

## Mejora de la calidad educativa, una experiencia en escuelas de educación básica en Baja California Sur

María Guadalupe Álvarez Torres<sup>1</sup>

En este artículo se recupera parte de la experiencia con supervisores, directores y docentes pertenecientes a la Región La Paz-Centro en educación básica en el estado de Baja California Sur, de esta organización se consideró una muestra representativa de centros escolares en el que dio inicio un proceso de valoración cuyo eje prioritario fue la atención en el liderazgo educativo, como pieza fundamental en la intervención pedagógica en los consejos técnicos escolares para la mejora de la calidad educativa de las escuelas que están bajo su responsabilidad. En esta lógica el punto de partida fue la observación y registro de lo realizado hasta ese momento, además de visitar los centros de trabajo, aplicar encuesta y entrevista, en este sentido la indagación arrojó elementos de discusión y análisis que les permitió trascender el ámbito administrativo al reconocer fortalezas y debilidades docentes en diferentes aproximaciones al trabajo colaborativo.

### Palabras claves. Liderazgo educativo, intervención pedagógica, calidad educativa

El trabajo que comparto con ustedes forma parte de la experiencia como evaluador externo del proyecto “El liderazgo educativo, factor clave para la consolidación del funcionamiento de los consejos técnicos escolares y la mejora de la calidad educativa en las escuelas de educación básica de Baja California Sur”

Los criterios de selección de las instituciones educativas fueron los resultados obtenidos en la prueba ENLACE, en el año 2011, 2012 y 2013 específicamente en las asignaturas de español y matemáticas

Cambiar los resultados requirió de la Secretaría de Educación Pública en el estado, implementar una diversidad de acciones en el nivel preescolar, primaria y secundaria, en ese sentido se implementó como una línea de gestión prioritaria la conformación de equipos de trabajo de estos niveles educativos, generando espacios de intercambio, discusión académica y elaboración de materiales diversos

La Dirección General de Educación Básica en Baja California Sur en el ciclo escolar 2014-2015, implementó desde el mes de agosto reuniones de trabajo con jefaturas del sector, supervisores, directores y docentes, en septiembre la realización del taller regional “El proyecto de intervención escolar. Una oportunidad de gestión directiva sistemática, para la calidad educativa de las escuelas de educación básica con atención focalizada”, con la finalidad de elaboración del proyecto de intervención escolar

### Calidad educativa

¿Qué es calidad educativa?, no se busca un concepto que llene un espacio o que se convierta en un planteamiento definitivo, existen ya diversas aportaciones al respecto productos de investigaciones e instituciones, sin embargo es importante hacer algunas precisiones de cómo fue pensada en el proyecto

En principio, tiene relación con las metas que la dependencia pretende lograr, en este caso mejores aprendizajes de los alumnos en las asignaturas de español y matemáticas, acercarse a la meta significa girar la vista al servicio educativo que brinda, el personal adscrito al centro de trabajo, contexto, condiciones y necesidades

De igual forma la función que desempeña el supervisor de la zona, si es meramente administrativo y van observando cambios en cuanto al liderazgo que ejercen los directivos y docentes, además el tipo de asesoría y acompañamiento que implementa en atención a las necesidades y prioridades presentadas

Entonces hablar de calidad educativa en el contexto educativo de escuelas representativas en la ciudad de La Paz, Baja California Sur, tiene que ver con las funciones que genera y realiza al interior de la propia institución, en la

---

<sup>1</sup> María Guadalupe Álvarez Torres, Maestra en la Universidad Pedagógica Nacional. Unidad 03A La Paz, Baja California Sur, México.  
[guadalupealvareztorres@yahoo.com.mx](mailto:guadalupealvareztorres@yahoo.com.mx)

comunidad, padres de familia, proyectos y programas en los que participa, e incluso con otras instancias participantes, es un sistema relacionado con la eficacia y eficiencia que desempeña la institución

Una acción importante que se considero fue fortalecer los Consejos Técnicos Escolares, dando un giro a como se estaban desarrollando, en el periodo escolar 2014-2015 se estableció una comunicación académica entre supervisor-director-docente en relación a las dificultades, necesidades de atención y lo que consideraban área de oportunidad

Así, en las reuniones establecidas en el calendario oficial a fin de mes, se revisaba el diagnóstico de la escuela y tomaban acuerdos de atención a las necesidades presentadas, además analizar avances y dificultades, niños con rezago, vulnerables a la deserción, necesidades de asesoría y acompañamiento de los líderes educativos

En algunas escuelas diseñaron estrategias de intercambio docente después del horario laboral, elaboración de material didáctico, examinaron la ruta de mejora, hicieron los cambios pertinentes, propusieron acciones específicas para abatir el rezago educativo y le dieron seguimiento

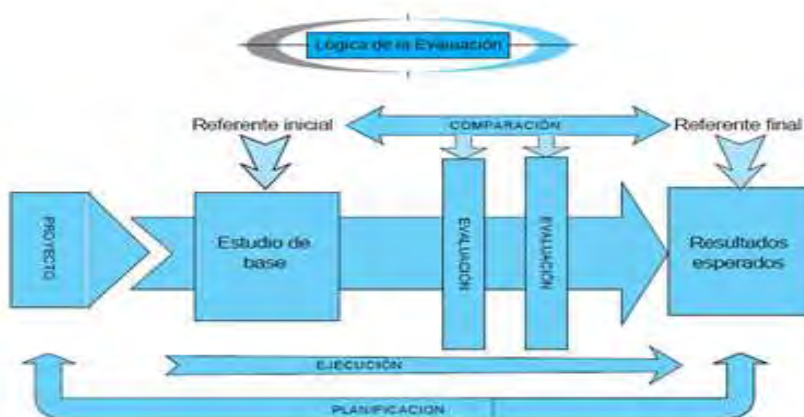
### Aproximaciones a una teoría del cambio

La Universidad Pedagógica Nacional como institución evaluadora conformo un equipo de académicos, que desde el inicio se caracterizó por abrir espacios de discusión y análisis, para el diseño y evaluación de “El proyecto de intervención escolar. Una oportunidad de gestión directiva sistemática, para la calidad educativa de las escuelas de educación básica con atención focalizada”

Un primer componente fue determinar la perspectiva teórica, esto implicó desprendernos de concepciones acotadas a la visión tradicionalista de la evaluación y centrar el proceso valorativo en el qué ha cambiado<sup>2</sup>, fue significarla como una experiencia participativa e intencionada

Esto permitió centrar la atención a los cambios generados y si estos tenían coherencia con lo previsto, la pertinencia de los mismos, los ajustes, el involucramiento de los sujetos participantes, las condiciones, apoyos recibidos y la toma de decisión

Un componente fundamental es tomar en consideración el referente inicial, que es lo que se ha hecho, que se está realizando, a que se están enfrentando, que conocen, las dudas que tienen, que quieren lograr, avance, necesidades, que esperan, de qué manera participan y quienes están involucrados, para poder comparar los resultados y tener al final evidencias si hubo cambio y qué ha cambiado



En el gráfico<sup>1</sup>, se observa el proceso de valoración realizado, se inició con un proyecto en ejercicio en escuelas que forman parte de una muestra representativa, se tomó como estudio de base la información recuperada en un primer momento en las visitas que se realizaron a las instituciones educativas, aplicación de una encuesta, entrevista con los supervisores, directores y docentes

La información recabada se concentró e inicio un proceso de análisis que permitió elaborar un primer informe de valoración, además dio pautas para planear y organizar una segunda visita a las escuelas, así como diseñar otro instrumento de evaluación

El liderazgo educativo cruzo el proceso valorativo, en ese sentido es importante precisar que se entiende como la capacidad<sup>2</sup> que tiene la persona que lo extiende a las otras personas que buscan mejorar algún aspecto específico del ámbito laboral, en este caso el aprendizaje de los alumnos, en principio se concibe como un liderazgo educativo pedagógico, en donde se articula el trabajo académico-administrativo para mejorar tanto el aprendizaje como las condiciones en que se realiza

Al cuestionar a las figuras participantes en el proyecto evaluado lo consideran que juega un papel significativo en el rumbo de un equipo, grupo e institución educativa, que permite una organización para alcanzar las metas propuestas y en ese sentido han retomado algunos valores como respeto, reconocimiento, empatía, toma de decisiones en conjunto, que considera las opiniones, ideas, propuestas y sugerencias del colectivo escolar

### **Indicadores de cambios**

Involucramiento de gran parte de los participantes:

Supervisores de pasivos e indiferentes a comprometidos con el trabajo realizado, evidenciado el cumplimiento de la agenda de visitas a las instituciones educativas identificadas con atención focalizada, brindar asesoría correspondiente en la elaboración, aplicación y seguimiento del PIE y la ruta de mejora, seguimiento de acuerdo establecidos, gestión de equipo-materiales, atención a los avances y dificultades enfrentadas, visitas de supervisión para revisión de planeación y trabajo del docente, propone sugerencias de estrategias y actividades, participa en las reuniones académicas, establece constante comunicación con directores y profesores

Directores la mayoría brindo un acompañamiento permanente en los procesos enseñanza-aprendizaje, establece comunicación asertiva con el personal adscrito a la escuela profesores y padres de familia, comprometido con los acuerdos en las reuniones de consejo técnico y los de nivel secundaria en academias de grado, así como en el desarrollo de actividades planeadas en la escuela, en algunos casos efectuaron observaron del trabajo que se realiza en el aula y les dio seguimiento, así como la revisión y recomendaciones a la planeación y expedientes de los niños y por grupos, se realizó una devolución de lo observado con propuestas encaminadas a la mejora educativa, brinda asesoría, participación en reuniones con padres de familia y técnicas con docentes, gestión de recursos diversos

Docentes manifiestan una comunicación y acompañamiento del supervisor y director, revisión y en su caso hacer las modificaciones de la ruta de mejora, en algunas escuelas realizaron ajustes curriculares, calendarizaron talleres fuera del horario escolar para revisar el diagnóstico, el PIE y la ruta de mejora generando ajustes a lo planeado en relación a los problemas que enfrentaban en el aprendizaje de los alumnos en las áreas de español y matemáticas, también implementar estrategias didácticas a los niños detectados, en algunos casos se implementaron actividades específicas de atención a alumnos con rezago

La intervención pedagógica se concretó en fortalezas entre las más significativas son que refieren a la institución educativa es que desde la primera reunión de Consejo Técnico Escolar se revisó el diagnóstico que arrojaron las evaluaciones iniciales que realizaron los docentes en cada uno de sus grupos y a partir de ellos elaboramos en colegiado una ruta de mejora con actividades y estrategias diseñadas para todos como son :maestros ,alumnos y padres de familia donde la supervisión y la dirección de la escuela estaría dando acompañamiento, haciendo evaluaciones y dando seguimiento a las estrategias diseñadas como también cambiando o rediseñando otras que dieran mejores resultados para todos

Otra de las fortalezas que tenemos como escuela es que los docentes planean sus actividades de la semana donde especifica los temas y contenidos a abordar, los ejercicios de los libros para reafirmar; Algo importante que podemos

mencionar es que hay buena disposición de trabajo existe la responsabilidad por parte de la mayoría de los docentes, una buena comunicación formando así un buen equipo laboral, comprometido, responsables, preocupados por promover los aprendizajes en los alumnos con apoyo de la supervisión escolar

La participación en Programas Institucionales: Programa escuelas de calidad (PEC), Programa de Fortalecimiento de calidad en Educación Básica (PFCEB), Programa Escuela y Salud en coordinación con la S.S.A., Programa Escuela PARAJ en coordinación con la UABCS.

