados; así como también comentan el 74% que no pertenecen a la asociación ganadera y que trabajan de manera independiente. Por otra parte, consideran que la ganadería ha empezado a ganar terreno y empieza a desplazar poco a poco a la agricultura.

Los productos del ejido Puyipá no consideran necesario llevar o tener un registro de control de entradas y salidas de su ganado; de tal manera que no saben si tienen utilidades o pérdidas. El 76% de los productores muestran interés en conocer más sobre los apoyos o programas que otorga el gobierno; es decir, de saber cuáles serían los beneficios, responsabilidades y obligaciones. Algunos productores han tenido apoyo, pero hasta cierto tiempo les deja de llegar los apoyos económicos sin ninguna aclaración.

El precio del ganado en el mercado no es justo considera el 86% de los productores, ya que de esta manera ellos se han visto obligados a mal vender su producción; y ofreciendo de esta manera un nivel de vida bajo a sus familias.

#### *Conclusiones*

La actividad ganadera en el ejido puyipa ha existido desde que empezaron a llegar los primeros pobladores solo que no tenía mucha importancia ya que debido a que era un lugar donde no existía todavía las vías de comunicación y carreteras en que se podían trasladarse para salir a otros lugares, en 1980 tuvo un poco más de progreso. Empezaron a llegar apoyos del gobierno como la ampliación de las carreteras para que los habitantes se pudieran trasladar a otras localidades, algunas familias no tenían muchos recursos económicos de lo cual esta vía de comunicación les permitió obtener un poco más de medios, de igual manera permitiendo tener acceso a la explotación de ganados donde se facilita más la importación y exportación a otros productores, con este beneficio algunos habitantes decidieron participar para la producción de ganado en mejoría de la economía de su familia, donde empezaron a obtener apoyos a programas de ganado. Actualmente la ganadería en este ejido puyipa, palenque Chiapas, se ha evolucionado en una gran parte, a lo que la agricultura se convirtió en un segundo plano.

La importancia de este estudio radica en que permite proponer y analizar la opción y relación entre diferentes variables de tecnología, económico empleo y producción. Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran la necesidad de impulsar la ganadería en las comunidades, cabe mencionar que el sector primario ha cobrado fuerza en los últimos años, donde se refleja en el Producto Interno Bruto, esto presenta una oportunidad para desarrollar económicamente a la región y al mismo tiempo con este crecimiento representa una oportunidad para generar riqueza y mitigar la pobreza del ejido Puyipá.

Es indispensable que se realicen técnicas apropiadas para la producción; así como también capacitar a los productores. Es necesario que los productores empiecen a implementar la tecnología en su producción y desarrollar estrategias que permitan que la producción empiece a detonarse en toda su capacidad.

Es necesario reconocer la importancia de la ganadería de los productores indígenas del ejido Puyipá en pequeña escala representan un sector creciente, donde su operación es en áreas marginales, con muy pocas habilidades en cuanto al manejo de tecnologías, pero con un alto potencial de diversidad biológica. Con esta investigación nos podemos dar cuenta que es necesaria la intervención de los tres niveles de gobierno, hacer llegar los apoyos a las comunidades, bajar recursos que beneficien al sector primario, buscare estrategias de capacitación y transferencias de tecnologías.

La ganadería continúa siendo uno de los pilares de la economía estatal. Chiapas ocupa el cuarto lugar a nivel nacional en inventario bovino, y el tercero en producción. La ganadería chiapaneca genera unos 56,000 empleos permanentes (SAGARPA, 2000). No obstante, el crecimiento que ha tenido el sector ganadero estatal ha experimentado en décadas recientes es producto, en buena medida, del incremento de la ganadería campesina. Otros indicadores de la ganadería chiapaneca se muestran en el cuadro 3.

Producto	producción anual	Destino
Leche	306,000,000 litros	Nestlé (40%) Consumo local (25%) Fabricación de quesos (35%)
Carne	92, 000,000 kg.	La mayor parte sale en pie como novillos finalizados para ser sacrificados en el distrito federal, tabasco y Veracruz, otra parte se envía a rastros municipales y TIF dentro del estado.
Becerras	230,000 unidades (peso promedio aproximado de 250 kg.)	Enviados para repastos a los estados de Oaxaca, Morelos, Veracruz, Tamaulipas, Aguascalientes y Jalisco. En su mayoría se exportan a los estados unidos.
Animales seleccionados para su reproducción	Datos no disponibles	El 33% de los criadores de ganado suizo de registro de la república se encuentra en el estado y se exporta ganado cebuino para pie de cría.

Cuadro 3. Indicadores de la producción bovina en Chiapas (SAGARPA, 1998)

#### *Recomendaciones*

Se recomienda que en futuras investigaciones se enfatice la importancia del sector primarios con los diferentes agentes económicos ya que contribuyen a que la economía de nuestro país, estado y/o región siga creciendo. Es importante mencionar que México es el principal exportador en diferentes países en este sector, puesto que contamos con las riquezas naturales y Chiapas es uno de estos estados con mayor riqueza.

#### **Referencias**

- Agenda Estadística de Chiapas. 1997. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática y Gobierno del Estado de Chiapas. México D.F.
- Bustamante, J. y F. Romero. 1991. Producción Ganadera en un Contexto Agroforestal: Sistema Silvopastoriles. Carta del Rispal. No. 20
- CHAUVER, Michelle, "Los desafíos de la ganadería ante el Tratado de Libre Comercio" en Cuadernos Agrarios, N° 4, Año 2, Nueva Época, México, 1992.
- Gómez C., H., A. Tewolde, J. Nahed. 2002. Analisis de los Sistemas Ganaderos de Doble Propósito en el centro de Chiapas, México. Arch. Latinoam. Prod. Anim 10 (3): 175-183
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática, Censos de Población 1940 a 2000

## Notas Biográficas

**Diana Laura Álvaro Guzmán** es alumna de la Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, Km. 3 Carretera Balancán – Villahermosa, Balancán, Tabasco. C.P. [86931.diana-alvaro93@hotmail.com](mailto:86931.diana-alvaro93@hotmail.com)

La **Lic. Mayra Ocaña Álvarez** es profesora de la Licenciatura en Administración, del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, Km. 3 Carretera Balancán – Villahermosa, Balancán, Tabasco. C.P. 8693. Estudiando la maestría en Dirección de Empresas en el Instituto Universitario de Puebla. [mayra\\_ocana@live.com.mx](mailto:mayra_ocana@live.com.mx)

La Lic. Reyna Luz Castro Constantino es profesora de la Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, Km. 3 Carretera Balancán – Villahermosa, Balancán, Tabasco. C.P. 86931. estudiando la maestría en Alta Dirección e Inteligencia Estratégica en el Instituto de Estudios Universitarios de la Universidad Online. [castro1984@hotmail.com](mailto:castro1984@hotmail.com)

## APENDICE

### Cuestionario utilizado en la investigación

- 1.- ¿Considera que la economía de su familia se basa en la ganadería?
- 2.- ¿Pertenece a la Asociación ganadera?
- 3.- ¿Considera que la ganadería ha desplazado la agricultura?
- 4.- ¿Maneja un sistema de control de entrada y salida para su ganado?
- 5.- ¿Cuenta usted con algún programa de apoyo federal?
- 6.- ¿En la siguiente escala indique que tanto le ha beneficiado dicho apoyo?
- 7.- ¿Le gustaría saber más sobre los apoyos que otorga el gobierno para la ganadería?
- 8.- ¿Considera que, en los últimos años, en el ejido Puyipá ha incrementado la actividad ganadera?
- 9.- ¿Cree usted que el precio del ganado es justo en el mercado?
- 10.- ¿La ganancia que se obtiene de la actividad ganadera; qué nivel de vida le permite darle a su familia

## Experiencias de los Estudiantes Autodidactas en el Centro de Auto acceso (CAA) UNACH

Mtra. Delia del C. Amézquita Barrientos<sup>1</sup>, Mtra. Gloria del C. Corzo Arévalo<sup>2</sup>,  
Mtra. Esther Gómez Morales<sup>3</sup> y Dra. Elizabeth Us Grajales<sup>4</sup>.

**RESUMEN** -El propósito de este artículo es analizar experiencias sobre el fomento hacia el aprendizaje auto-dirigido o aprendizaje autónomo que se ha impulsado en las universidades públicas principalmente a través de los Centros de Auto Acceso (CAA). Desde los años noventa que se promovió el establecimiento de estos centros de autoaprendizaje con la ayuda del Consejo Británico en México, mucho se ha escrito acerca del aprendizaje auto-dirigido, de la autonomía del estudiante, de la enseñanza centrada en el estudiante y temas similares. En este sentido, se destaca la importancia de fomentar la educación de autorrealización, que implica “una postura interactiva y comprometida del individuo con su propia formación”. Gutiérrez, 2009: p.10). Sin embargo, pocos son los estudios que han abordado los resultados de estos centros desde la perspectiva de los estudiantes. Nos interesó investigar qué motivaba a los alumnos terminar con éxito sus niveles de inglés y si ellos consideran qué pueden aprender. De esta manera, los alumnos narran sus experiencias sobre qué es estudiar bajo esta modalidad.

**Palabras claves:** Aprendizaje auto-dirigido, experiencias de aprendizaje, autonomía, estilos de aprendizaje, investigación mixta.

### Introducción

Cada semestre, se inscriben en este Centro de Auto acceso aproximadamente 260 a 285 usuarios en las diferentes lenguas que se ofrecen por ciclo escolar. Sin embargo, no todos los que se inscriben logran continuar con sus estudios. Es importante para nosotras, saber, cuál es el sentir de los alumnos que eligen llevar esta modalidad de estudio y lo que ésta le puede ofrecer, pues la mayoría de los alumnos siguen inclinándose por las clases presenciales, maestro-alumno dentro de un salón de clases. El cambio de aprendizaje tradicional centrado en el modelo del maestro, a uno más independiente centrado en el alumno, no es tan sencillo de asimilar, ya que, en muchos de los casos, implica tiempo y esfuerzo de parte del estudiante, aunado a esto, mucha de las veces no tiene claro sus objetivos y metas. Por tal motivo, el CAA le brinda al estudiante una propuesta académica, en donde al estudiante se le acompaña en este proceso de aprendizaje, trazándole un trabajo estructurado por asesorías personalizadas, talleres de escritura y clubes de conversación, todo un trabajo

detallado y organizado de forma que los estudiantes puedan seguir paso a paso las diferentes etapas que los llevarán a cumplir con sus objetivos.