El apoyo de la Unidad de Servicio de Apoyo a la Educación Regular (USAER) específicamente la unidad 04

Infraestructura y el equipamiento técnico son las fortalezas al cierre del presente ciclo escolar

La permanencia de la plantilla del personal docente, de apoyo y directivo, dan consistencia al equipo de trabajo. (En esta escuela son escasos los cambios de personal)

La asignación de recursos humanos, en especial, por primera ocasión, esta escuela cuenta con la figura de subdirectora escolar, se observa mayor sistematización de los procesos de gestión que realiza el director y mayores recursos materiales

El compromiso asumido por gran parte de supervisores, directores y docentes, permitió que varias de las visitas de los supervisores se dieran con acompañamiento de directores y con docentes de acompañamientos en procesos de seguimiento al trabajo realizado

Es si, las visitas del supervisor en gran parte de las escuelas se fue transformando en participar en talleres y reuniones diversas, en sugerencia a la planeación, observaciones a lo realizado en el aula, regresar los expedientes del grupo con sugerencias a la mejora educativa

En relación a la forma en que ha planeado la atención a escuelas, los supervisores encuestados expresan una diversidad de estrategias como elaboración de un calendario de visitas a las escuelas, planteándose al menos una por mes para brindar asesoría y acompañamiento a directivos y docentes, tomando como referencia las de mayor rezago y contexto sociocultural más bajo, aplican instrumentos de evaluación y seguimiento lista de cotejo, lista de verificación, guion de observación. También utilizan teléfono, internet, correo electrónico y *whatsapp*

Los supervisores observan que hay avance heterogéneo, algunas escuelas aún se encuentran en la parte final del diagnóstico, otras están en la aplicación, evaluación y adecuación en donde existe la atención de áreas de oportunidad

Las respuestas concretas de los supervisores encuestados arrojan que su participación ante los Consejos Técnicos Escolares es de tratar de atender las necesidades de sus escuelas a cargo en la zona escolar y preocupados como líderes en la mejora de los aprendizajes de los alumnos, en coordinación con los directores para reforzar un tema o una duda, dándoles sugerencias sobre su actuar

En gran parte de ellos se percibe que hay un trabajo colaborativo y participativo donde se toman en cuenta las necesidades del nivel y sus aportaciones

Se conducen durante las sesiones con un orden del día, organizado y sistemático con preguntas de reflexión, con cierre en plenarios y asumen el liderazgo como coordinadores de los consejos técnicos de zona

Así mismo indican que el equipo de supervisión siempre está presente en las reuniones de CTE, en jornadas completas, apoyando intensamente a los directivos e interviniendo directamente si es necesario, pero no asumiendo un papel unidireccional

Los encuestados supervisores comentan que se está generando una cultura de registro y evaluación para la mejora de resultados haciendo un análisis y reflexión más profunda de la realidad educativa, siendo respetuosos de las características propias de las escuelas

Se percibe un diálogo abierto con confianza y credibilidad en las propuestas sugeridas, teniendo mucho que aprender y compartir de los iguales

### **Factores externos que pusieron en riesgo el cumplimiento del proyecto**

En algunos contextos escolares prevaleció la poca participación de padres de familia por cuestiones laborales, externaron que es difícil que les den permiso para asistir a reuniones que citan los padres de familia, se detectaron familias funcional integrada por padre y madre que no los atienden a los niños, salen sus madres a trabajar y uno que otro niño queda a cargo de sus abuelos

Es decir existen factores externos que no ayudan para que haya un buen rendimiento escolar y se pueda cumplir con las metas propuestas como son :factores psicológicos, factores ambientales y factores fisiológicos como: problemas de alimentación que afectan la salud , desnutrición , no duermen bien , sufren de maltrato psicológico en su mayoría , carecen de entretenimiento cultural fuera del televisor, no tienen una buena comunicación con sus padres ni sienten la comprensión a sus problemas , usan un vocabulario inadecuado y pese a eso están inmersos en problemáticas sociales como son el alcoholismo , drogadicción, prostitución y vandalismo

A estas alturas de finalizar el ciclo escolar enfrentan problemas causados por el calor no muestran la atención y un adecuado desempeño en las actividades

Condiciones meteorológicas como huracanes, alumnos que faltan con frecuencia y los paros laborales

La falta de apoyo de aproximadamente un 30% de los padres y madres (60 de 200).

Los niveles socioculturales y económicos de los contextos familiares.

Falta de apoyo de instancias externas que atienden problemáticas específicas, principalmente en situaciones de indisciplina y/o problemas de salud

Acontecimientos como el paro de labores que estuvo presente en todos los planteles y la incertidumbre de la reciente evaluación a docentes creó un ambiente difícil

La carga administrativa también ejerció su influencia

En dos de los planteles la relación interpersonal entre los docentes que se tornó problemática y la distribución del recurso de manera parcial en uno de los planteles. El tiempo disponible para la reflexión y análisis fue insuficiente

Una área de oportunidad programa de escuela de Tiempo Completo el comedor ya está listo para atender a los alumnos con una alimentación balanceada que ayudaran a una mejor salud y por consiguiente se amplía el horario hasta las 4 de tarde donde habrá mayor comunicación de los docentes con los alumnos tiempo para desarrollar otras actividades de relajación, ejercicio, deporte, actividades lúdicas, atención personalizada etc.

La ruta de mejora pretende atender cuatro prioridades básicas...mejora de los aprendizajes de los estudiantes, rezago y abandono escolar, normatividad mínima y convivencia escolar.

---

<sup>1</sup> RODRIGUEZ SOSA, Jorge; ZEBALLOS, Molvina Evaluación de proyectos de desarrollo local. Enfoques, métodos y procedimientos. Lima: desco, 2007

<sup>2</sup> Antonio Bolívar. El liderazgo educativo y su papel en la mejora: una revisión actual de sus posibilidades y limitaciones. Universidad de Granada España

# Identificación de las heurísticas de la física

Edgar Ángeles Cordero  
Universidad Olmeca

Departamento Académico de Ciencias de la Tierra.  
Carretera Vhsa-Macuspána Km.14, Centro Villahermosa Tabasco. 86280.  
Correo-e: [eangeles@olmeca.edu.mx](mailto:eangeles@olmeca.edu.mx)

**Resumen.** *Este trabajo de investigación presenta los conceptos básicos de la educación matemática que pueden ser aplicados a la enseñanza de la física teórica universitaria. Usando como modelo de identificación de las heurísticas de las matemáticas propuesta por Alan Schoenfeld, se presenta una metodología clara y sencilla para que el profesionista de la física pueda identificar las variables y dimensiones didácticas en el aula.*

**Abstract.** *This paper presents the basic concepts of mathematics education that can be applied to university teaching theoretical physics. Using as a model the heuristic identification of mathematics proposed by Alan Schoenfeld, a clear and simple methodology is presented to the practitioner can identify physical variables and dimensions in the classroom teaching ..*

## Introducción.

Este artículo de investigación en educación matemática, propone una línea de investigación en matemática educativa aplicada a la enseñanza de la física. Parte de la hipótesis de que las estrategias de resolución de problemas en la educación matemática pueden ser aplicadas a la enseñanza de la física universitaria, con las adaptaciones y adecuaciones necesarias.

Los trabajos de Piaget (1978), Polya (1954) y Schoenfeld (2008) sobre las estrategias para la resolución de problemas matemáticos, se basa en la identificación de las heurísticas y su forma de potenciarlas es por medio de situaciones didácticas de enseñanza. En este trabajo presentaremos una revisión de estos conceptos y su traslado al campo de la enseñanza de la física universitaria.

## Antecedentes.

La enseñanza de la física y las matemáticas están íntimamente relacionadas, dado que las matemáticas conforman el lenguaje de la física universitaria ya sea para expresar en abstracto, hechos y fenómenos físicos, o bien para entender su comportamiento para fines predictivos. Las materias de física superior tienen como objetivo comprender los mecanismos que dan origen a la industrialización de un producto o un servicio acorde al perfil de la carrera universitaria.

Así que para la enseñanza de las matemáticas y física superior son contadas las publicaciones que abordan el problema específico de cómo organizar un modelo de clase de física teórica y como generar estrategias para la transmisión de estos conceptos en el aula. Se da por hecho que el estudiante en su ciclo formativo ya ha vivido una física experimental a través de su cultura. Si en el modelo educativo se han omitido la parte experimental de la física, no se construyeron los andamiajes necesarios para alcanzar un conocimiento más estructurado y abstracto, dificultando la movilización de conocimientos a una física más formalizada hacia el modelado de fenómenos físicos que simulan procesos industriales. Los trabajos publicados acerca de este problema se basan en estudiar los contenidos y la conceptualización que el estudiante tiene de ellos, a través de encuestas directas y técnicas de enseñanza y evaluación tradicional (Rafael Andrés Alemán Berenguer, Estrella Jornet Gil, Pedro David Crespo Miralles, 2012), (Jenaro Guisasaola, José M. Almudí y Cristina Zuza, 2010). Dentro de las pocas publicaciones que usan una técnica de aprendizaje axiomática están los resultados mostrados por Claudia Marcela Garzón Florez<sup>1</sup>, Ancizar Flores, (2006) que presentan una aplicación del modelo constructivista a la enseñanza de la Electricidad y el magnetismo, en este artículo se propone un esquema de enseñanza basado en problemas, aprendizaje kinestésico y aprendizaje visual (Ángeles, 2015)

Una revisión muy completa y exhaustiva de las publicaciones que abordan el problema de enseñanza de la Teoría electromagnética a un nivel superior es tratada por Guisasaola, J., Almudí, J.M. Y Zubimendi, J.L. (2003), donde se resume muy bien los resultados de publicaciones que abordan desde nivel primaria hasta nivel superior basado en un esquema de enseñanza tradicional, y modelos de educación cognitivistas, de esta revisión identifica todas las variables didácticas y las diversas dimensiones epistemológicas del problema de enseñar este tipo de conceptos abstractos.

Guisasaola, J., Almudí, J.M. Y Zubimendi, J.L. (2003) identifica los conceptos antecedentes básicos para el aprendizaje de la Teoría electromagnética a nivel universitario en su obra "Difficulties in Learning the

Introductory Magnetic Field Theory in the First Years of University” y la dificultad de su asimilación debido a la poca disponibilidad de textos técnicos especializados que presenten modelos comparativos con los conocimientos de la mecánica clásica, esto origina que conceptos como campo vectorial y campo de fuerza sean sinónimos en la mente del estudiante y cuando se enfrenta el problema de acción de fuerzas a distancia le es difícil asimilar este concepto. Esta última publicación identifica claramente el problema de que el estudiante no logra distinguir los conceptos de Campo, Fuerza, y los orígenes con sus fuentes u orígenes del campo.

Zuza, K., Almudí, J. M. y Guisasaola, J. (2012) indican que cuando los teoremas de la teoría electromagnética son abordados en la educación primaria, los alumnos los aprenden de forma memorística, y los problemas tienden a convertirlos en problemas mecánicos sistematizados, lo que constituye una obstrucción de conocimientos a un nuevo nivel de conocimientos más completo y con matemáticas superiores, por lo que se hablara de la importancia de la revisión más de la conceptualización del fenómeno para permitir una mejor recuperación de conceptos y permitir una movilización de conocimientos con un lenguaje matemático superior.