### Marco teórico

Las experiencias de los estudiantes reflejan el papel que juegan las diferencias individuales de quienes participan en el proceso enseñanza-aprendizaje. Las diferencias, pueden reflejarse en los motivos o razones, que llevan a los alumnos para estudiar una lengua. Harmer (1998) expresa que puede haber diversos motivos los cuales pueden clasificarse en dos categorías: motivación intrínseca y motivación extrínseca. La motivación es un factor primordial para que se lleve a cabo el aprendizaje. La Motivación se refiere a las razones que subyacen en el comportamiento de un individuo por hacer o no hacer un acto. (Guay et al., 2010, p. 712). De la misma manera, Gredler, Broussard and Garrison (2004) consideran que la motivación es un atributo que mueve al individuo a realizar o no una acción.” (p. 106). La motivación intrínseca nace de la voluntad del individuo por un interés personal. Como Deci et al. (1999) señala que por una satisfacción inherente a lo que se debe hacer. (p. 658). Al contrastar la motivación extrínseca con

<sup>1</sup> Mtra. Delia del Carmen Amézquita Barrientos. Coordinadora del centro de Auto-Acceso de la Facultad de Lenguas Tuxtla, Universidad Autónoma de Chiapas. [delian52@hotmail.com](mailto:delian52@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mtra. Gloria del Carmen Corzo Arévalo. Docente-investigadora de la Facultad de Lenguas Tuxtla, Universidad Autónoma de Chiapas. [corzgo@yahoo.com](mailto:corzgo@yahoo.com)

<sup>3</sup> Mtra. Esther Gómez Morales. Docente-investigadora de la Facultad de Lenguas Tuxtla, Universidad Autónoma de Chiapas. [egomez7mx@yahoo.com](mailto:egomez7mx@yahoo.com)

<sup>4</sup> Dra. Elizabeth Us Grajales. Docente-investigadora de la Facultad de Lenguas Tuxtla, Universidad Autónoma de Chiapas. [ugel23@hotmail.com](mailto:ugel23@hotmail.com)

la intrínseca podemos entender porque en un aula podemos tener alumnos quienes sus necesidades por aprender una lengua de manera obligatoria. Principalmente, los alumnos quienes tienen que acreditar inglés, manifiestan actitudes de no disfrutar lo que aprenden (Deci et al., 1999). El individuo decide inscribirse a una clase de lenguas no por voluntad o satisfacción propia, hay factores que inciden en hacer algo que posiblemente la persona no quiera.

### Metodología

El diseño de la investigación es mixto, pero con énfasis en técnicas cualitativas porque da cuenta de las experiencias a manera de narrativa de los usuarios del centro de auto-acceso. De acuerdo con Stake (2005: 46) “las personas perciben las cosas de forma diferente, debido no sólo a sencillez de sus observaciones, sino a que la experiencia determina en parte los significados. La recolección de datos se llevó a cabo en dos etapas. En la primera, se invitó a los usuarios más frecuentes de diversos semestres que estén aprendiendo inglés a participar en el proyecto; se les aplicó un cuestionario. Los datos obtenidos nos permitieron tener un panorama sobre cómo los estudiantes perciben al CAA y su relación con el mismo. En la segunda etapa se aplicó una entrevista a profundidad a diez usuarios para conocer sus experiencias sobre cómo aprenden la lengua y su motivación para terminar sus niveles de inglés. Alvarez-Gayou (2005:109) expresa que la entrevista “busca descubrir e interpretar el significado de los temas centrales del entrevistado”.

### Análisis e interpretación de datos

Después de haber analizado los datos, las experiencias narradas desde las voces de los estudiantes reflejan lo siguiente:

- Han aprendido más vocabulario y temas nuevos.
- Los asesores ayudan en todo momento y sugieren ejercicios y actividades para mejorar.
- Los métodos están enfocados a sus necesidades.
- Tienen oportunidad de practicar lo aprendido en clubes de conversación.
- Practican el idioma en todo momento en el CAA.
- Las asesorías han apoyado mucho.
- Hay motivación por parte de los asesores en todo momento.
- La atención es personalizada y eso les ayuda mucho.

Cuando se les hizo la pregunta de que si creían que el Centro de Autoacceso provee todas las herramientas necesarias para el aprendizaje semidirigido del idioma inglés. Ellos dijeron que sí, ya que les ayuda mucho que no se sienten solos en este proceso del aprendizaje, a pesar de que muchas de las actividades en el Centro de Autoacceso (CAA) las hacen de manera autónoma, siempre tienen la ayuda y acompañamiento del asesor en las tutorías, en el club de conversación, en los clubes de escritura e incluso pueden hacer preguntas a los asesores fuera de sus sesiones de tutoría.

De acuerdo con unos de las experiencias de los usuarios: “*Realmente considero que es muchísimo mejor que un sistema escolarizado por así llevarlo, que sea diario de una hora. Me siento más cómodo, siento que hasta trabajo más, eh dejan más actividades, puedes venir incluso si quieres todo el día a practicar lo que es la clase de conversación, tus habilidades lingüísticas ¿no? Entonces es, es muy padre me siento pues bastante satisfecho y creo que es una muy buena opción el... el sistema que maneja de 'semidirigido' para que tú puedas desarrollar y pues yo me siento muy cómodo*”. Monleón L. (2010) concuerda que “los docentes trabajan en grupo realizando una reflexión sobre diversos casos presentados en cuanto a los diferentes matices en la toma de decisiones, el grado de compromiso y los apoyos que recibe cada uno de los usuarios para realizar su aprendizaje de idiomas (autónomo, semi-autónomo)”.

Los usuarios del CAA expresaron textualmente que se “*sienten satisfechos y contentos con las asesorías que se les brindan*”, “*me he sentido pues entendido, comprendido por el asesor*”. Un maestro con orientación humanística usualmente se enfrenta con que la educación tradicional y la educación centrada en la persona de alguna manera pueden ser consideradas como los dos polos de un ‘continuo’, y los autores citados (Rogers y Freiberg, 1994 en González G. 2000) visualizan que cada esfuerzo educativo, cada profesor y cada una de las instituciones de aprendizaje podría autoubicarse en algún punto apropiado de la escala que proporciona el mencionado continuo, así de extendida es la gama de preferencias. El aprendizaje auto o semidirigido que se pretende llevar a cabo en el centro de Autoacceso equivale en gran parte de su metodología a ‘*la educación centrada en la persona*’, puesto que es éste uno de sus fundamentos, o visto de otra forma, es un enfoque agudamente opuesto al del salón de clase”.

### Aprendizaje semidirigido

Este enfoque de enseñanza-aprendizaje es una alternativa a los diferentes métodos y enfoques en la enseñanza de lenguas. El aprendizaje está centrado en el alumno y se espera una participación activa para lograr el objetivo del curso (Villa, 2009). Los usuarios consideran que este Centro de Auto acceso provee todas las herramientas necesarias para el aprendizaje semidirigido del idioma inglés porque les ayuda mucho a no sentirse solos en este proceso del aprendizaje, a pesar de que muchas de las actividades en el Centro de Autoacceso (CAA) las hacen de manera autónoma, siempre tienen la ayuda y acompañamiento del asesor en las tutorías, en el club de conversación, en los clubes de escritura e incluso pueden hacer preguntas a los asesores fuera de sus sesiones de tutoría.

*Realmente considero que es muchísimo mejor que un sistema escolarizado por así llevarlo, que sea diario de una hora. Me siento más cómodo, siento que hasta trabajo más, eh dejan más actividades, puedes venir incluso si quieres todo el día a practicar lo que es la clase de conversación, tus habilidades lingüísticas ¿no? Entonces es, es muy padre me siento pues bastante satisfecho y creo que es una muy buena opción el... el sistema que maneja de 'semidirigido' para que tú puedas desarrollar y pues yo me siento muy cómodo.*

*Fragmento de entrevista Usuario A.*

En relación a esto las palabras del usuario citado anteriormente coincide plenamente con las palabras de Monleón L. (2010) “*Los docentes trabajan en grupo [...] en cuanto a los diferentes matices en la toma de decisiones, el grado de compromiso y los apoyos que recibe cada uno de los usuarios para realizar su aprendizaje de idiomas (autónomo, semi-autónomo)*”.

Los usuarios del CAA expresaron que se “*sienten satisfechos y contentos con las asesorías que se les brindan*”, “*me he sentido pues entendido, comprendido por el asesor*”. “Un maestro con orientación humanística usualmente se enfrenta con que la educación tradicional y la educación centrada en la persona de alguna manera pueden ser consideradas como los dos polos de un ‘continuo’, y los autores citados (Rogers y Freiberg, 1994 en González G. 2000) visualizan que cada esfuerzo educativo, cada profesor y cada una de las instituciones de aprendizaje podría autoubicarse en algún punto apropiado de la escala que proporciona el mencionado continuo, así de extendida es la gama de preferencias. El aprendizaje auto o semidirigido que se lleva a cabo en el centro de Autoacceso equivale en gran parte de su metodología a ‘la educación centrada en la persona’, puesto que es éste uno de sus fundamentos, o visto de otra forma, es un enfoque agudamente opuesto al del salón de clase”. Es un hecho que hay una relación estrecha entre el aprendizaje de idiomas y los factores afectivos, entre los cuales se reconoce a la motivación como determinante en el éxito o fracaso de los estudiantes. Los estudiantes intrínsecamente motivados tienden a elegir tareas más creativas que impliquen un reto mayor; experimentan más placer al aprender y están más activamente involucrados en actividades (Stipek, 2002).

### Estilos de aprendizaje de los usuarios

Es importante tomar en cuenta los estilos de aprendizaje, de acuerdo a Roger (1975). No todos aprendemos de la misma forma.

*“Bueno personalmente no encuentro desventajas directamente hacia mí, pero entiendo que puede haber desventajas para alumnos que no...qué no están acostumbrados a hacerlo de esta forma, que necesitan una guía, que necesitan quién los esté llevando durante el proceso”*

### Utilidad de estudiar inglés en este centro

Razones por las que estudian inglés, “las lenguas nos abren la puerta para acceder a mejores [...] posibilidades de estudio o de empleo o en otros países. Entonces me parece que es muy, muy importante estudiar una lengua extranjera”. Movilidad social.

Razones por las que desean terminar sus niveles de inglés.

- *Aprender un idioma.*
- *Curriculum*
- *Indispensable*
- *Me gusta*
- *Viajar*
- *Aprender temas relacionados a mi profesión.*



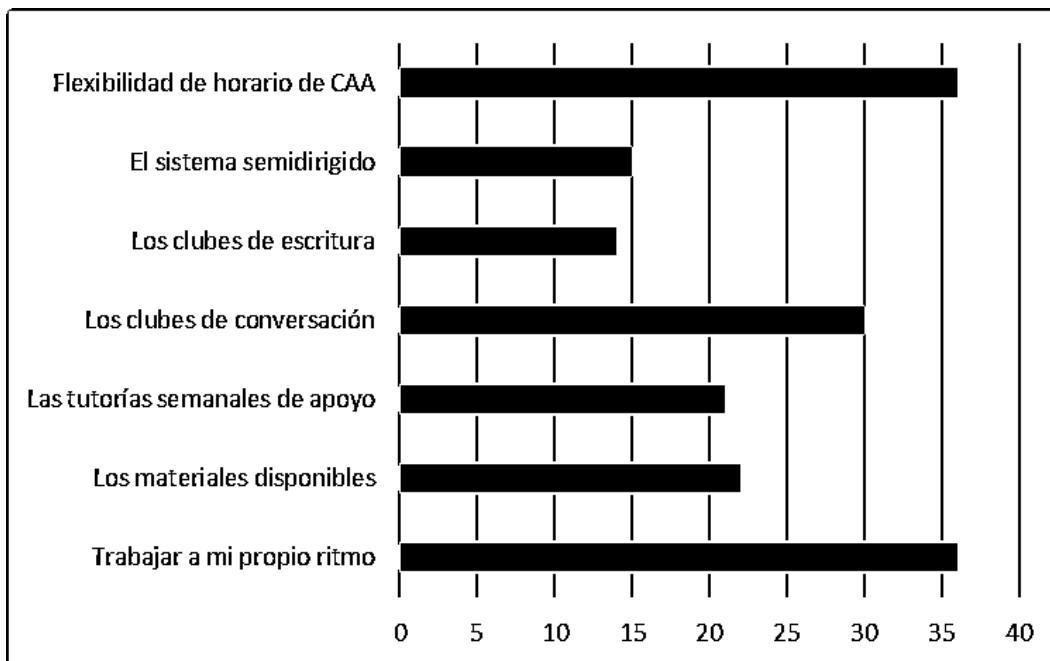
- *Oportunidades laborales*
- *Meta personal*

Los usuarios que sólo desean terminar los niveles que requieren para titularse indicaron que por tiempo no pueden continuar.

*“Me ha gustado el inglés y ahorita que tengo un poquito de tiempo pues decidí estudiarlo de nuevo, empezar a estudiar”. Tiempo.*

Factores que crees que te facilitaron concluir algún nivel de inglés en el CAA.

“maestros de acá únicamente nos guían, pero nosotros somos los que vamos adquiriendo el interés por la lengua y vemos también hasta qué nivel queremos llegar [...]este enfoque semidirigido en el que nosotros vamos avanzando a nuestro propio nivel que nos permita nuestro tiempo”. Enfoque semidirigido.

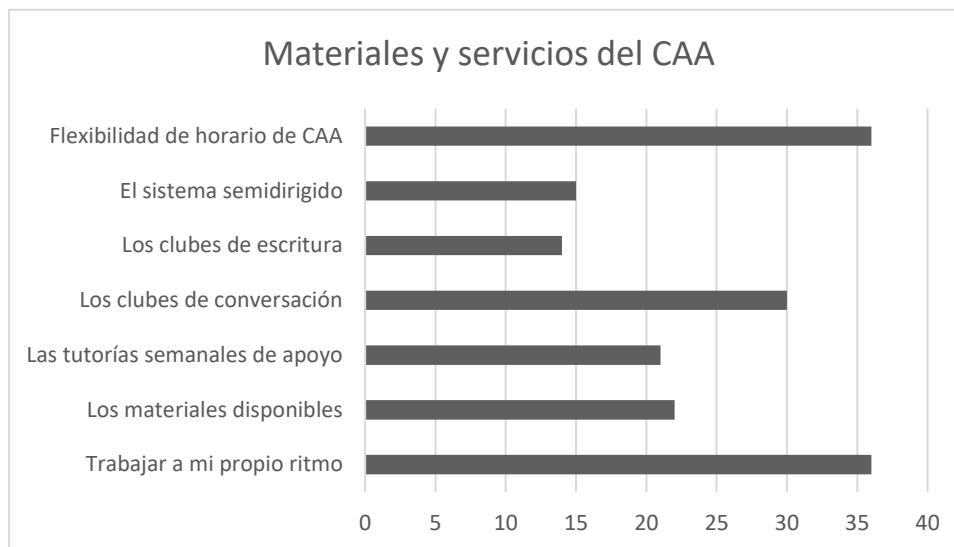


La personalidad además de las estrategias y habilidades de un profesor de Autoacceso son importante para que los usuarios de este centro se sientan con la libertad y confianza de acercarse a ellos, esto es lo que los alumnos expresaron acerca de los maestros del CAA. “los maestros son muy amigables, se familiarizan muy rápido con uno, entonces venimos acá y nos aclaran nuestra duda no únicamente de la duda tal y como en el libro nos muestra, sino que los dan ejemplos de la vida diaria y además podemos tener al mismo tiempo con ellos conversaciones que nos permitan entender mucho mejor lo que estamos viendo, entonces para mí las asesorías sí han sido de gran ayuda”.

*“Me gusta estar con cada uno de los asesores. Cada uno es distinto, cada uno te da su propia perspectiva del mundo y... obviamente como son varios no es un mismo maestro, entonces te dan diversas opiniones sobre el mismo tema. Además, pues que también tenemos gente de...oriunda de...de la lengua inglesa y pues también te buscan hacer partícipe estas...pues de sus pláticas, de sus percepciones, ¿no? Entonces, a mí me agrada esa parte...esa parte humana que tiene. Una parte de que te enseña la lengua como estructura sino es una parte humana afable, eso me gusta”.*

Rogers (1975) señala que” tanto el orientador y consejero educativo como el docente universitario deben poseer tres características sin las cuales la enseñanza centrada en el estudiante resultaría imposible; se trata de la empatía, la autenticidad y la concepción positiva y liberal de las relaciones humanas”.

En relación a los materiales didácticos, están diseñados para que los mismos usuarios lleven a cabo su proceso de evaluación en las diferentes actividades extras que realizan para la adquisición del idioma.



Que fue uno de los factores que mencionaron que les facilitaron a los usuarios concluir algún nivel de inglés en el CAA.

A los usuarios del CAA se les pregunto sobre los materiales y servicios que les parecerían importantes que hubiera en el CAA; al respecto comentaron que les gustaría que hubiera más asesores, también dijeron que querían más clubes de conversación y revisión de escritura pues los horarios disponibles se saturan debido al número limitado de asesores con los que contamos en el CAA. Además, señalaron que les gustaría que hubiese un mayor número de computadoras y grabadoras, podemos señalar que estas reacciones negativas de los usuarios son puntos de desventajas, pero esto nos lleva como objetivo a lograr una mejora en la calidad académica para el aprendizaje de la lengua y mejorar el aprovechamiento de los recursos que como parte del avance de la modernidad educativa ofrece el CAA para apoyar la búsqueda del enriquecimiento educativo.

## CONCLUSIÓN

Después de haber analizado los datos, los participantes reflejan lo siguiente:

- Han aprendido más vocabulario y temas nuevos.
- Los asesores te ayudan en todo momento y sugieren ejercicios y actividades para mejorar.
- Los métodos están enfocados a sus necesidades.
- Tienen oportunidad de practicar lo aprendido en clubes de conversación.
- Practican el idioma en todo momento en el CAA.
- Las asesorías me han apoyado mucho.
- Hay motivación por parte de los asesores en todo momento.
- La atención es personalizada y eso les ayuda mucho

(1) En relación al aprendizaje de los usuarios se puede decir, que el alumno aprende de manera exitosa en el CAA, ya que de acuerdo a las encuestas y entrevistas que se realizaron en esta investigación, arrojan este resultado en un porcentaje alto.

(2) La motivación es un factor primordial en cada uno de los usuarios ya que de acuerdo a sus intereses y deseos el alumno, lleva a buen término sus niveles de inglés. Ellos se sienten motivados por los asesores, les agrada que las asesorías sean de manera personalizada y que puedan aprender a su propio ritmo y tiempo disponible. 3. Además la continuidad de los usuarios es constante, ya que logran terminar varios niveles de inglés, incluso terminar con los niveles filtro, de 6° y 9° (En estos niveles siempre se hacen exámenes filtro en departamento, para ver el nivel del alumno y nuestros usuarios del CAA, han aprobado en su gran mayoría estos exámenes).

## Referencias

- Álvarez, J.L y Gayou, J. (2005) *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós.
- Broussard, S. C., & Garrison, M. E. B. (2004). The relationship between classroom motivation and academic achievement in elementary school-aged children. *Family and Consumer Sciences Research Journal*, 33(2), 106–120.
- Contreras, C. (2008) *¿Cómo vincular el aprendizaje de lenguas extranjeras en el aula con el aprendizaje en el Centro de Autoacceso?* Nop'tik N°16.
- Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125(6), 627–668.
- Guay, F., Chanal, J., Ratelle, C. F., Marsh, H. W., Larose, S., & Boivin, M. (2010). Intrinsic, identified, and controlled types of motivation for school subjects in young elementary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 80(4), 711–735.
- Groult, N. y Mercau, V. (1999) *“Estudios exploratorios de las representaciones acerca del aprendizaje de lenguas extranjeras” en Foro de Enseñanza e Investigación en Lengua y Cultura Extranjeras en la Universidad Autónoma Metropolitana*. México Universidad Autónoma Metropolitana.
- Gutiérrez O., (2009) *Reforma Educativa* (Documento electrónico), disponible 16 de julio, de 2009 en: [http://www.sep.Gob.mx/wb/sep1/sep1\\_Bol2020807](http://www.sep.Gob.mx/wb/sep1/sep1_Bol2020807).
- Harmer, J. (1998). *How to teach English*, Longman. London: Longman
- Moleón L., Zarco M., et alt. (2010). *Aprendizaje Semidirigido: Sistemática implementada en la UAM- Xochimilco VI Foro de Estudios en Lenguas Internacional FEL*. ISBN: 978-607-9015-22-0
- Stipek, 2002. (Documento electrónico) Effects of different instructional approaches on young children's achievement and motivation. Disponible el 12 de octubre, en:  
<http://cad.cele.unam.mx/leaa/cnt/año 03/num01/Nombre del archivo/0302a04.pdf>
- Rogers, C. y Freiberg, H. (1994). *Freedom to Learn*. University of Houston. USA MacMillan College Publishing Company Inc. en González G. (2000). *El Rol del Orientador en un Centro de Autoacceso para el Aprendizaje de idiomas*. Educación y Ciencia 11-29 nueva época vol. 4 no. 8 (22).
- Rogers, C. (1975) *Libertad y Creatividad en la Educación*. En González G. (2000). *El Rol del Orientador en un Centro de Autoacceso para el Aprendizaje de idiomas*. Educación y Ciencia 11-29 nueva época vol. 4 no. 8 (22).
- Stake, E. R. (2005) *Investigación con estudios de casos*. Madrid. Ediciones Morata.
- Villa Ramos, M. (2009) *Semi-directed learning at self-access center*. Tuxtla Gutiérrez: Revista Nop'tik N°19.