Ante el problema de recursos académicos erróneos por parte de los estudiantes, Yehudit Judy Dori & John 2013, Belcher. (2013), proponen un modelo de enseñanza para la sustitución de conceptos erróneos bajo un esquema de tres fases o secciones de conocimiento, que son: La visualización del concepto, la simulación del concepto asistido por computadora (Angeles, 2015) y por último la experimentación (Angeles 2014). Con esto el estudiante puede alcanzar la zona de desarrollo proximal de conocimiento más eficiente, pero conlleva a que el profesor salga de su zona de confort de su modelo de enseñanza tradicional.

Este trabajo presenta los conceptos esenciales que un profesor universitario que no tiene una preparación sólida en pedagogía y didáctica debe conocer para mejorar su modelo de clase de física teórica o aplicada. Dado que generalmente el profesor de asignatura universitario tiene el conocimiento bien desarrollado por su experiencia laboral, sin embargo la transmisión del conocimiento es una experiencia aparte que se va desarrollando a prueba y error con el paso del tiempo, por lo que para reducir este tiempo de maduración de la pedagogía reproduciremos el modelo de Schoenfeld (2008) para la identificación de las heurísticas de la física con sus adaptaciones.

### **Identificación de las heurísticas de la física.**

#### **Concepto de las heurísticas.**

Una heurística es la forma en que se madura un concepto de la fisicomatemática de tal forma que se convierta en un concepto asimilado y común dentro de una comunidad académica y que pueda ser migrado a otro concepto más elaborado en una formación posterior al grado académico en que se encuentra el estudiante.

Procurando seguir la metodología de Schoenfeld (1985) definiremos los conceptos necesarios que el profesor debe conocer e identificar para elaborar una estrategia de clase que le permita una transposición didáctica de conocimientos.

Estos conceptos son las dimensiones cognitivas.

#### **Dimensiones cognitivas.**

Una dimensión cognitiva en la física es la identificación de conceptos que se conceptualizan de forma independiente, en las que se pueden identificar acciones concretas para su desarrollo, generalmente contienen términos claros y precisos. Así como ya no se pueden dividir en fenómenos más elementales.

#### **Concepto de recursos.**

Éstos son los conocimientos previos que posee el alumno que incluye los conceptos teóricos y experimentales y su relación con sus leyes, principios, fórmulas, algoritmos, y, en general, todas las nociones que se considere necesario saber para enfrentarse a un determinado problema en física teórica.

#### **Concepto de inventario de recursos.**

Es la identificación de los recursos cognitivos, cuya misión y objetivos están bien asimilados por el alumno y que servirán en la etapa de desarrollo de otros conceptos más complejos.

#### **Concepto de Geo cultura del estudiante**

Es el conjunto de características sociales, antropológicas, fronteras ideográficas, limitaciones académicas y culturales que caracterizan a un grupo de alumnos en particular. Esto es importante para la enseñanza de la física

pues a diferencia de las matemáticas la física requiere de ejemplificación comparativa con el mundo real que conocen.

### **Concepto de recursos defectuosos.**

Es el conjunto de conocimientos y conceptos que no han sido bien migrados a la conceptualización común dentro de una comunidad académica, por lo que es importante identificar estos recursos cognitivos erróneos.

Schoenfeld y Polya proponen diferentes formas de abordar las heurísticas de la matemáticas para asimilarlas, pero en general se aceptan que existen heurísticas específicas para determinados problemas Pólya propone como heurísticas hacer dibujos, lo que es muy congruente con los problemas de la física en el que la esquematización es importante para identificar las cantidades escalares o vectoriales involucradas. Schoenfeld establece que no todos los problemas tienen representación, por lo que hay que identificar las heurísticas para desarrollar un concepto específico ejemplo simetría de las ecuaciones.

### **El control.**

Es la identificación clara de conceptos que no tienen asociación con una realidad física, generalmente se desarrolla de forma personal y aislacionista.

Si los conceptos están asociados a una realidad tangible, estos se pueden desarrollar de forma vivencial, es decir de forma experimental. Estos conceptos son de carácter pluralista.

### **Pasos propuestos para la formulación de las heurísticas de la física.**

#### **• Identificación y pleno entendimiento.**

En un primer paso es necesario comprender en nivel experto el inventario de recursos personales del profesor, es decir ser especialista en la materia, ya sea por experiencia en investigación aplicada o experiencia laboral. Citando a Pólya el establece que si alguien no entiende un problema, no lo va a resolver, y si lo hace, es por casualidad.

#### **• Variabilidad de la solución.**

Un concepto en física puede tener diversos enfoques, por lo que la resolución de un problema en física también.

Por lo que hay que seleccionar el abordaje del concepto mediante la resolución de problemas adecuados a la geo cultura del estudiante.

#### **• Usar el error.**

Usar el camino erróneo en la resolución de problemas como un medio para impulsar una ruptura en los recursos defectuosos y re estructurar el conocimiento.

• **Evaluar el nivel de asimilación.** Si la heurística está bien identificada, su evaluación determinara las coincidencias y diferencias operacionales a la hora de resolver problemas, sean acordes a la transposición didáctica por parte del profesor facilitador.

• **Reestructurar la heurística,** es decir acotar de nueva cuenta el concepto o serie de o conceptos, hasta que la evaluación sea satisfactoria.

**Mecanismos de control.** Son los procedimientos para la evaluación, estos son:

**Toma de registros video gráficos.**- Es importante llevar un registro video gráfico de las sesiones clave para evaluar el inventario de recursos nuevo y poder generar un mecanismo de evaluación a la conceptualización vista en clase.

**Reestructuración del lenguaje matemático.** Es importante verificar si los estudiantes tienen el vocabulario matemático para redactar las leyes de la física en un lenguaje común

**Aprendizaje colaborativo.** Permite que se desarrolle la situación de acción propuesta por Brousseau (1986), donde el alumno moviliza sus conocimientos entre sus compañeros y como si estuvieran aplicando el método



experimental a prueba y error maduraran un concepto y por ende mejoraran sus estrategias en la resolución de problemas.

**Identificación de sistema de creencias.** La Geocultura del estudiante influye notablemente en su disposición para aprender conceptos de las matemáticas y de la física.

En un sistema educativo regido por especialistas y educación por niveles es importante la sistematización del conocimiento para generar un orden académico, por lo que las creencias sobre la física inciden notablemente en la forma en que los estudiantes, e incluso los profesores, abordan la resolución el aprendizaje de la física.

### Conclusiones

- Es importante hacer comprender que el camino para resolver un problema en física no es único, pero que el camino del profesor es el más recomendable para generar los mismos andamiajes de conocimiento del profesor y en la evaluación
- Los estudiantes que estén acostumbrados a asimilación de conocimientos por repetición o recitación, buscaran técnicas memorísticas o generarán mapas mentales para resolver los problemas de la física, por lo que es importante desarrollar con ellos diagramas, cuadros sinópticos o algoritmos que puedan asimilar.
- El aprendizaje de la física es una actividad que se aprende por elaboración y aplicación de los conceptos, es una actividad que requiere resolver muchos problemas para obtener resultados.

### Agradecimientos.

Se hace un agradecimiento a la Universidad Olmeca por el apoyo en la investigación educativa que se lleva a cabo a través del departamento académico de ciencias de la tierra. Este artículo no habría sido posible sin la guía del Mtro. Heberto Ramos Rodríguez por sus observaciones comentarios y sugerencias a este proyecto de investigación.

### Referencias.

- Ángeles, Cordero Edgar 2014, Reconocimiento de situaciones didácticas en la educación superior, área: física y matemáticas. Memorias congreso Centro de Innovación e Investigación Educativa.
- Ángeles, Cordero Edgar 2015, La brújula electrónica del Ipad como herramienta educativa en la enseñanza de la ingeniería. Memorias congreso Centro de Innovación e Investigación Educativa
- Brousseau G. (1986): Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática, Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática Astronomía y Física, Serie B, Trabajos de Matemática, No. 19 (versión castellana 1993).
- Claudia Marcela Garzón Florez1, Ancizar Flores, 2006, Guía Para El Maestro: Modelo Didáctico Para La Enseñanza Del Electromagnetismo, Revista Colombiana De Física, Vol. 38, No. 4, ,Pp 1415-1418
- David F. Treagust, 2009, Multiple Perspectives of Conceptual Change in Science and the Challenges Ahead, Journal of Science and Mathematics, Education in Southeast Asia, 2009, Vol. 32 No. 2, 89-104
- Jenaro Guisasola, Jose M. Almud y Kristina Zuza, 2010, Dificultades de los estudiantes universitarios en el aprendizaje de la inducción electromagnética,(University students' difficulties in learning electromagnética phenomena), Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 32, n. 1, pp 1401
- George Siemens Y Diego E. Leal Fonseca, 2004, Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era Febrero 7, 2007, Licencia Creative Commons 2.5
- Guisasola, J., Almudí, J.M. Y Zubimendi, J.L. 2003, investigación didáctica dificultades de aprendizaje de los estudiantes universitarios en la teoría del campo magnético y elección de los objetivos de enseñanza, Enseñanza De Las Ciencias, 2003, 21 (1)
- Guisasola J. Jose M. Almudí, Zubimendi, 2003, Difficulties In Learning The Introductory Magnetic Field Theory In The First Years Of University.
- Department Of Physics Applied, University Of Basque Country, San Sebastian, Spain, Received 31 August 2002; Revised 10 March 2003; Accepted 10 April 2003.
- Polya, George, 1954, How to solve it, Princeton: University Press.
- Piaget. J. 1978, La Enseñanza de la Matemática Moderna. Editorial S. A. Madrid

- Rafael Andrés Alema Berenguer, Estrella Jornet Gil, Pedro David Crespo Miralles, 2012, Didáctica experimental: un modelo de enseñanza para el concepto de campo electromagnético Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 6, No. 2, June 2012.
- Vygotsky, L.S. (1983). "Pensee et langage", L.S. Collected works. In 6 volumes. Vol.3. Moscow: Pedagogica ", Parfs.
- Yehudit Judy Dori1, & John 2013, Belcher. 2013, Learning Electromagnetism With Visualizations And Active Learning Department Of Education In Technology And Science.
- Schoenfeld, A. H. (Ed.). (2008). A study of teaching: Multiple lenses, multiple views. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
- Technion, Israel Institute Of Technology, Haifa 32000, Israel center for educational computing initiatives, Massachusetts Institute Of Technology Cambridge, Ma 02139, USA
- Zuza, K., Almudí, J. M. Y Guisasola, J. (2012), Enseñanza De Las Ciencias, Revista De Investigación Y Experiencias Didácticas. ISSN: 0212-4521 Núm. 30.2 (2012): pp 175-196

# Comparación en la profundidad de penetración en la tomografía eléctrica con arreglo wenner y con el arreglo wenner-schlumberger en un ambiente saturado

Edgar Ángeles Cordero<sup>1</sup> Héctor Miguel Castillo Zavala<sup>2</sup> Heberto Ramos Rodríguez<sup>3</sup>  
Universidad Olmeca  
Departamento Académico de Ciencias de la Tierra  
Carretera Vhsa-Macuspana Km.14, Centro Villahermosa Tabasco. 86280.