# LA EDUCACIÓN INCLUSIVA EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO

Dra. María del Pilar Anaya Avila<sup>1</sup>, Dra. Rossy Lorena Laurencio Meza<sup>2</sup>,  
Lic. Alfredo Reyes Gutiérrez<sup>3</sup>, Dr. Carlos Eduardo Anaya Avila<sup>4</sup> y Dra. Ida Esther Anaya Avila<sup>5</sup>

**Resumen**—El presente artículo es una experiencia de vida, basada entre otras técnicas, en la observación participante, la cual pretende exponer la problemática que viven tanto los estudiantes que demandan necesidades educativas especiales (NEE), como los profesores que solicitan capacitación, recursos tecnológicos e infraestructura para poder ofrecer el servicio educativo de calidad que merece este grupo vulnerable de jóvenes en las instituciones educativas de todos los niveles. Los profesores deben desarrollar competencias para trabajar en contextos y con estudiantes cada vez más complejos y heterogéneos, es el gran reto que enfrentan hoy día. En este sentido nace esta investigación ante la inquietud de conocer las barreras de todo tipo que tienen que superar estos estudiantes para poder ser aceptados e incluidos en una institución educativa

**Palabras clave**—Educación inclusiva, innovación educativa, infraestructura, discriminación, barreras de aprendizaje.

## Introducción

Este proyecto tiene como objetivo general explorar la incidencia en el aprendizaje de los jóvenes con Necesidades Educativas Especiales, utilizando como medio facilitador los recursos tecnológicos y la infraestructura disponibles en nuestras instituciones educativas

Nace derivado de la experiencia vivida como docentes de instituciones de educación superior (IES), en el que nos hemos enfrentado durante nuestro quehacer educativo con alumnos con capacidades y necesidades educativas especiales, de allí surge la necesidad de explorar y construir mayor información que nos permita mejorar como docentes ante este reto.

Atender y entender nuevos procesos ante la diversidad de alumnos que se tienen en una universidad pública además con necesidades educativas especiales significa una oportunidad de aprendizaje mutuo, ya que hay que adaptar nuestra forma de enseñanza para estos chicos especiales, no porque no puedan aprender igual que el resto, sino porque sus capacidades son distintas y hay que integrarlos a ellos al igual que al resto del grupo, tanto unos como los otros deben adaptarse para entenderse y comprenderse de tal forma que se ayuden mutuamente.

Este proceso tiene que generar en los estudiantes con necesidades especiales mejores oportunidades para su vida profesional, de tal manera que podamos con ello elevar la calidad de la educación para todos los alumnos, ya que un docente que respeta la diversidad, que la atiende dentro de su clase, que mejore su metodología, que sea más creativo, que utilice mejores recursos didácticos, que involucre a otros docentes y al resto de los alumnos contribuirá de manera significativa en crear mejores seres humanos al servicio de la sociedad.

## Marco Teórico

En el *Glosario de Términos sobre discapacidad* de la Comisión Política Gubernamental en Materia de Derechos Humanos, se asienta que: *Las Barreras para el aprendizaje y la participación*, son todos aquellos factores del contexto que dificultan o limitan el pleno acceso a la educación y a las oportunidades de aprendizaje de niñas, niños y jóvenes. Aparecen en relación con su interacción en los diferentes contextos: social, político, institucional, cultural y en las circunstancias sociales y económicas.

Desde el enfoque de la educación inclusiva, este concepto rebasa al de necesidades educativas especiales ya que se centra en la interacción con el contexto y no como la “” inherente al alumno.

Hay que considerar que en este proceso de enseñanza aprendizaje existen una serie de barreras que en muchas ocasiones impiden que el proceso se facilite, dichas barreras se pueden considerar en 4 campos específicos que son;

<sup>1</sup> Dra. María del Pilar Anaya Avila, académica de tiempo completo de la Facultad de Ciencias y Técnicas de la Comunicación de la Universidad Veracruzana, pilargre@yahoo.com.mx (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Dra. Rossy Lorena Laurencio Meza, académica de tiempo completo de la Facultad de Ciencias y Técnicas de la Comunicación de la Universidad Veracruzana, lorelau\_uv@hotmail.com

<sup>3</sup> Lic. Alfredo Reyes Gutiérrez, licenciado en Ciencias de la Comunicación, FACICO, UV., grupo.rga@gmail.com

<sup>4</sup> Dr. Carlos Eduardo Anaya Avila, doctor en educación, profesor de la Universidad del Atlántico y del Instituto de Tramitación Aduanal del Golfo (ITAG), eduardoanaya22@hotmail.com

<sup>5</sup> Ida Esther Anaya Avila, doctora en educación, académica del Centro de Estudios Superiores de Veracruz (CESUVER), idaanayaavila@yahoo.com.mx

- a) *De Actitud*: Se identifican las barreras manifiestas con respecto a la actitud de las y los actores que interactúan con el alumno (maestros, compañeros de grupo, colectivo, padres de familia, entre otras), son las barrera que obstaculizan la participación y el aprendizaje como el rechazo, la segregación, la exclusión, etc.
- b) *De conocimiento*: Son las barreras que ponen de manifiesto el desconocimiento de la situación general del alumno o alumna sobre la discapacidad y/o aptitudes sobresalientes por parte de todas las personas involucradas.
- c) *De Comunicación*: Son las barrera que interfieren en el proceso de comunicación y que obstaculizan los flujos de interacción en los diferentes contextos con el alumno. Entre ellos se encuentra la calidad de la misma, los tiempos en que se da, etc.
- d) *De Práctica*: Barreras identificadas en el entorno que obstaculizan la participación y el aprendizaje. Entre ellas se encuentran las de acceso, metodología y evaluación.

Sin embargo, hay otras barreras significativas, que bien podría caber en el *De Actitud*, pero van más allá, que limitan de igual manera el aprendizaje de los estudiantes una es, la falta de capacitación de los profesores para poder conocer y entender al alumno para poder trabajar los saberes de una manera que el estudiante los comprenda y los aplique en su realidad social.

Otra barrera es, la falta de infraestructura adecuada que deben tener todas las instituciones de educación en todos los niveles. Esto es, rampas de acceso que permitan el libre tránsito de personas en sillas de ruedas, con andaderas, muletas, etcétera, así como baños amplios en las que puedan entrar con sus respectivos apoyos para poder sostenerse en pie.

En México se habla de equidad, respeto, dignidad, accesibilidad y justicia social para las personas con discapacidad, sin embargo, es muy difícil observar en cualquier contexto de nuestra sociedad que se apliquen dichos conceptos a la cotidianidad de este grupo vulnerable.

Aunque jurídicamente está prohibida la discriminación en general, en específico en el campo de la educación, las personas con discapacidad constituyen uno de los grupos más discriminados en la actualidad.

A manera de remembranza, se puede decir, que la integración se adoptó en México, a partir de los noventa, como parte de un paquete de políticas educativas más amplias derivadas de una agenda global "propuesta" por organismos internacionales de distinto signo ideológico y difundidas a través de una diversidad de documentos y publicaciones (Buenfil, 2000; Krawczyk, 2002), pero bien a bien, la integración no se ha concretado, todo queda en puras leyes, artículos y normas que por diversas circunstancias no se han podido aplicar en ningún contexto de nuestra realidad.

Para entender el concepto de inclusión e integración, La vigésima segunda edición del Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia de la Lengua (2007) los define de la siguiente manera:

*Incluir*: Significa poner algo dentro de otra cosa o dentro de sus límites. Dicho de otra manera, contener a otra, o llevarla implícita.

*Integrar*: Constituir un todo, completar un todo con las partes que faltaban, hacer que alguien o algo pase a formar parte de un todo.

Como se puede apreciar, ambos términos no son excluyentes, sino que en el contexto de la funcionalidad educativa se complementan en cuanto a grado de acción. Se puede afirmar que la inclusión propone la incorporación de individuos a un contexto, a un grupo; mientras que la integración tiene una connotación más funcional porque se propone incorporar a un individuo a un contexto o grupo para que "forme parte de un todo".

Por tanto, la integración educativa concibe a la persona con NEE como un ser humano con capacidades y posibilidades para un funcionamiento dentro de un todo, lo que prevé la disposición del mismo a formar parte del aula, de la escuela, de la sociedad.

### Contexto

En la facultad de Ciencias y Técnicas de la Comunicación de la Universidad Veracruzana, situada en Boca del Río, Veracruz, México, en los últimos 10 años hemos ubicado que entre nuestros alumnos se inscriben uno o dos jóvenes con capacidades diferentes cada semestre, mismos que han tenido que sortear una serie de barreras para poder cursar y aprobar sus experiencias educativas. La primera barrera con la que se encuentran, es la dificultad para transitar en las áreas de la institución, misma que carece de rampas tanto para el acceso como para el tránsito en las aulas, dado que la mayor parte se encuentran en la planta alta, haciendo muy difícil el traslado de los estudiantes, que ante su discapacidad requiere silla de ruedas para moverse de un lugar a otro. A veces los profesores bajan al grupo y se ubican en alguna de las 3 aulas que se localizan en la planta baja para evitar que el estudiante con NEE se traslade con la incomodidad que le representa. Sin embargo, esto no siempre es posible, toda vez que el plan de estudios de la licenciatura contempla talleres de radio, de TV, de multimedia, etc., dichos talleres se ubican en la

planta alta y necesariamente se tiene que transportan con apoyo de sus padres que los asisten y de sus propios compañeros para poder tomar el taller que corresponda a esa hora de clase.

Otra barrera, es que los profesores tiene programas de estudios únicos que aplican por igual a todos sus estudiantes, no hacen adecuaciones ante la dificultad motriz que pueda presentar un estudiante, todas estas barreras, dificultan el proceso de inclusión y de enseñanza-aprendizaje lo que provoca a veces frustración e impotencia de estos estudiantes ante la problemática que día a día se les presenta en la institución educativa.

Actualmente la Universidad Veracruzana se encuentra en un proceso de análisis de su plan de estudios y encaminados hacia la innovación educativa, definida por varios autores, como Jaume Carbonell (CAÑAL DE LEÓN, 2002: 11-12), quien entiende la innovación educativa como:

*“(un) conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas vigentes. La innovación no es una actividad puntual sino un proceso, un largo viaje o trayecto que se detiene a contemplar la vida en las aulas, la organización de los centros, la dinámica de la comunidad educativa y la cultura profesional del profesorado. Su propósito es alterar la realidad vigente, modificando concepciones y actitudes, alterando métodos e intervenciones y mejorando o transformando, según los casos, los procesos de enseñanza y aprendizaje. La innovación, por tanto, va asociada al cambio y tiene un componente –explícito u oculto- ideológico, cognitivo, ético y afectivo. Porque la innovación apela a la subjetividad del sujeto y al desarrollo de su individualidad, así como a las relaciones teoría-práctica inherentes al acto educativo.”*

Por su parte, Francisco Imberón (1996: 64) afirma que: *“la innovación educativa es la actitud y el proceso de indagación de nuevas ideas, propuestas y aportaciones, efectuadas de manera colectiva, para la solución de situaciones problemáticas de la práctica, lo que comportará un cambio en los contextos y en la práctica institucional de la educación”*.