Correo-e: [1eangeles@olmeca-edu.mx](mailto:1eangeles@olmeca-edu.mx), [2hector.miguel.castillo@pemex.com](mailto:2hector.miguel.castillo@pemex.com),  
[3 hramos@olmeca.edu.mx](mailto:3hramos@olmeca.edu.mx)

**Resumen.** Este artículo ofrece una metodología didáctica sencilla y práctica para explicar cómo la tomografía eléctrica de exploración del subsuelo es sensible a la presencia de fluidos y como un modelo de dipolos eléctricos ayuda a comprender que la profundidad de penetración es diferente para un arreglo de electrodos tipo wenner con respecto a uno tipo wenner-schlumberger

**Abstract.** This paper offers a simple and practical teaching methodology to explain how electrical tomography subsurface exploration is sensitive to the presence of fluids and as a model of electric dipoles helps to understand the depth of penetration is different for an array of electrodes with type wenner regarding one type wenner - Schlumberger

## 1 Introducción.

La técnica de tomografía eléctrica es un método geofísico de exploración somera que se usa para generar una imagen bidimensional de la distribución de resistividades del subsuelo en forma vertical y lateral, por lo que representa una aproximación a la distribución de los materiales del subsuelo reflejados en una sección plana vertical que presenta en un eje la distancia horizontal de investigación, es decir propiamente la dirección de la sección, y en un eje vertical se representa la profundidad con respecto a la superficie de observación. Generalmente en escala de colores o tonos se representan los contrastes de resistividad inferida a partir del procesamiento numérico de los datos de voltaje y corriente que se leen durante la adquisición de información de campo.

## Modelado de múltiplos eléctricos.

Mediante el uso de un simulador de cargas eléctricas denominado “PhET Interactive Simulations” Phet.colorado.edu, (2016). se generaron modelos sencillos para explicar cómo el gradiente del potencial eléctrico varía con la cantidad de carga que puede inyectar un electrodo y como este potencial está relacionado con la resolución horizontal del método eléctrico. El potencial de un dipolo eléctrico (Koefoed, O., 1979) elemental está dado por, ecuación (1):

$$\varphi(r) = \frac{I\rho}{2\pi r} \dots\dots\dots(1)$$

Donde  $\varphi$  es el voltaje producido por una corriente uniforme  $I$ ,  $r$  es la distancia radial,  $\rho$  es la resistividad eléctrica.

En una sección vertical que muestre el gradiente del potencial a profundidad se observa en la *figura 1*.



*Figura.1.- Se ilustra la posición de una carga eléctrica inyectada por una varilla metálica sobre el terreno. Los puntos por debajo de la superficie representan puntos donde se modela el gradiente de potencial eléctrico.*

La corriente eléctrica está en función de la diferencia de potencial y la conductividad (resistividad) del medio de

acuerdo a la ley de ohm en su forma diferencial, (Koefoed, O., 1979)

$$J = \sigma \nabla \phi$$

Donde  $J$  es la densidad de corriente eléctrica continua medida en amperes por metro cuadrado,  $\sigma$  es la conductividad medida en siemens y  $\nabla \phi$  es el gradiente de potencial eléctrico medido en volts por metro.

Esta ecuación es la base fundamental del método de imagen eléctrica en dos dimensiones, su adaptación está ampliamente fundamentada por Loke, M. H., and Barker, R. D., 1996 y Loke, M. H., and Lane, J. W., Jr., 2005, mediante el uso de un programa de computo comercial ampliamente usado por sus resultados se generaron imágenes eléctricas de modelo sintéticos y datos reales usando la metodología estándar (Lines L.R. and Treitel S. 1984)

En un modelo de dos electrodos de corriente A y B, figura 2, se puede ver como varía la dirección del gradiente en un medio uniforme conductor, un medio saturado de fluidos se comporta como electrolito, es un buen ejemplo de esta situación. Este modelo de dipolos se compara con un modelo sintético (Olayinka A.I. and Yaramanci U. 1999) a dos capas de imagen eléctrica como modelo de aproximación a un medio conductor, esta imagen figura 2 corresponde a un modelo de dos capas paralelas, donde la superior tiene una resistividad de 100 ohm por metro y la segunda a un metro de profundidad tiene una resistividad de 500 ohms por metro.

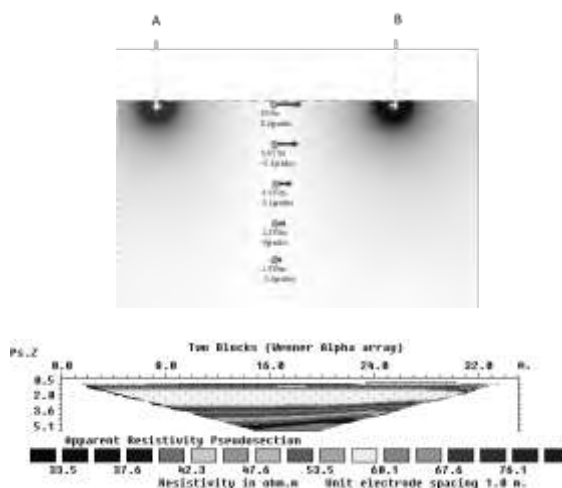


Figura 2.- En la parte superior se muestra el modelo de dos electrodos A y B separados una distancia, que se encuentran en un medio donde no hay acumulación de carga, por lo que los valores de voltaje registrados son pequeños, lo cual se verá reflejado en una baja resistividad, en la parte inferior se muestra el modelo de resistividad a dos capas

En un ambiente muy resistivo la carga no puede penetrar el medio por lo que se acumula en la parte superficial quedando un gradiente muy notorio como se observa en la siguiente figura 3, el cual es comparado con el modelo de resistividad a dos capas de tomografía eléctrica :

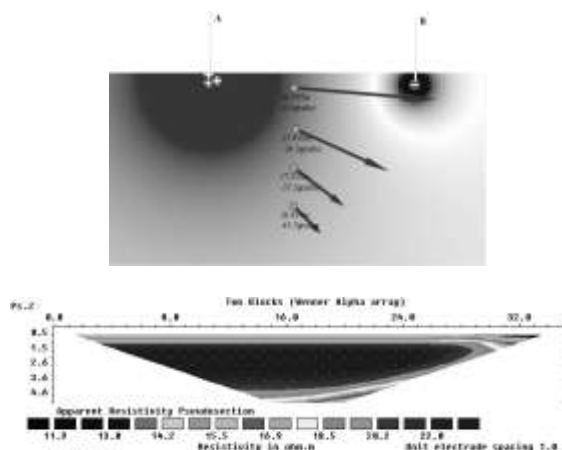


Figura 3.- En esta figura se muestra en la parte superior el modelo dipolar eléctrico, donde la corriente eléctrica no se puede propagar del electrodo A hacia el B, y en la parte inferior el modelo de resistividad a dos capas donde la capa más somera tiene una resistividad de 500 ohms por metro.

**Experimento de campo: tomografía en arreglo wenner y arreglo wenner.schlumberger.**

Se llevó a cabo una sección de tomografía eléctrica en las instalaciones de la Universidad Olmeca con un equipo syscal swicht a 24 electrodos (Iris-instruments.com, 2016) Se consideraran dos arreglos electródicos, el arreglo wenner y el arreglo wenner-schlumberger (Koefoed, O., 1979) con el objetivo de determinar las características de respuesta eléctrica del suelo circundante al lago artificial en el campus de la Universidad Olmeca de Tabasco alrededor en las figura 4. El equipo fue posicionado en al parte central del sondeo de tal forma que en la imágenes de las figuras 6 y 7 se entienden que a partir del centro a la izquierda está la zona seca y del centro a la izquierda la zona saturada.



Figura 4.- En imagen se muestra la operación del equipo syscal swicht, con el cual se adquirieron datos de resistividad eléctrica. Se muestra con etiquetas las dos zonas consideradas a prospectar, una zona con continua invasión de agua fluvial por un lago artificial y la zona seca o libre de inundaciones recurrentes.

Los arreglos electródicos considerados se esquematizan mediante flechas que simulan la posición de los electrodos de corriente A y B etiquetados en la parte inferior y los electrodos de potencial denotados por M y N, separados entre sí una distancia “a” para el arreglo wenner y “na”, (“n veces a”) para el arreglo wenner schlumberger, estos dos arreglos fueron usados por sus excelentes resultados en trabajos de hidrogeología de Chambers, J. E., Kuras, O., Meldrum, P. I., Ogilvy, R. D., and Hollands, J., 2006.

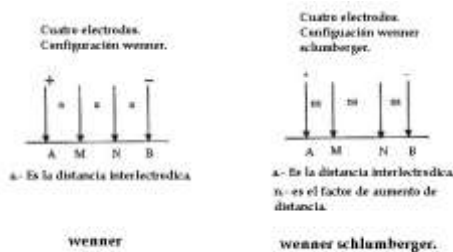
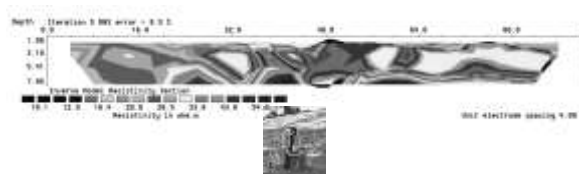


Figura 5.- Representación esquemática de los arreglos electródicos wenner y wenner-schlumberger, cada flecha indica un electrodo en contacto galvánico con el suelo y las letras A Y B distinguen electros que envían corriente y los electrodos M y N, diferencia de potencial.

En la Figura 6 se muestra la comparación de las dos secciones eléctricas registradas en la misma línea de observación y el mismo día de registro





El arreglo wenner ofrece un contraste fuerte entre una zona de alta saturación con una zona relativamente más seca,

Aunque las escalas no son coincidentes los efectos fueron ampliamente correlacionables y por lo tanto se puede determinar que la técnica de tomografía es una excelente herramienta para la identificación de zonas con saturación de agua.

En cuanto a la diferencia de profundidad, la apertura de los electrodos del arreglo wenner schlumberger permitió delimitar mejor a profundidad las zonas de alta y baja saturación, dado que el modelo de cargas eléctricas muestra que las corrientes tienden a ser más radiales y por lo tanto el potencial es mayor y es más homogéneo, así que esta por mediación natural de efectos funciona como un filtro natural para una mejor delimitación de las zonas.

### Agradecimientos

Se hace un agradecimiento a la junta de gobierno de la Universidad Olmeca de Tabasco por el apoyo incondicional, sin el cual no hubiera sido posible este proyecto de investigación académica.

### Referencias

- Chambers, J. E., Kuras, O., Meldrum, P. I., Ogilvy, R. D., and Hollands, J., 2006. Electrical resistivity tomography applied to geologic, hydrogeologic, and engineering investigations at a former waste-disposal site. *Geophysics*, **71**, B231 —B239.
- Iris-instruments.com, (2016). *Syscal*. [online] Available at: <http://www.iris-instruments.com/Product/Brochure/syscal.html> [Accessed 15 Jan. 2016].
- Koefoed, O., 1979. *Geosounding Principles I: Resistivity Sounding Measurements*. Amsterdam: Elsevier Science Publishing Company.
- Loke, M. H., and Barker, R. D., 1996a. Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudosections using a quasi-Newton method. *Geophysical Prospecting*, **44**, 131 - 152.
- Loke, M. H., and Lane, J. W., Jr., 2005. Inversion of data from electrical resistivity imaging surveys in water-covered areas. *Exploration Geophysics*, **35**, 266—271.
- Lines L.R. and Treitel S. 1984. Tutorial : A review of least-squares inversion and its application to geophysical problems. *Geophysical Prospecting* **32**, 159-186.
- Loke M.H. and Dahlin T. 2002. A comparison of the Gauss-Newton and quasi-Newton methods in resistivity imaging inversion. *Journal of Applied Geophysics*, in press. Maisch M., Wipf A., Denneler B., Battaglia J. and Benz C. 1998.
- Olayinka A.I. and Yaramanci U. 1999. Choice of the best model in 2-D geoelectrical imaging: case study from a waste dump site. *European Journal of Environmental and Engineering Geophysics* **3**, 221-244.
- Oldenburg D.W. and Li Y. 1999. Estimating depth of investigation in dc resistivity and IP surveys. *Geophysics* **64**, 403-416.
- Phet.colorado.edu, (2016). Nuevas Simulaciones - Simulaciones PhET. [online] Available at: <https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/new> [Accessed 14 Jan. 2016].
- Roy A. and Apparao A. 1971. Depth of investigation in direct current methods. *Geophysics* **36**, 943-959.

# ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA REFORMA FISCAL 2014 A MICRO PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (MIPYMES) EN MEXICO: ADAPTACIÓN Y BENEFICIOS ECONOMICOS

Ing. Casandra Ángeles Guzmán <sup>1</sup>, Ing. Rosa Berenice Valencia Anell <sup>2</sup>, Dra. Elena Guzmán Ramón <sup>3</sup>, M. C Rosa María Anell Ruíz <sup>4</sup>.

**Resúmen.** El presente artículo es un análisis de información referente al tema de la Reforma Fiscal de 2014 y su impacto en las MIPYMES, ya que son las más susceptibles a los cambios debido a que no cuentan con una solvencia económica como las grandes empresas. La Reforma Fiscal ha provocado un impacto considerable en las MIPYMES, debido a que muchas de ellas aún no contaban con toda la infraestructura que se requiere, como la adquisición de nuevos paquetes y servicios para llevarla a cabo de manera correcta tal y como la Ley lo marca a partir de 2014. Si se toma en cuenta que en México existen alrededor de 3.7 millones de empresas (unidades económicas), según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y que sólo 719,000 están registradas en el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM). Las MIPYMES han realizado un esfuerzo considerable para actualizarse.

*Palabras clave:* Impacto, MIPYMES, Desarrollo económico, Facturación.

## Introducción

Durante el proceso de desarrollo y crecimiento del País y la aplicación de las actuales Reformas Fiscales, surge la necesidad de adaptación de las MIPYMES las cuales han tenido que hacerlo a marchas forzadas para poder subsistir y crecer al mismo ritmo que lo hacen las grandes empresas para las cuales dicho proceso ha sido mucho más fácil, ya que son rentables económicamente y por tanto, pueden solventar la adquisición de paquetes Contables y servicios de facturación, así como el equipo necesario. Para éstas últimas solo es cuestión de tiempo y capacitación al personal, promoviendo la Nueva Cultura Fiscal.

En México se han venido desarrollando e implementando Reformas estructurales entre ellas: la Reforma Fiscal publicada en el diario oficial de la nación en el primer párrafo artículo 2 de Ley de Ingresos de la Federación para el ejercicio Fiscal de 2014, con el objetivo de promover el desarrollo y crecimiento a gran escala y de manera contundente; ya que se venían arrastrando muchas anomalías en cada uno de los sectores que intervienen en el proceso productivo de País, responsables de generar el capital per cápita. Por tanto el gobierno se ha dado a la tarea de aplicar nuevas estrategias que nos conduzcan a dicho Desarrollo.

Cabe mencionar que la factura electrónica, fue aprobada desde mayo del 2004 por el Servicio de Administración Tributaria (SAT) como un esquema de comprobación fiscal. Teniendo ésta la misma validez que la empresa, es decir, ambas sirven para comprobar la realización de una transacción comercial entre un comprador y un vendedor, así como comprometer la entrega de un bien o servicio y obligar a realizar el pago correspondiente, de acuerdo con lo establecido en dicho documento.

---

<sup>1</sup> Ing. Casandra Ángeles Guzmán es Consultora Independiente, miembro fundador de Capitulo 795II, egresada del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Ing. Industrial. [angeles\\_cachy@hotmail.com](mailto:angeles_cachy@hotmail.com)

<sup>2</sup> Ing. Rosa Berenice Valencia Anell es Consultora Independiente certificada por el instrumento CONOCER, egresada del Instituto Politécnico Nacional, Ciencias de la Tierra. [rb.valencia@outlook.com](mailto:rb.valencia@outlook.com)

<sup>3</sup> Dra. Elena Guzmán Ramón es Consultora Independiente, especialista en Administración pública, fue profesora Investigadora de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico de Villahermosa. [eguzmanr5@hotmail.com](mailto:eguzmanr5@hotmail.com)

<sup>4</sup> M. C. Rosa María Anell Ruíz especialista en Docencia, Certificada por el instrumento CONOCER, Profesora Investigadora de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Villahermosa. [macroanell@hotmail.com](mailto:macroanell@hotmail.com)





## Existen más de 4 millones de contribuyentes que ya adoptaron la factura electrónica.

Las cifras oficiales proporcionadas por el Servicio de Administración Tributaria (SAT) al 30 de noviembre de 2014 muestran el contundente crecimiento en la adopción del esquema CFDI a la fecha, (SupCorp, 2015).

¿De dónde surge la necesidad de tener comprobantes fiscales digitales (facturas electrónicas)? La tecnología digital representa una oportunidad importante en nuestro país para que las autoridades fiscales puedan ofrecer servicios electrónicos eficientes a las empresas. Dicha tecnología está siendo adoptada en todo el mundo para estimular el ahorro de recursos económicos, materiales y de tiempo, fomentando la productividad en las empresas y mejorando la administración tributaria. (Obregón, 2015).

La Ley del Impuesto al Valor Agregado (IVA), la Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios, la Ley Federal de Derechos y se expide la Ley del Impuesto sobre la Renta, popularmente conocida como la "Reforma fiscal" o "Reforma hacendaria" fue aprobada en lo general por la Cámara de Diputados el 17 de octubre de 2013 y menos de dos semanas después (el 29 de octubre) por el Senado de la República. La reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de diciembre de 2013, entró en vigor el 1 de enero de 2014. (Barrientos, 2014).

Por otro lado, el hecho de analizar la educación y la cultura desde un punto de vista fiscal en México, contribuye académicamente y destaca *“la necesidad de generar políticas nacionales eficaces para incentivar el crecimiento y desarrollo tanto económico como social, ya que de esta manera las empresas y las industrias se verán beneficiadas por el activo intangible que representa contar con un recurso humano bien capacitado”*, de acuerdo a como lo expresa Patricia Gutiérrez Moreno y Mario Luis Ortega en la revista Global Conference on Business and Finance Proceedings en 2015, ya que ahí se sugiere una capacitación integral en materia política, así como en el aprovechamiento de todos los recursos con los que se dispone para maximizar el potencial y realizar un desarrollo a gran escala que beneficie a todos como sociedad.

Es necesario mencionar algunas de las ventajas de la facturación electrónica tales como: papel de la factura o Recibo de Honorarios y por lo tanto ya no es necesario el envío por mensajería, ahorrándose mucho tiempo y dinero. De esta manera, ya no es necesario que guarden en papel ninguno de estos documentos, solo se requiere administrarlos en un equipo de cómputo y hacer respaldos de información periódicamente para garantizar la permanencia de los mismos durante 5 años. El envío y recepción de comprobantes fiscales digitales se realiza de manera inmediata, ya que es vía correo electrónico (mail). Basta con enviar por correo electrónico (mail) los dos archivos, PDF y XML que genera su sistema para cumplir con la disposición del SAT. Si el cliente requiere el papel por alguna cuestión interna de su negocio, él puede imprimirla a partir del archivo PDF.

Según Castro Cruz, *et.al.* (2014), menciona que las principales ventajas son:

- Reducir tiempos y procesos administrativos, brinda rapidez y seguridad en el intercambio de información y agiliza la recepción de mercancía, lo cual se traduce en ahorros y en un incremento a la productividad.
- Lograr ahorros mayores en 50% de los costos en el proceso de facturación (en gastos de papelería, almacenaje y envíos).
- Aunque implica un cambio de cultura y una reingeniería de los procesos, las obligaciones fiscales se simplifican. Facilita los procesos de auditoría, ya que permite la búsqueda y localización rápida y en un mismo lugar.
- Facilitar procesos administrativos, recepción y envío oportunos, así como la posibilidad de explorar la información. No hay riesgo de que se infecte con virus informáticos.
- Asegurar confidencialidad en el manejo, resguardo y envío de facturas, disminuye la posibilidad de falsificación.

De acuerdo al **Servicio de Administración Tributaria (SAT)**, solo hay que seguir un proceso de 4 fases para obtener facturación electrónica de manera simple y exitosa:

- 1.- Hacer una cita en el SAT y tramitar la Firma Electrónica Avanzada (Fiel).
- 2.- Obtener el Certificado de Sello Digital que otorga el SAT. Con eso en mano ya puedes generar Facturas electrónicas o recibos con un Código de Barras Bidimensional (siempre y cuando sus ventas no excedan los 4 millones de pesos).
- 3.- Si prefieres contar con un apoyo, puedes recurrir con Proveedor Autorizado de Certificación de CFDI (PAC), que son empresas con autorización del Servicio de Administración Tributaria para validar los CFDI (facturas electrónicas), asignarles el folio e incorporarles el sello digital del Servicio de Administración Tributaria. Actualmente existen 58 firmas PAC en el país.
- 4.- Generar tus facturas, el PAC que elijas tiene como obligación enviar al SAT copia de los CFDI que validen de sus clientes, el costo de los comprobantes varía y varía entre 40 centavos y 10 pesos según el número que requieras.

Por su parte también, La Subsecretaría de Industria y Comercio fomenta el desarrollo económico sustentable mediante el establecimiento de políticas que favorezcan la innovación, competitividad, productividad y competencia dentro de un entorno global. Implementa políticas con el propósito de fortalecer la competitividad del país, generando una regulación eficiente y una estructura de normas simplificada que reduzca los costos en su cumplimiento. (Secretaría de Economía, Septiembre 2015).

Es necesaria la facturación electrónica como lo marca el SAT a partir de 2014, para reducir o eliminar costos de generación y almacenaje de acuerdo a la nueva Reforma Fiscal vigente a partir del año 2014.

De acuerdo a Francisco Venegas en su investigación realizada para la revista *Latino americana de economía en Enero de 2004* “la actitud del consumidor hacia el riesgo cambiario es independiente del nivel de riqueza en cualquier instante”. Esto se refiere a que no importa de cuánto capital disponga a la hora de realizar una inversión nueva, de igual forma impactará en sus finanzas y las expectativas que tenía de ese proyecto van a repercutir en su estado anímico, por lo cual tomará más precauciones y probablemente, también tenga que recortar otros gastos para nivelar la situación y poder estabilizarse nuevamente para continuar los planes crecimiento o consumo.

### Resultados

Se realizó recopilación y análisis de información y en base al mismo se llegó al siguiente resultado: La adaptación al cambio ha sido de manera paulatina en las MIPYMES, ya que el número de contribuyentes que han adoptado el uso de la factura electrónica es muy reducido, si se toma en cuenta que en México existen alrededor de 3. 7 millones de empresas (unidades económicas), según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y que sólo 719,000 están registradas en el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM). Las MIPYMES han realizado un esfuerzo considerable en cuanto capacitaciones a su personal y adquisición de paquetes y equipos para lograr integrarse a la nueva dinámica empresarial y Fiscal obteniendo de esta manera ahorros considerables en cuanto a tiempo y costo hasta en un 80%.