De otro lado, Juan Escudero (PASCUAL, 1988: 86) señala que: *“Innovación educativa significa una batalla a la realidad tal cual es, a lo mecánico, rutinario y usual, a la fuerza de los hechos y al peso de la inercia. Supone, pues, una apuesta por lo colectivamente construido como deseable, por la imaginación creadora, por la transformación de lo existente. Reclama, en suma, la apertura de una rendija utópica en el seno de un sistema que, como el educativo, disfruta de un exceso de tradición, perpetuación y conservación del pasado. (...) innovación equivale, ha de equivaler, a un determinado clima en todo el sistema educativo que, desde la Administración a los profesores y alumnos, propicie la disposición a indagar, descubrir, reflexionar, criticar... cambiar.”*

*Escudero concluye afirmando que hablar de innovación educativa significa referirse a proyectos socioeducativos de transformación de nuestras ideas y prácticas educativas en una dirección social e ideológicamente legitimada, y que esa transformación merece ser analizada a la luz de criterios de eficacia, funcionalidad, calidad y justicia y libertad social.*

Retomando a esos autores, decimos que Innovar, significa cambiar y en ese contexto, la innovación educativa nos invita a cambiar, actualizar, modernizar nuestro quehacer educativo.

Una innovación para ser considerada como tal, necesita ser duradera, tener un alto índice de utilización y estar relacionada con mejoras sustanciales de la práctica profesional, en este caso de nuestra tarea sustantiva dentro de la Universidad que es dar clases, ser responsables del conocimiento, habilidades, actitudes y competencias con la que nuestros estudiantes puedan egresar y enfrentar con calidad el campo profesional, y hablamos de todos nuestros estudiantes sin excepción, incluyendo a los que requieren educación especial.

En la facultad de Ciencias de la Comunicación estamos en la tarea de reorganizar nuestra estructura, desde la infraestructura, distribución de espacios, actualización del plan de estudios, de los programas de experiencias educativa, lo que va a implicar la tarea de reestructurar las academias por área de conocimientos y los Cuerpos Académicos que existen en la facultad, todo en beneficio de nuestros estudiantes. Es indispensable que tanto académicos, como directivos y administrativos nos comprometamos para que la tarea que nos corresponda en esta innovación educativa sea en beneficio de toda la comunidad universitaria y pensar en la reestructuración que elimine barreras para nuestros estudiantes con NEE, desde el proceso de selección, el examen debe ser adecuado a las necesidades que demanda el aspirante, así como su permanencia y el egreso de la institución.

### **Descripción del Método**

El artículo se fundamenta en investigación bibliográfica, hemerográfica y de información publicada en la red para estructurar el marco teórico y contextual, además de entrevistas estructuradas que se realizaron a estudiantes y académicos, aunado a la observación participante, lo que permitió conformar la indagación.

Los actores sujetos de la investigación fueron 9 alumnos con discapacidad principalmente motriz y de lenguaje, situación que no afecta su capacidad de raciocinio. Así como 3 académicos que adaptaron su forma de trabajo y hubo disposición por parte de ellos para atender a los alumnos con necesidades educativas especiales.

La educación especial se lleva a la práctica con la aplicación de una metodología que es capaz de cubrir las necesidades especiales del estudiante, además de su habilidad para realizar algunas actividades. La Doctora en Salud Pública María del Carmen Patricia Di Nasso en su libro *Analysis of Oral Health Education in Children with Disability: a Vulnerable Group a Proposal Even* (2009) enlista una serie de métodos de enseñanza que vale la pena mencionar.

#### Neo-conductista

Uno de los métodos más comunes es el neo-conductista o tecnológico en el que se fomenta la individualización, fortalecimiento de las habilidades deficientes, y constante intervención correctiva. Todo esto se logra por medio de la modificación de material didáctico de manera que los estímulos apoyen a la superación de sus debilidades. Lo que hace a este método, llamativo para ser aplicado en la educación especial es que fomenta el análisis de conducta de los estudiantes al recibir los estímulos generados por el profesor.

#### Cognitivo

Modelo cognitivo es un método que pone en el centro de la acción a los alumnos en los que desarrollan su aprendizaje solo con la guía o mediación de un profesor. Aunque es uno de los modelos principales de la educación donde se busca la autonomía del estudiante, se ve en él, un gran potencial para ser utilizado en la educación especial.

El método cognitivo se adapta a las NEE ya que, el guía debe otorgar al estudiante una estructura de estudio por la que se regirá, en caso de fracasar la metodología puede ser cambiada hasta encontrar una que le beneficie. Para llevar a cabo este método, el profesor debe ser perceptivo y hábil al interpretar resultados pedagógicos.

Los modelos que se basan en estrategias capacitan a los alumnos para la solución de problemas con facilidad en situaciones que no solo se encuentran dentro del salón de clases. Esto se logra con la asignación de tareas específicas que permitan que el estudiante aprenda a su manera y a la vez pueda entender contenidos implícitos en las tareas.

#### *Análisis de Resultados:*

Como resultado de las entrevistas aplicadas, una estudiante con NEE que cursa el 6º. semestre en el Sistema de Enseñanza Abierta en la Facultad de Ciencias de la Comunicación, ante la debilidad visual y problemas de motricidad que presenta explicó los inconvenientes que tuvo con el examen de ingreso a la Universidad Veracruzana (UV) “Hasta el día de hoy me sigo preguntando por qué las autoridades universitarias no han gestionado el diseño de un examen de admisión que pueda ser resuelto de manera más sencilla por quienes presentan debilidad visual o cualquier otro tipo de discapacidad, quizá la respuesta a esta interrogante se encuentre en la elevación de los costos de los exámenes”.

“Si bien es cierto que son pocas las personas con discapacidad que logran llegar hasta el nivel superior, es de suma importancia que las autoridades universitarias centren su atención en este sector de la población y garanticen un trato igualitario para quienes aspiran a ingresar a la U.V”.

Durante mi permanencia en la universidad, puedo decir que los profesores no saben cómo trabajar con estudiantes con alguna discapacidad, no conocen estrategias que puedan apoyar el aprendizaje. “El sistema educativo universitario es muy dinámico, sobre todo si se trata del sistema abierto, en el que solo se tienen tres sesiones en el aula por experiencia educativa, por esta razón y para evitar perder información importante decidí implementar una estrategia, la cual consistía en grabar audio de todas las clases para después con más calma poderlo escuchar y realizar un resumen de lo más importante, esta estrategia para facilitar mi aprendizaje funcionó, gracias al apoyo de mis maestros quienes me permitieron llevarla a cabo”

Otro alumno, comentó “conforme la carrera avanza es más práctica que teórica, comenzaron a usarse softwares que si bien no eran complejos de entender, para mí fue muy difícil utilizarlos, pues tardaba el doble o triple de tiempo que el resto de mis compañeros en realizar algún trabajo, debido a que mi motricidad es demasiado lenta (solo utilizo la mano derecha para escribir en la computadora)”.

Por parte de los académicos entrevistados, ellos coincidieron en señalar que tuvieron que adaptar la forma de enseñanza para con los alumnos especiales, dado que las discapacidades que mostraban eran distintas, sin embargo, también era pertinente reforzar en ellos la autoestima y que se sintieran tratados de igual manera en la forma de evaluarlos, es por ello, que por ejemplo uno de los académicos nos señaló que “para realizar una entrevista eran enviados a campo para hacerla, sin embargo, dadas sus circunstancias de motricidad en uno de los casos, era indispensable hacerlo sentado en su silla de ruedas, la entrevista la podían realizar en la misma área cercana a la facultad, de tal forma que el alumno perdiera el miedo de entrevistar a alguien “cara a cara” y se expresara de manera correcta”, por otro lado, en experiencias educativas más prácticas el académico señaló “fue necesario dedicar un poco más de tiempo a explicar el manejo del software ya que la dinámica es muy rápida, sin embargo, podía invertir más tiempo en el horario fuera de clase para explicar con más calma y detenimiento lo que debía hacer para poder editar una revista”.

### Conclusiones

A manera de conclusión podemos afirmar que este tema es inagotable, hay mucho que aprender y aportar desde diferentes trincheras, en lo académico, en lo social, en lo político, en lo económico. Cada vez es mayor la población que reclama sus espacios y ser tratados como cualquier ciudadano mexicano, con el respeto de sus derechos.

Las instituciones educativas deben construir rampas de acceso y baños que garanticen el tránsito seguro de sus estudiantes con NEE,

Organizar las aulas con espacios amplios que faciliten la movilidad del alumno (silla de ruedas, muletas, andadores, etc).

Promover cursos de capacitación para su personal docente y administrativo, es importante señalar que la universidad entre su oferta de cursos de actualización a la fecha no cuenta con uno que permita mejorar su proceso de enseñanza a favor de alumnos con necesidades educativas especiales.

Establecer convenios y una bolsa de trabajo que garantice la incorporación de los egresados con NEE de las universidades o carreras técnicas, al campo laboral, solo de manera particular el académico se compromete con el alumno que tiene dotes especiales en tratar de colocarlo en el ámbito laboral porque hay que señalar que en general son alumnos destacados.

### Referencias

Arias Pérez, Armando Iván ( ) La integración educativa de personas con necesidades educativas especiales en México: ¿mito o realidad?, Congreso Internacional para la investigación y el Desarrollo Educativo, Colegio de Estudios de Posgrado de la ciudad de México.

Buenfil, R. (2000). Globalización y políticas educativas en México 1988-1994. Encuentro de lo universal y lo particular. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 30(2), 55-92., citado por Dra. Gabriela Begonia Naranjo Flores (2016), El trabajo docente en el marco de las políticas de educación inclusiva. Aproximación a partir de un estudio de caso, Docente de Tiempo Completo, *Universidad Pedagógica Nacional*, Unidad 094, México, [gnaranjo@upn.mx](mailto:gnaranjo@upn.mx)

Cañal De León, Pedro, y otros (2002). *La Innovación Educativa*, Madrid

Glosario de Términos sobre discapacidad de la Comisión Política Gubernamental en Materia de Derechos Humanos. (PFEEIE), recuperado de <https://renewaerpreescolar.wordpress.com/2013/02/25/barreras-para-el-aprendizaje-y-la-participacion-desde-un-enfoque-inclusivo/>

Imbernón, Francisco (1996), *En busca del discurso perdido*”, Edt. Magisterio del Río de la Plata, Buenos Aires-Argentina.