Cada uno de los diferentes autores coincide en que el ahorro se eleva a más del 80 % en cuanto a la generación y almacenaje con la facturación electrónica, ya que tiene la misma validez que un comprobante físico y solo basta con guardarlo y enviarlo por medios electrónicos a sus clientes para programar su pago.

### Conclusión

Cabe mencionar que de acuerdo con las comparaciones realizadas se llegó a la conclusión que efectivamente las empresas se han beneficiado tanto económicamente y en cuanto a tiempo se refiere. Sin embargo, probablemente haya repercutido también en la planilla laboral, ya que al ser menos el trabajo, el personal también disminuye. Más si bien es cierto, es que las MIPYMES se han adaptado poco a poco hasta llegar a competir con las grandes empresas, y de esta manera, siguen siendo parte fundamental del crecimiento económico de nuestro País.

## Referencias

**Saavedra, M y Hernández, Y. (2008)** Caracterización e importancia de las PYME en Latinoamérica: Un estudio comparativo. Revista. Actualidad contable faces, 11 (17), 122-134.

**Saavedra, M. Tapia, B. y Milla, S. (2012)** Perfil de la MIPYME industrial en México. México: editorial FCA-UNAM.

**Castro Cruz, G., Colín Azahar, N. y Luna Carbajal, A.:** "México en la nueva tendencia de la facturación electrónica", en Observatorio de la Economía Latinoamericana, N°199, 2014. Texto completo en <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/mx/2014/facturacion-electronica.html>

Secretaría de Economía, Septiembre de 2015

Revista Latinoamericana de Economía, Problemas del Desarrollo, vol. 35 N° 136 , FRANCISCO VENEGAS MARTINEZ, año 2004

Revista de Ciencia política. (Santiago) vol.34 no.1 Santiago, FERNANDO BARRIENTOS DEL MONTE y DANIEL AÑORVE, año 2014

Revista Global Conference on Business and Finance Proceedings, Patricia Gutiérrez Moreno y Mario Ruiz Ortega Volumen 10 ♦ Number 2, año 2015

<http://crawl.prod.proquest.com.s3.amazonaws.com/fpcache/96bf67471860612c3f927e217e2cc2a2.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJF7V7KNV2K KY2NUQ&Expires=1448336738&Signature=vZorgYFhiOTYQ71PfQWxIKROeAk%3D> (fecha de consulta 23 de Noviembre de 2015)

[www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

[http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/doc/minimonografias/m\\_pymes\\_ce2014.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/doc/minimonografias/m_pymes_ce2014.pdf)

<http://www.infored.com.mx/a/facturacion-electronica.html>

<http://hdl.handle.net/10915/27359>

<http://revistas.unam.mx/index.php/pde/article/view/7518>

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-090X2014000100011>

# Reclutamiento de peces en los arrecifes de Xcalak y Mahahual, Quintana Roo, México

Abril Anguas Escalante<sup>1</sup> y Dra. Carmen Amelia Villegas Sánchez<sup>2</sup>

**Resumen**—Se analizaron las variaciones espaciales en el reclutamiento de 23 especies de peces en dos arrecifes del sur del Caribe mexicano con diferente estatus de protección: el Parque Marino de Xcalak y el arrecife no protegido de Mahahual. Adicionalmente se midieron parámetros químicos del agua, la rugosidad del fondo y la cobertura bentónica. Un total de 745 reclutas y 16 especies fueron registradas; *Thalassoma bifasciatum* y *Halichoeres garnoti* fueron las más abundantes. El estatus de protección no fue un factor determinante puesto que Mahahual que carece de protección obtuvo valores altos de abundancia, densidad, riqueza y diversidad. El arrecife de Xcalak mostró mayores porcentajes de coberturas coralinas que el arrecife de Mahahual, esto podría estar indicando un cambio de fase (coral-alga) en este último arrecife.

**Palabras clave**—Reclutamiento, peces, arrecifes, Quintana Roo.

## Introducción

Los sistemas arrecifales son ecosistemas de alta biodiversidad ya que son utilizados por muchos animales como sitios de refugio, alimentación y/o reproducción (Basurto-Lozano, 2006). Los peces son un grupo de animales representativos de los arrecifes que contribuyen a la estabilidad de estos ecosistemas. El ciclo de vida de los peces generalmente comprende cuatro etapas: huevo, larva, juvenil y adulto. Los huevos y las larvas mayormente forman parte del plancton hasta que las larvas sufren metamorfosis y originan a los juveniles, los cuales formarán parte del necton (Vásquez-Yeomans et al. 2011); de esta manera las larvas pasan por el proceso del reclutamiento donde se incorporan al hábitat de la población adulta (Sale, 1980). Estudiar el reclutamiento ha permitido establecer tasas de natalidad y mortalidad en peces (Gutiérrez, 1990). Se ha determinado que el reclutamiento varía de manera espacial y temporal (Hamilton et al. 2006), y que es afectado por los factores bióticos y abióticos del medio (Holbrook, 2000 y Feary et al. 2007).

Los arrecifes del Caribe mexicano forman parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano, que es la segunda gran barrera arrecifal del mundo. Este sistema está siendo afectado por actividades antropogénicas tales como la contaminación y la sedimentación (Almada-Villela et al. 2003). Considerando esta problemática se ha creado una red de Áreas Marinas Protegidas, sin embargo hay sitios que aunque han sido reportados con gran diversidad no se encuentran dentro de esta red de reservas, un ejemplo de estos arrecifes es el de Mahahual (Schmitter-Soto et al. 2000; Chávez-Hidalgo, 2009; Morales, 2011 y Villegas et al. 2015). En el Caribe mexicano existen pocos trabajos publicados sobre reclutamiento de peces arrecifales, el trabajo más reciente es el realizado por Villegas Sánchez y colaboradores en 2015, donde se evaluó el reclutamiento de cuatro especies arrecifales en hábitats de cordillera y parche en Banco Chinchorro, los resultados obtenidos resaltaron la importancia de las cordilleras coralinas para el reclutamiento. Con base en lo mencionado anteriormente, en el presente estudio se seleccionaron dos áreas arrecifales: una protegida (Xcalak) y una no protegida (Mahahual), con el objetivo de evaluar las diferencias en la estructura de las comunidades de peces durante el proceso de reclutamiento.

## Descripción del método

### *Trabajo de campo*

Los arrecifes estudiados se encuentran ubicados en la zona sur de Quintana Roo, frente a los poblados de Mahahual e Xcalak (figura 1). Mahahual es uno de los principales destinos turísticos del sur del estado, por lo que la influencia antropogénica en este sitio es importante (Godás et al. 2007). Xcalak por el contrario, se encuentra dentro del área natural protegida denominada: Parque Nacional Arrecifes de Xcalak (CONANP, 2004).

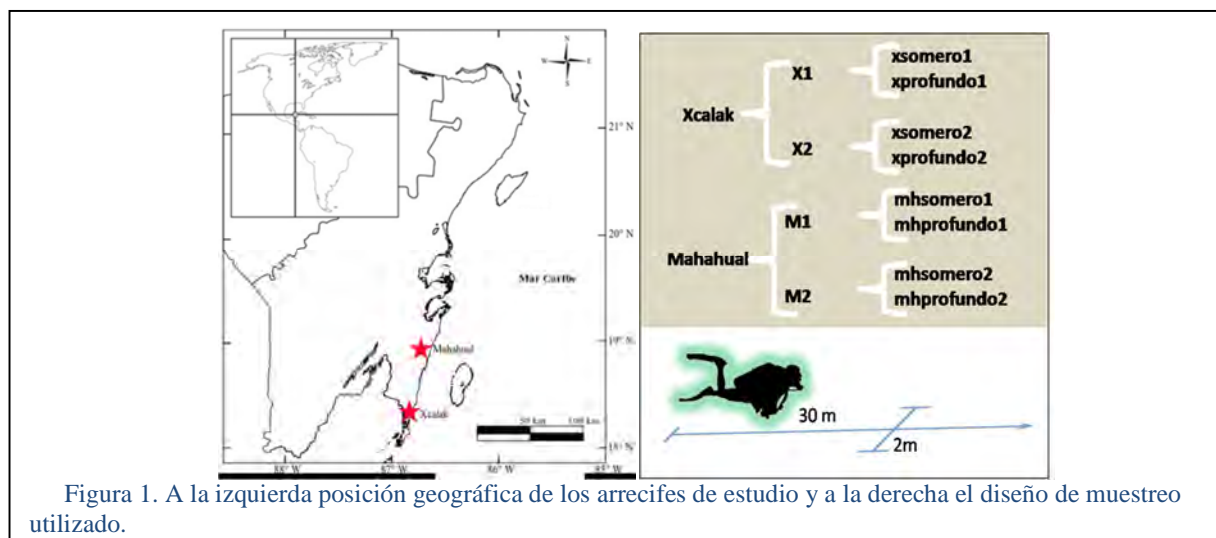
Se estudiaron las 23 especies recomendadas por Almada-Villela y colaboradores (2003). Para los muestreos se usó el método de censos visuales con transectos en banda (30 m de largo y 1 m de ancho). Se definieron dos sitios en cada arrecife y en cada uno de ellos se obtuvo un sitio somero (< 8 m) y otro profundo (> 8 m), para obtener un total de ocho sitios de muestreo (figura 1). En cada sitio se realizaron seis censos visuales. Debido a que el objetivo del estudio era determinar patrones espaciales de reclutamiento, se realizó únicamente un muestreo por arrecife el 12 y

<sup>1</sup> Abril Anguas Escalante es pasante de la licenciatura en Biología del Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo. [abrilanguas@hotmail.com](mailto:abrilanguas@hotmail.com)

<sup>2</sup> La Dra Carmen Amelia Villegas Sánchez es profesora de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Chetumal, México. [cavs005@gmail.com](mailto:cavs005@gmail.com) (autor correspondiente)

13 de diciembre de 2014 en Mahahual e Xcalak, respectivamente.

Se estimó la rugosidad del fondo marino a intervalos de 10 m, es decir, a 0, 10, 20 y 30 m, siguiendo como guía los transectos de los censos visuales (Luckhurst y Luckhurst, 1978). Se realizaron mediciones de parámetros químicos del agua: oxígeno disuelto, conductividad y pH mediante tres sondas de la marca HACH (LDO101, CDC401 y PHC301) y un medidor portátil HQD de la misma marca. Así mismo, por medio de video-transectos se estimó el porcentaje de cobertura bentónica, cuyo análisis consistió en la selección de 40 fotogramas, en cada uno de éstos se definieron 13 puntos distribuidos uniformemente sobre el monitor, de esta manera se identificó el sustrato debajo de cada punto. Las categorías de cobertura bentónica fueron: esponjas, algas, arena, hexacorales, hidrocorales, octocorales y otros sustratos: tales como arena, pedacera de material calcáreo, rocas, piso calcáreo y coral muerto (Villegas-Sánchez, 2010).