Lineamientos para las políticas de innovación educativa, Universidad Veracruzana

Krawczy, N. (septiembre-diciembre, 2002). La reforma educativa en América Latina desde la perspectiva de los organismos multilaterales. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 7(16), 627-663. Citado por Dra. Gabriela Begonia Naranjo Flores (2016), El trabajo docente en el marco de las políticas de educación inclusiva. Aproximación a partir de un estudio de caso, Docente de Tiempo Completo, *Universidad Pedagógica Nacional*, Unidad 094, México, [gnaranjo@upn.mx](mailto:gnaranjo@upn.mx)

RAE. (2007). Diccionario de la Real Academia de la Lengua. Consultado en septiembre 17, 2007 en [www.rae.es](http://www.rae.es).

Pascual, Roberto (1998). *La gestión educativa ante la innovación y el cambio*. Madrid.

Rimari Arias, Wilfredo, la innovación educativa un instrumento de desarrollo,



# Representación geométrica del Teorema de Green como estrategia didáctica

Edgar Angeles Cordero<sup>1</sup>

## RESUMEN

Este trabajo de investigación educativa en la enseñanza de las matemáticas presenta una estrategia didáctica para la enseñanza de los Teoremas integrales de Green como parte de un curso de cálculo vectorial dirigido a estudiantes de ingeniería. La propuesta consiste en presentar al estudiante una formulación geométrica del Teorema de Green, usando un plano cartesiano en tres dimensiones y un sólido que contiene a un campo de fuerzas que se presenta mediante vectores que se proyectan en las paredes del sólido y la proyección que el sólido tiene sobre los planos cartesianos de referencia, esto con el fin de identificar convergencia, divergencia, paralelismo, antiparalelismo o rotación de los vectores proyectados. De esta forma se induce al estudiante a comprender como los Teoremas de Green sirven para evaluar el flujo y la circulación de los campos vectoriales.

**Palabras clave:** Teorema de Green, Educación matemática, fuentes vectoriales

## ANTECEDENTES.

La enseñanza de las matemáticas superiores en la formación universitaria representa un reto por parte del docente, dado que la formación de un docente de matemáticas superiores se basa en la experiencia, la experimentación y la habilidad que el profesor tenga para darse a entender (Giménez & 2003) de aquí que cobra elevada importancia la creación de material didáctico que mejore el proceso enseñanza aprendizaje de los profesores que se inician en la enseñanza del Cálculo Vectorial (Carretero & 2003), Roa & (2006)

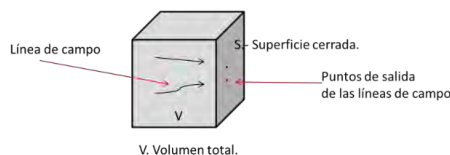
La introducción de las herramientas de didáctica en la enseñanza del cálculo ha sido de gran éxito como lo reporta Gómez, B. (2003), Pino-Fan & (2010).

De esto se desprende la enorme importancia de investigar estrategias que permitan al estudiante asimilar un conocimiento más uniforme y que permita una adecuada transformación del concepto teórico hacia su aplicación (Giménez & 2003) Moreno & (2003) y Artigue (2003) sustentan la importancia de dotar a los profesionales de las matemáticas de elementos de didáctica e investigación educativa.

Costa & (2013) propone usar la historia de las matemáticas como mecanismo detonador del interés para el cálculo vectorial, mientras que Galindo & (2012) hace uso de la teoría electromagnética para una interpretación por flujos electromagnéticos, este es precisamente el enfoque que se retoma para comprender el Teorema de Green.

## INTRODUCCIÓN:

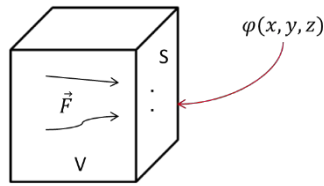
El Teorema integral de Green será analizado por medio de un análisis del flujo y la circulación de un campo vectorial que es de especial interés en la enseñanza de la Teoría del Potencial Aplicada a la Geofísica Roy, K. K. (2007). Para iniciar esta interpretación geométrica del Teorema de Green, lo primero que debe hacerse es delimitar el análisis a una región cerrada y que es vista como un medio continuo. **Figura 1.** Se propondrá una función escalar  $\phi(x,y,z)$  que modele alguna propiedad física intensiva en la región de estudio, que está siendo afectada por un campo vectorial  $\vec{F}$ , de tal forma que la dependencia es de la forma de la ecuación (1). **Figura 2.**



**Figura 1.-** Representación esquemática de una región de estudio que se denomina R, la superficie total se denota con la letra S y el volumen total es V.

<sup>1</sup> \*Director del Departamento Académico De Ciencias De La Tierra de la Universidad Olmeca A. C. ance25@yahoo.com

La **Figura 1** es la representación de una geometría familiar y comprensible para el alumno donde los conceptos de región  $R$ , de volumen  $V$  y de superficie exterior  $S$  será el contexto de la presentación geométrica. Trabajando en coordenadas cartesianas se consideran dos funciones potenciales escalares  $\phi(x, y, z)$  y  $\psi(x, y, z)$  las cuales son continuas y tienen derivadas primera y segunda no nulas (**Figura 2**).



**Figura 2.-** En esta figura se muestra un campo vectorial en el interior del cubo, dos vectores indican la posibilidad de cambios en la forma del campo interior, los puntos a la derecha sugieren los puntos donde las líneas de campo intersectan la pared vertical. Mediante una función escalar  $\phi(x,y,z)$  indicamos los cambios que existen en la continuidad material del cubo

La relación dentro la función de dependencia entre la función potencial y el campo vectorial que atraviesa la región de control sería ecuación (1):

$$\vec{F} = \phi \text{grad}\Psi \quad (1)$$

Usando la identidad vectorial: ecuación (2):

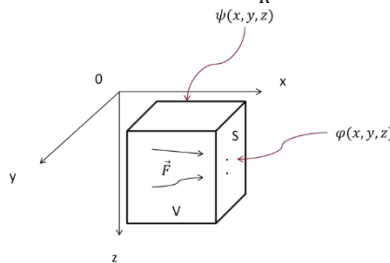
$$\text{div}(a\vec{A}) = a \text{div}\vec{A} + \vec{A} \text{grad} a \quad (2)$$

Donde  $a$  y  $\vec{A}$  son respectivamente un escalar y un vector. Aplicando en ecuación (1) la operación divergencia en ambos los lados de ecuación (1), obtenemos,

$$\text{div}\vec{F} = \text{grad}\phi \text{grad}\Psi + \phi \text{div}\text{grad}\Psi \quad (3)$$

La integración a lo largo de la región  $R$  de ambos lados, obtenemos

$$\int_R \text{div}\vec{F} dv = \int_R (\text{grad}\phi \text{grad}\Psi) dv + \int_R \phi \text{div}\text{grad}\Psi dv \quad (4)$$



**Figura 3.-** En esta figura se representan a los potenciales  $\phi$  y  $\Psi$ . De tal forma que la función  $\vec{F} = \phi \text{grad}\Psi$  representa la interacción de las dos regiones

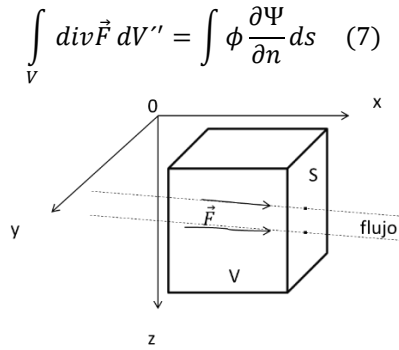
Del teorema de la divergencia de Gauss, podemos expresar el flujo del campo a través del volumen como el flujo a través de una superficie normal ( $n$ ) a las líneas de campo tenemos:

$$\int_V \text{div}\vec{F} dV'' = \int_S F \cdot n ds' \quad (5)$$

Como un gradiente se puede expresar como derivada en dirección del vector normal a la superficie:

$$\int_S F \cdot n ds' = \int_S \phi \frac{\partial\Psi}{\partial n} ds' \quad (6)$$

Esto se conoce como el Teorema de Green en forma no simétrica o como la primera identidad de la primera de Green.



**Figura 4.-** La suma integral de la divergencia del campo representa la variación de flujo a través de un volumen  $V$  y la primera identidad de Green establece que este flujo es igual a la variación del flujo normal  $\frac{\partial \Psi}{\partial n}$  que pasa a través de la superficie  $S$ . La función escalar

Por la simetría observada en la **Figura 4**, es posible intercambiar el orden de las funciones potenciales y expresar el campo de la forma:

$$\vec{F} = \Psi \text{grad} \phi \quad (8)$$

Que al ser transformada de la misma forma que la expresión (1), se genera una ecuación complementaria que se puede escribir como:

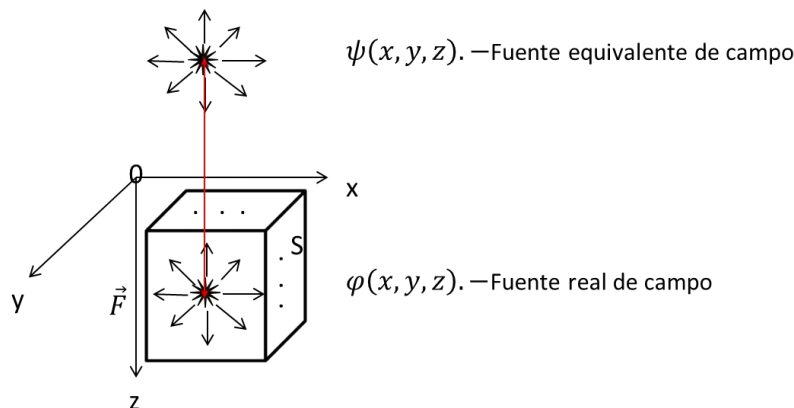
$$\int_S \Psi \frac{\partial \phi}{\partial n} \, ds = \int_V (\text{grad} \Psi \text{grad} \phi) \, dv + \int_V \Psi \nabla^2 \phi \, dv \quad (9)$$

Restando ecuación (7) de ecuación (5), tenemos:

$$\int_V (\phi \nabla^2 \Psi - \Psi \nabla^2 \phi) \, dv = \int_S \left( \phi \frac{\partial \Psi}{\partial n} - \Psi \frac{\partial \phi}{\partial n} \right) \, ds \quad (10)$$

Esto se conoce como la segunda identidad de Green y representa el potencial producido por una unidad fundamental de fuente, por ejemplo en la Electrostática representaría dos cargas que se encuentran a una distancia simétrica a un plano, y estas cargas producen un campo equivalente.

Esta transformación integral sirve para conocer la función potencial de un campo vectorial en un región sin acceso donde se desconoce la geometría y distancia de la fuente al origen del sistema de referencia, por ejemplo en la **Figura 5** se muestra una fuente vectorial contenida y otra que se encuentra a la misma distancia del plano  $XY$ , esta representa una fuente vectorial equivalente.