#### Análisis estadístico

Se calculó la densidad (individuos/m<sup>2</sup>), la riqueza, el índice de dominancia de Simpson, el índice de diversidad de Shannon Wiener y el índice de equidad de Pielou en cada sitio muestreado. Mediante la prueba de t modificada de Huchenson (Moreno, 2001) se determinó si existían diferencias significativas en los cálculos de la diversidad entre los ocho sitios estudiados. Debido a que los datos no se ajustaron a una distribución normal, para determinar si existen diferencias significativas en las abundancias se realizaron análisis de Kruskal-Wallis en el paquete estadístico XLSTAT Versión 2014.6.04. Para establecer si existía una relación entre las abundancias de las especies y la rugosidad, se realizaron 4 análisis de correlación de Pearson tomando como variable independiente la rugosidad por transecto de cada sitio con sus profundidades y como variable dependiente las abundancias totales de las especies. También se realizaron análisis de redundancia canónica (RDA) para contrastar tanto los datos de cobertura bentónica como los datos de los parámetros químicos del agua (oxígeno disuelto, conductividad y pH) con las abundancias de las especies en cada arrecife; este análisis se llevó a cabo con el paquete estadístico Canoco para Windows 4.5.

#### Resultados

Un total de 745 reclutas fueron registrados, estos pertenecieron a 16 especies de las 23 propuestas para el muestreo. Hubo siete especies que no se registraron en los muestreos (*Acanthurus bahianus*, *Cheatodo striatus*, *Cheatodo capistratus*, *Stegastes dorsopunicans*, *Stegastes leucostictus*, *Stegastes variabilis* y *Scarus taeniopterus*). Las especies *Thalassoma bifasciatum* y *Halichoeres garnoti* tuvieron las mayores abundancias con 256 y 159 individuos, respectivamente; mientras que *Bodianus rufus* presentó la menor abundancia con 1 individuo. De manera general los sitios de Mahahual presentaron las mayores abundancias, densidades, diversidades y los menores valores de dominancia (Cuadro 1).

#### Pruebas t y Prueba Kruskal-Wallis

De las 28 pruebas t pareados realizadas, 14 demostraron tener valores significativos de acuerdo a los valores de p, por lo que las diversidades de estos sitios no son iguales. De estas pruebas 16 corresponden a comparaciones entre arrecifes, de las cuales nueve presentaron diferencias estadísticamente significativas.

	Abundancia	Densidad (inds/m <sup>2</sup> )	Diversidad (H')	Dominancia (D)	Equidad J'
xsomero1	44	0.73	0.699	0.229	0.827
xprofundo1	86	1.43	0.796	0.19	0.834
xsomero2	97	1.62	0.625	0.349	0.655
xprofundo2	55	0.92	0.655	0.233	0.842
mhsomero1	110	1.83	0.846	0.183	0.759
mhprofundo1	97	1.62	0.786	0.179	0.87
mhsomero2	104	1.73	0.694	0.263	0.694
mhprofundo2	152	2.53	0.898	0.155	0.807

Cuadro 1. Atributos ecológicos de los sitios de estudio. Abreviaciones: xsomero=Xcalak somero, xprofundo=Xcalak profundo, mhsomero=Mahahual somero, mhprofundo=Mahahual profundo.

De acuerdo a la prueba de Kruskal-Wallis se encontró que no existen diferencias significativas entre las abundancias de las especies de peces en cada sitio de muestreo.

*Rugosidad y parámetros químicos del agua*

Para los valores de Rugosidad se calcularon promedios de las medidas de cada transecto con el fin de obtener una medida para cada sitio de muestreo (cuadro 2). En cuanto a los análisis de correlación de Pearson se encontraron porcentajes de correlación bajos entre las abundancias totales de las especies y la rugosidad por transecto, el valor más alto fue de 0.51 % y se registró en el sitio dos de Xcalak (somero y profundo); el valor más bajo fue de 0.0008 %, registrándose en el sitio dos de Mahahual (somero y profundo).

Sitio	xsomero1	xprofundo1	xsomero2	xprofundo2	mhsomero1	mhprofundo1	mhsomero2	mhprofundo2
ÍR	0.46	0.62	0.68	0.73	0.55	0.68	0.72	0.76

Cuadro2. Valores de rugosidad registrados en cada sitio de muestreo. Abreviaciones: como se muestran en el cuadro 1.

Por cuestiones logísticas los valores de oxígeno, pH y conductividad sólo se muestrearon para cuatro sitios, los resultados se presentan en el cuadro 3.

	xsomero	xprofundo	mhsomero	mhprofundo
Conductividad	56.2	56.7	56.85	57.3
Oxígeno	8.49	8.37	8.45	8.75
pH	8.26	8.24	8.26	8.23

Cuadro3. Valores de los parámetros químicos del agua. Abreviaciones: como se muestran en el cuadro 1.

*Cobertura bentónica*

Un total de 24 videos fueron analizados. El arrecife de Xcalak registró los mayores porcentajes de octocorales con 43% para el sitio profundo y 23% para el sitio somero; las algas presentaron porcentajes de algas de 38% para el sitio profundo y 23% para el sitio somero. Los menores porcentajes de coberturas, en este arrecife, los presentaron los hidrocorales con 0.67% para el sitio profundo y 1.92% para el sitio somero. En cuanto al arrecife de Mahahual se obtuvo mayor porcentaje de algas con 72% para el sitio somero y 66 % en el sitio profundo; la categoría que resultó con menor porcentaje fue la de los hidrocorales con 0.58% en el sitio profundo y 0.54% para el sitio somero.

*Análisis de redundancia (RDA)*

En el análisis aplicado a las abundancias y parámetros químicos del agua se obtuvo como resultado que los dos primeros ejes canónicos no fueron significativos y acumularon una varianza del 88%. En el gráfico de los resultados puede observarse a especies como *Acanthurus coeruleus* que se encuentra más relacionada con el pH, mientras que *Halichoeres pictus* con el oxígeno y *Halichoeres gamoti*, *Stegastes partitus* y *Scarus atomarium* con la conductividad (figura 2).

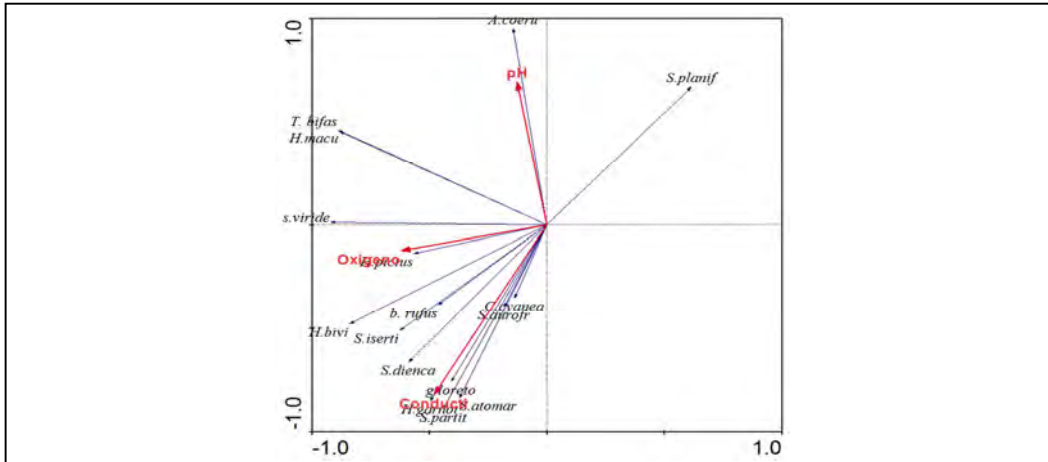


Figura 2. Gráfico del análisis de redundancia aplicado a las matrices de abundancias y parámetros químicos del agua. Abreviaciones: A. coeru: *Acanthurus coeruleus*, G. loreto: *Gramma Loreto*, B. rufus: *Bodianus rufus*, H. bivi: *Halichoeres bivittatus*, H. garnot: *Halichoeres garnoti*, H. macu: *Halichoeres maculipina*, H. pictus: *Halichoeres pictus*, T. bifas: *Thalassoma bifasciatum*, C. cyanea: *Chromis cyanea*, S. dienca: *Stegastes diencaeus*, S. partit: *Stegastes partitus*, S. planif: *Stegastes planifrons*, S. iserti: *Scarus iserti*, S. atomar: *Sparisoma atomarium*, S. aurofr: *Sparisoma aurofrenatum*, S. viride: *Sparisoma viridae*.

Para el análisis de redundancia aplicado a las matrices de abundancias y coberturas bentónicas, se realizaron estudios piloto de RDA seleccionando siete categorías de cobertura bentónica: Hexacorales, hidrocórcos, octórcos, esponjas, algas y otros sustratos. Los resultados para el arrecife Mahahual muestran que los dos primeros ejes canónicos no fueron significativos y acumularon una varianza del 72.6 %. El arrecife de Xcalak obtuvo como resultado del análisis de redundancia que los dos primeros ejes canónicos fueron significativos y acumularon una varianza del 84.2 %. En ambos análisis se observan preferencias específicas de las diferentes especies; en el caso de *Stegastes partitus* parece estar relacionada a la categoría de otros sustratos (figura 3).

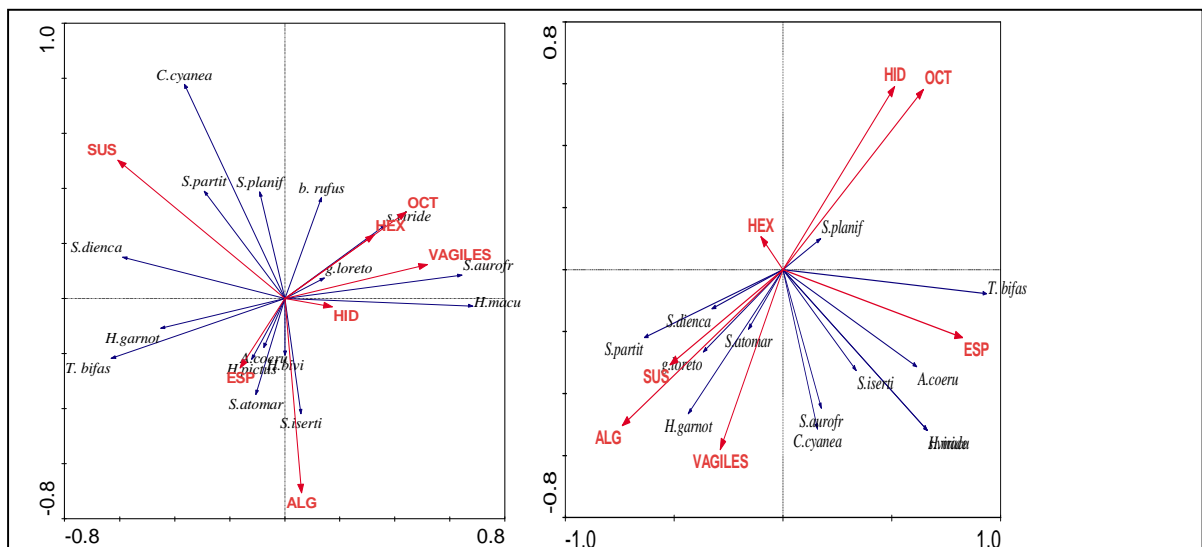


Figura 3. Gráficos de los Análisis de Redundancia (RDA) aplicados a las matrices de abundancias y coberturas bentónicas, el de la izquierda con los datos de Mahahual y el de la derecha con los datos Xcalak. Abreviaciones: HEX: hexacorales, HID: hidrocórcos, OCT: octórcos, ESP: esponjas, ALG: algas y SUS: otros sustratos tales como arena, pedacera de material calcáreo, rocas, piso calcáreo y coral muerto. Las abreviaciones de las especies son como se marcan en la figura 2.