**Figura 5** Aquí se representa dos fuentes de campo vectorial separadas por el plano XY, una se encuentra en el interior del cubo limitada por la superficie S y la otra la fuente imagen. La carga superior estaría representada por la función  $\psi$ , mientras que la función carga por debajo del plano, sería la carga  $\phi$ .

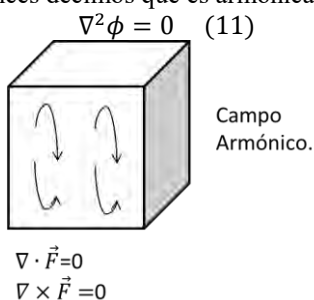
Para poder determinar una función potencial  $\phi$  para la carga real en el semiespacio desconocido, se propone una función potencial  $\psi$  en el espacio conocido, que proyecte el mismo potencial (la sombra) que el potencial desconocido, **figura 7**.

### FUNCIÓN ARMÓNICA.

En este punto es necesario definir el concepto de función armónica, que nos ayudara a comprender algunas de las propiedades más importantes de las funciones de Green.

Una función armónica se define como la función que es continua en una región finita R, no tiene ceros o puntos de discontinuidad apreciables, existe su primera y segunda derivada, satisface la ecuación de Laplace dentro de la región, (Roy, K. K. ,2007).

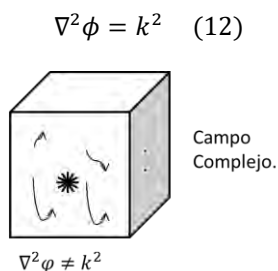
Sea  $\phi$  una función con primera y segundas derivadas continuas de variable real, si satisface que su laplaciano es nulo en una región delimitada del espacio, entonces decimos que es armónica, esto es:



**Figura 7** Esta figura nos describe que si dentro de la esfera no discontinuidades apreciables por la presencia de una función escalar o vectorial, entonces el campo vectorial es armónico dentro de la esfera.

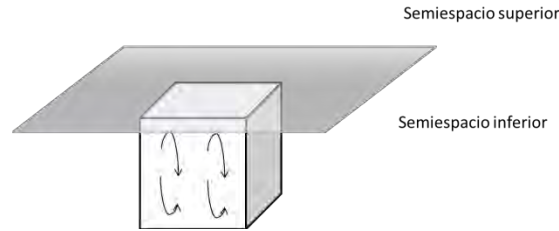
Si el laplaciano fuera diferente de cero, entonces la función no será armónica dentro de la superficie de análisis.

Sea  $\phi$  una función cuyo laplaciano da una cantidad  $k^2$ , entonces se dice que la región de estudio tiene una discontinuidad cuya magnitud es proporcional a  $k$ , **Figura 8**.



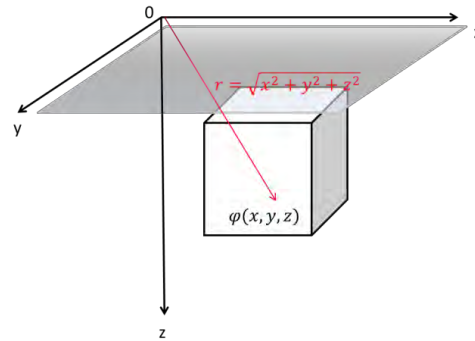
**Figura 8.-** Si en la región de estudio existiera una función escalar o vectorial que modificara las líneas de campo de tal forma que generara un campo complejo en su interior entonces el laplaciano de la función potencial sería distinto de cero.

Esta concepción está formulada para un espacio vacío, para fines de su inducción a la aplicación a la exploración se introduce el concepto de semiespacio, el cual es definido como un plano de delimitación que divide a la región en dos partes y se extiende hasta el infinito en ambos lados, que suele denotarse matemáticamente por un vector de posición  $r$  y decimos este se extiende hasta el infinito, esto es:  $r \rightarrow \infty$ , **Figura 9**.



**Figura 9.-** Esta figura muestra en concepto de semiespacio, el cual sirve para delimitar el universo en dos subconjuntos, generalmente uno de ellos es accesible y el otro no, ejemplo en geofísica el semiespacio representa el contacto aire terreno, por tanto el espacio superior es la capa atmosfera y el semiespacio inferior es el subsuelo, el cual es inaccesible de forma natural.

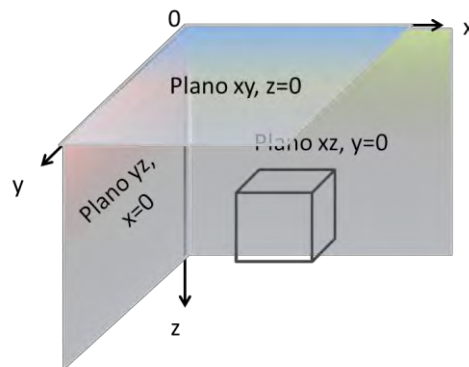
Introducimos el concepto de vector posición de campo, es un vector que va del origen del sistema coordenado hacia un punto del plano de observación y el vector posición de fuente, que es un vector que va del origen a cualquier punto de la región de interés, Figura 10:



**Figura 10.-** En esta figura mostramos el concepto de vector de posición de un punto de la región de estudio dentro del semiespacio inferior, al cual lo haremos depender del vector  $r$  que contiene las componentes escalares en un sistema coordenado cartesiano.

### FORMULACIÓN GEOMÉTRICA.

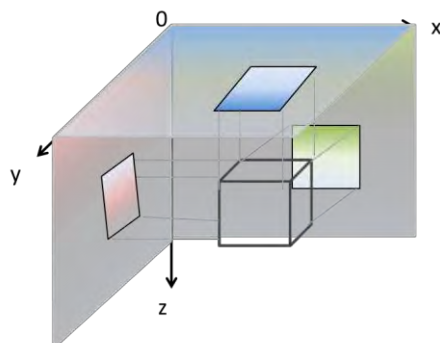
Para iniciar la formulación geométrica, consturiremos un sistema de referencia cartesiano invertido de tal forma que el plano XY representa un semiespacio plano y delimita horizontalmente la región, las paredes YZ y XY son los planos que delimitan verticalmente la región de estudio, **Figura 11**. La formulación geométrica consiste en analizar las proyecciones de los vectores en el interior del cubo hacia los limites de sus superficie y luego proyectarlos en los planos cartesianos que forman la región de estudio de tal forma que se analizará la orientación de los vectores proyectados y se determinara si estos se encuentran en convergencia, divergencia, paralelismo, antiparalelismo o rotación con el objetivo de evaluar el flujo y la circulación en el interior del cubo. **Figura 12**.



**Figura 11.-** Esta figura muestra un sistema de referencia cartesiano delimitado por tres planos ortogonales

### SITUACIÓN DE FORMULACIÓN.

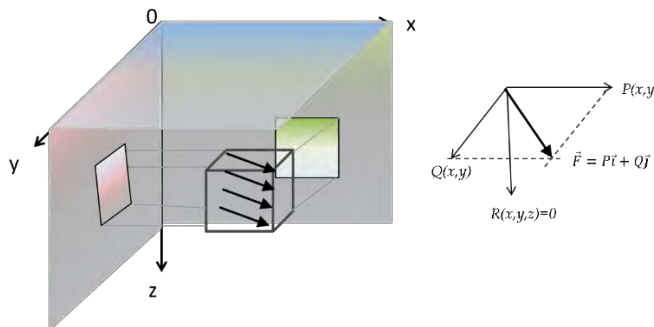
En esta parte se construye las proyecciones de las caras del cubo sobre los planos XY, XZ y YZ para el estudiante a que proyecte la sombra de este cubo sobre los tres planos cartesianos, esto permitirá analizar la proyección del flujo interior del cubo sobre las paredes de los planos que delimitan la región de estudio.



**Figura 12.-** Esta figura muestra la proyección de las caras del cubo sobre los planos xy, yx, xz, Esto sirve como una introducción visual al concepto de proyección de flujo a través de una superficie, la silueta que se dibuja en estos planos será la zona de circulación del campo

### SITUACIÓN DE VALIDACIÓN.

Se introducen vectores en el interior del cubo que simulen una condición de flujo función, estos vectores se descomponen en sus tres componentes ortogonales denominadas P, Q y R. **Figura 13.** Es a partir de esta figura que se modelan las diferentes condiciones de flujo a través de un volumen y sus superficies delimitantes. Es en este instante de la estrategia didáctica que la geometría de los vectores permitirá la construcción de los diferentes tipos de flujo vectorial lo que ayudara a la validación del Teorema de Green en dos dimensiones.



**Figura 13.-** En esta figura se muestra un vector esquemático del vector definido como:  $F=(P, Q, R)$ , que representa una dirección de flujo arbitraria. Este flujo será estudiado para dar una inducción geométrica a las funciones y transformaciones de Green.

Se puede demostrar muy fácilmente que la ecuación (10) se puede expresar en términos de las derivadas parciales de sus componentes escalares (Stewart, 2015), esto es:

$$\int_S \left( \frac{\partial R}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial z} \right) dy \times dz + \left( \frac{\partial P}{\partial z} - \frac{\partial R}{\partial x} \right) dz \times dx + \left( \frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dx \times dy = \int_{\partial S} Pdx + Qdy + Rdz \quad (11)$$

### FLUJO CONTENIDO EN EL PLANO XY.

Con la construcción de la **Figura 13** se muestra el caso de flujo contenido en un plano XY, o bien que hay simetría a lo largo de la dirección z.

Retomando la ecuación (11), haciendo R=0 no da:

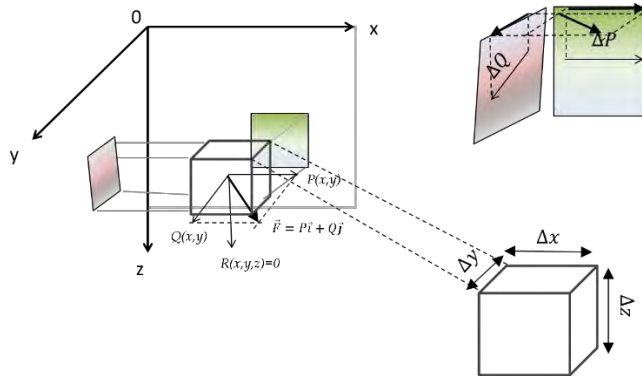
$$\int_S \left( \frac{\partial(0)}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial z} \right) dy \times dz + \left( \frac{\partial P}{\partial z} - \frac{\partial(0)}{\partial x} \right) dz \times dx + \left( \frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dx \times dy = \int_{\partial S} Pdx + Qdy + (0)dz \quad (12)$$

$$\int_S \left( -\frac{\partial Q}{\partial z} \right) dy \times dz + \left( \frac{\partial P}{\partial z} - \right) dz \times dx + \left( \frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dx \times dy = \int_{\partial S} P dx + Q dy \quad (13)$$

Como el producto  $dy \times dz = dz \times dx = 0$  por simetría en el eje  $z$ .

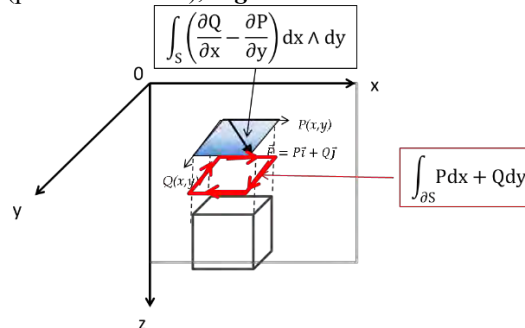
$$\int_S \left( \frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dx \times dy = \int_{\partial S} P dx + Q dy \quad (14)$$

Que equivale a establecer que  $P$  y  $Q$  dependen únicamente de  $x$  y  $y$ , por tanto  $P=P(x,y)$  y  $Q=Q(x,y)$ . Por lo que las derivadas en dirección  $z$  son nulas, cuya representación es mostrada en la **Figura (14)**.



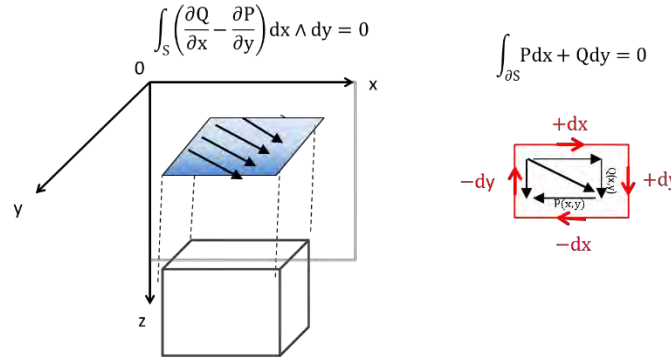
**Figura 14.-** En esta figura se muestra como el campo vectorial tiene componentes solo en el plano XY, por lo que las componentes  $P$  y  $Q$  representan la proyección de campo sobre el plano XY.

La ecuación (14) establece que el flujo a través de la superficie XY es igual a la circulación que se observa a través del contorno del plano XY (plano horizontal), **Figura 15**.



**Figura 15.-** En esta figura se muestra que el flujo que pasa a través de la superficie horizontal es igual a la circulación que se determina con una integral de contorno.

Dado que el flujo representa la cantidad de líneas de campo que entran y salen del plano XY, el flujo neto es cero, o bien como la integral de línea es cerrada y como una línea de campo se proyecta en el contorno con sentidos opuestos, la integral de contorno es cero, lo que confirma la igualdad geométrica entre las dos expresiones. Dependiendo del tipo de campo la integral de flujo puede darnos diferentes resultados, pues si el campo es unidireccional, sus líneas de campo son paralelas entre sí y no hay cambios en sus líneas de campo, entonces el flujo neto se comportará como un campo armónico. **Figura 16**.



**Figura 16.-** En esta figura se muestra que el flujo que pasa a través de la superficie horizontal es igual a la circulación que se determina con una integral de contorno.

Si observamos el sentido del operador diferencial, este toma el signo de acuerdo al sentido de los ejes y al ser multiplicado por las componentes escalares del campo P o Q respectivamente, adquieren un signo algebraico, es notorio que la proyección del campo en dos lados paralelos al contorno de la figura, tienen sentido opuesto y al multiplicarse por la misma función se cancelan, por lo que toda la integral da cero, que es característica de un campo conservativo.

$$\int_{\partial S} Pdx + Qdy = \int_{\partial S} P(+dx) + Q(+dy) + P(-dx) + Q(-dy) = 0 \quad (15)$$

#### FLUJO CONTENIDO EN EL PLANO ZY.

Con la construcción de la **figura 17** se muestra el caso de flujo contenido en un plano ZY, o bien que hay simetría a lo largo de la dirección x.

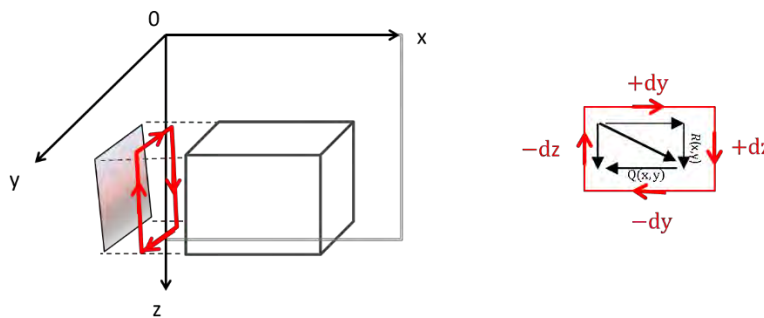
Retomando la ecuación (11) y haciendo P=0.

$$\int_S \left( \frac{\partial R}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial z} \right) dy \times dz + \left( 0 - \frac{\partial R}{\partial x} \right) dz \times dx + \left( \frac{\partial Q}{\partial x} - 0 \right) dx \times dy = \int_{\partial S} 0dx + Qdy + Rdz \quad (16)$$

Como el producto  $dz \times dx = dz \times dx = 0$  por simetría en el eje z.

$$\int_S \left( \frac{\partial R}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial z} \right) dy \times dz + \frac{\partial Q}{\partial x} dx \times dy - \frac{\partial R}{\partial x} dz \times dx = \int_{\partial S} Qdy + Rdz \quad (17)$$

Que equivale a establecer que R y Q dependen únicamente de y y z, por tanto  $R=R(y,z)$  y  $Q=Q(y,z)$ . Por lo que las derivadas en dirección x son nulas. **Figura 17.**



**Figura 17.-** En esta figura se muestra que el flujo que pasa a través de la sagital vertical, es igual a la circulación que se determina con una integral de contorno

Si observamos el sentido del operador diferencial, este toma el signo de acuerdo al sentido de los ejes y al ser multiplicado por las componentes escalares del campo Q o R respectivamente, adquieren un signo algebraico, es notorio que la proyección del campo en dos lados paralelos al contorno de la figura, tienen sentido opuesto y al



multiplicarse por la misma función se cancelan, por lo que toda la integral da cero, que es característica de un campo conservativo.

$$\int_{\partial S} Qdy + Rdz \int_{\partial S} Q(+dy) + R(+dz) + Q(-dy) + R(-dz) = 0 \quad (18)$$

Hasta este punto se ha usado las proyecciones para predecir el comportamiento de la integral de Green por lo que el estudiante puede formular una interpretación completa a partir de representaciones geométricas.

### CONCLUSIONES.

La representación geométrica de los Teoremas integrales de Green permite visualizar de una forma sencilla su relación con el flujo y la circulación de un campo vectorial.

Al no particularizar con un enfoque hacia el electromagnetismo se permite generalizar el concepto para su aplicación para otros campos de la física. El material aquí presentado ofrece una estrategia de abordaje del concepto de Teorema de Green que permite visualizar una interpretación geométrica a partir de un campo vectorial.

Al usar un sistema de referencia dirigido hacia abajo, permite al estudiante de Ciencias del tierra relacionarlos con el concepto espacio aire y espacio tierra. Además ofrece una forma sencilla de asimilar el concepto de modelado de fuentes vectoriales en espacios confinados.

Este trabajo de investigación en educación matemática continuara a hacia una representación didáctica de las condiciones de contorno que usan regularmente en la ingeniería de exploración.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación en educación matemática estaría incompleto sin el agradecimiento al Dr. H.C. Heberto Ramos Rodríguez Rector de la Universidad Olmeca A. C. quien dirige los programas de investigación académica. Y al Mtro. Braulio Castillo Martínez Vicerrector por su generoso apoyo.

### REFERENCIAS:

- *Artigue, M. (2003).* ¿Qué Se Puede Aprender De La Investigación Educativa En El Nivel Universitario? *Boletín De La Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 117-134.
- *Carretero, M. F. M., Cuadra, F. G., & Gámez, P. G. (2003).* Concepciones De Los Futuros Profesores Sobre Enseñanza Y Aprendizaje De Las Matemáticas. In *Investigación En Educación Matemática: Séptimo Simposio De La Sociedad Española De Investigación En Educación Matemática* (Pp. 213-226). Universidad De Granada.
- *Costa, V. A., & Arlego, 2013* M. El Rol De La Historia De Las Ciencias En La Enseñanza Del Cálculo Vectorial En Carreras De Ingeniería. *Número 36-Diciembre*, 21.
- *Galindo, J. D. C., Garratón, M. C., & López, J. A. (2012).* Nueva Didáctica Del Electromagnetismo. *ENSEÑANZA Y DIVULGACIÓN*, 159.
- *Giménez, C. A., & Machun, M. C. (2003).* Sobre La Investigación En Didáctica Del Análisis Matemático. *Edición Especial: Educación Matemática*, 135.
- *Gómez, B. (2003).* ¿Qué Aporta La Didáctica De La Matemática A La Formación Inicial De Los Matemáticos?. *Acta Latinoamericana De Matemática Educativa*, 16(2), 378-384.
- *González, J. A. P., & Cifre, M. D. L. Á. H. (2010).* *Un Curso De Geometría Diferencial: Teoría, Problemas, Soluciones Y Prácticas Con Ordenador* (Vol. 47). Editorial CSIC-CSIC Press.
- *Moreno Moreno, M. D. M., & Azcárate, C. (2003).* Concepciones Y Creencias De Los Profesores Universitarios De Matemáticas Acerca De La Enseñanza De Las Ecuaciones Diferenciales. *Enseñanza De Las Ciencias: Revista De Investigación Y Experiencias Didácticas*, 2003, Vol. 21, Núm. 2, P. 265-280.
- *Pino-Fan, L., Godino, J. D., & Font, V. (2010).* Conocimiento Didáctico-Matemático Sobre La Enseñanza Y Aprendizaje De La Derivada. *Trabajo Presentado En La XIII Escuela De Invierno En Matemática Educativa, Instituto Tecnológico Y De Estudios Superiores De Monterrey, Monterrey, Nuevo León, México*, 206-213.
- *Roa, M. A. G., Franco, F. A., & Garzón, D. (2006).* *Didáctica De La Geometría Euclidiana: Conceptos Básicos Para El Desarrollo Del Pensamiento Espacial*. Coop. Editorial Magisterio.
- *Roy, K. K. (2007).* *Potential Theory In Applied Geophysics*. Springer Science & Business Media.
- *Stewart James, (2015),* Calculus, Cengage Learning, 8ª. Edición E. U.