### Discusión y conclusiones

El estatus de protección no fue un factor determinante para el reclutamiento de las especies de peces estudiadas, puesto que Mahahual, un sitio que carece de protección, obtuvo valores altos de abundancia, densidad y diversidad. Al igual que en este estudio, otros trabajos mencionan la alta diversidad registrada en el arrecife de Mahahual cuando ha sido comparada con otros sitios que presentan alguna categoría de protección (Schmitter-Soto et al. 2000; Chávez-Hidalgo, 2009; Morales, 2011).

*Thalassoma bifasciatum* y *Halichoeres garnoti* fueron las especies que presentaron mayores abundancias (256 y 159 individuos, respectivamente), esto puede estar relacionado a que su reclutamiento es constante y abundante espacial y temporalmente (Hunt von Herbing y Hunte, 1991; Tupper y Hunte 1994 y Villegas-Sánchez, 2011). Por lo contrario, a las especies no registradas en este estudio se les ha documentado picos de reclutamiento en meses específicos diferentes al realizado en el presente trabajo.

Los análisis estadísticos muestran que las abundancias no variaron significativamente entre los dos arrecifes, las diferencias se encontraron en sus diversidades, lo que podría estar demostrando que existe una estructura poblacional diferente entre los dos arrecifes. Villegas-Sánchez (2011) encontró que tanto en la variación temporal como en la variación espacial el reclutamiento puede relacionarse con el número de especies y no con las abundancias de estas.

Los valores obtenidos de rugosidad no muestran una clara relación con la abundancia de las especies, esto de acuerdo al análisis de correlación de Pearson. Por lo que se puede considerar que otras condiciones del ambiente podrían explicar mejor la presencia o ausencia de las especies en estos sitios (Luckhurst y Luckhurst, 1978; Espinoza y Salas, 2005 y Villegas-Sánchez, 2011).

En el análisis de redundancia relacionando los parámetros del agua con la abundancia de las especies se observa que la mayoría de las especies se relacionan más con la conductividad y el oxígeno. Debido a la influencia de estas variables en la comunidad de reclutas arrecifales es posible asumir que su asentamiento puede estar determinado por la selección del hábitat mediante sus capacidades sensoriales y el nado activo que les permite encontrar los sitios de su preferencia (Fisher et al. 2000; Kingsford et al. 2002; Leis y McCormick, 2002 y Fisher, 2005).

Los análisis de redundancia aplicados a las abundancias de cada arrecife y sus respectivas coberturas bentónicas mostraron la misma relación para la especie *S. partitus*, registrándose en los dos análisis relacionada a la categoría de otros sustratos, que incluye: arena, pedacera de material calcáreo, rocas, piso calcáreo y coral muerto. Se ha encontrado esta misma relación en el estudio de Villegas-Sánchez (2011), donde esta especie se reporta como directamente relacionada con la arena. Es importante señalar que esta es una especie que ha sido determinada como generalista (Villegas-Sánchez, 2011). En el presente estudio *S. partitus* se registró en los dos arrecifes, lo que podría estar indicando que los cambios en la cobertura bentónica no le afectan debido a que no selecciona sus sitios de reclutamiento.

Un resultado interesante es que el arrecife de Xcalak mostró mayores porcentajes de coberturas coralinas que los observados en el arrecife de Mahahual, lo que podría estar indicando un cambio de fase (coral-alga) en este último arrecife.

Se puede concluir que en Mahahual el reclutamiento de los peces monitoreados aun no parece estar afectado por las actividades antropogénicas, a pesar de que no está protegido. Las coberturas coralinas sí mostraron menores valores en Mahahual que los registrados en el arrecife de Xcalak, esto puede deberse a la fragilidad de los cnidarios que forman los corales (Morales, 2011 y Chuc-Contreras et al. 2011).

### Referencias

- Almada-Villela, P.C., P.F. Sale, G. Gold-Bouchot y B. Kjerfve. "Manual of methods for the MBRS synoptic monitoring program. Selected methods for monitoring physical and biological parameters for use in the Mesoamerican región". *Belice: Mesoamerican Barrier Reef Systems Project (MBRS)*, 2003.
- Basurto-Lozano, D. "Arrecifes Coralinos". En: Moreno-Casasola P., E. R. Peresbarbosa y A. C. B. Travieso, (Editores). Estrategia para el manejo costero integral: el enfoque municipal. *Instituto de Ecología A. C.*, México, 2006.
- Chavez-Hidalgo A. "Conectividad de los arrecifes coralinos del Golfo de México y Caribe Mexicano". Tesis Maestría, *Instituto Politécnico Nacional*, La paz B.C.S., 2009.
- Chuc-Contreras A., I. Ortegón-Aznar, A. Tuyub-Mota, y J. Suárez-Salazar. "Cambio de Fase Coral-algas en el Arrecife de Coral de Mahahual, en el Caribe Mexicano". *Proceedings 64th Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, Puerto Morelos, México, 2011.
- CONANP. "Programa de manejo Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, México". *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*, México, 2004.
- Espinoza, M. y E. Salas. "Estructura de las comunidades de peces de arrecife en las Islas Catalinas y Playa Ocotol, Pacífico Norte de Costa Rica". *Revista de Biología Tropical*, No. 53, 2005, 523-536.

- Feary D. A., G. R. Almany, M. I. McCormick y G. P. Jones. "Habitat choice, recruitment and the response of coral reef fishes to coral degradation". *Oecologia*, No.153, 2007, 727-737.
- Fisher R. "Swimming speeds of larval coral reef fishes: impacts on self-recruitment and dispersal". *Marine Ecology Progress Series*, No. 285, 2005, 223-232.
- Fisher R., D.R. Bellwood y S.D. Job. "Development of swimming abilities in reef fish larvae". *Marine Ecology Progress Series*, No. 202, 2000, 163-173.
- Godás D. M., H. B. C. Reyes y E.V. Valdivieso. "Globalización y sustentabilidad. El turismo en el sur de Quintana Roo". *Universidad Autónoma de México*, 2007.
- Gutiérrez V. R. "Tasa de crecimiento, mortalidad, rendimiento y biomasa relativos por recluta de Lutjanusperu (Persiformes:Lutjanidae) en el Pacífico Noroeste de Costa Rica". *Revista de Biología Tropical*, No.38, 1990, 441-447.
- Hamilton S. L., J. W. White, J. E. Caselle, S. E. Swerer y R. R. Warner. "Consistent Long-term spatial gradients in replenishment for island population of a coral reef fish". *Marine Ecology Progress Series*, No.306, 2006, 247-256.
- Holbrook, S.J., G.E. Forrester y R. J. Schmitt. "Spatial patterns in abundance of a damselfish reflect availability of suitable habitat". *Oecologia*, No.122, 2000, 109-120.
- Hunt von Herbing I. y W. Hunte. "Spawning and recruitment of the bluehead wrasse *Thalassoma bifasciatum* in Barbados, West-Indies". *Marine Ecology Progress Series*, No.72, 1991, 49-58.
- Kingsford M.J., J.M. Leis, A. Shanks, K.C. Lindeman, S.G. Morgan y J. Pineda. "Sensory environments, larval abilities and local self-recruitment". *Bulletin of Marine Science*, No. 70, 2002, 309-340.
- Leis J.M. y M.I. McCormick. "The biology, behavior and ecology of the pelagic, larval stage of coral reef fishes". En: Sale P.F. (ed.) *Coral reef fishes: dynamics and diversity in a complex ecosystem*. Academic Press, San Diego, 2002, 171-199.
- Luckhurst, B.E. y K. Luckhurst. "Analysis of the influence of substrate variables on coral reef fish communities". *Marine Biology*, No. 49, 1978, 317-323.
- Morales A. A. A. "Variación espacio-temporal de los peces arrecifales de la costa sur de Quintana Roo". Tesis de Maestría. *El colegio de la Frontera sur*, 2011.
- Moreno, C. E. "Métodos para medir la biodiversidad". *M & T.-Manuales y Tesis SEA*, Vol. 1, 2001.
- Sale, P.F. "The ecology of fishes on coral reefs". *Oceanography and Marine Biology - An Annual Review*, No.18, 1980, 367-421.
- Schmitter-Soto J. J., L. Vázquez-Yeomans, A. Aguilar-Perera, C. Curiel-Mondragón y J. A. Caballero-Vásquez. "Lista de peces marinos del Caribe Mexicano". *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, No.71, Vol.2, 2000, 143-177.
- Tupper M., W. Hunte. "Recruitment dynamics of coral reef fishes in Barbados". *Marine Ecology Progress Series*, No. 108, 1994, 225-235.
- Vásquez-Yeomans L., U. L. Ordóñez, M. Valdez-Moreno, J. A. Cohuó, D. Acevedo, S. Morales y M. Ornelas. "Vertebrados acuáticos en Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación", Tomo 2. Pozo, C. (editora). *El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (PPD)*. México, D. F., 2011.
- Villegas-Sánchez C. A., J. H. Lara-Arenas, J.M. Castro-Pérez y Arias-González J. E. "Patrones de reclutamiento de 4 especies ícticas en hábitats de parche y cordillera del arrecife Banco Chinchorro (Caribe mexicano)". *Revista Mexicana de Biodiversidad*. No.86, 2015, 396-405.
- Villegas-Sánchez, C.A. "Reclutamiento y conectividad genética de peces arrecifales en el Caribe Mexicano". Tesis Doctorado, *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional*, Mérida Yucatán.

# Control de movimiento de un robot a través del Acelerómetro de un dispositivo móvil

Ernestina Anguiano Bello M.A.<sup>1</sup>, Anastacio Carrillo Quiroz<sup>2</sup>,  
Javier Taboada Vázquez<sup>3</sup>, F. Javier Ramírez Sandoval<sup>4</sup>,  
Gerardo Vital Hernández<sup>5</sup>, Carlos David Avelino Morales<sup>6</sup>

**Resumen**— El presente trabajo describe la elaboración, diseño y funcionamiento de una aplicación móvil capaz de controlar el movimiento de un robot a partir del sensor acelerómetro de un celular así como otras diversas funciones a través de él y mostrar la información en video en tiempo real obtenida en pantalla , permitiendo su posterior análisis.

**Palabras clave**— Sensor, Acelerómetro, WIFI, Android, Control.

## Introducción

El control a distancia es un dispositivo ampliamente utilizado en la actualidad para el manejo y funcionamiento de diversos tipos de aparatos, como pueden ser televisión, lector de DVD, y recientemente para el manejo de robots no autómatas, los cuales debido a sus características, deben ser operados directamente por humanos para cumplir con sus funciones.

El funcionamiento de un control a distancia se basa en el concepto emisor-receptor, siendo este del tipo emisor, mientras que el dispositivo a manejar recibe el nombre de receptor. La señal de comunicación entre estas dos partes puede ser de distintos tipos como son: infrarroja, bluetooth o wifi. Para determinar la acción a realizar, un control requiere adquirir y procesar diversos cambios en el entorno, estos pueden ser ocasionados por sensores o directamente a partir de botones, lo cual puede realizarse perfectamente a través de un dispositivo móvil, como un celular, mediante la implementación de una interfaz, es decir, la generación de una aplicación móvil.

Un dispositivo móvil cuenta con diversos tipos de sensores, principalmente de movimiento y de iluminación, los cuales le otorgan sus características y ofrecen una amplia gama de información a la hora de programar una App enfocada a ellos, pudiendo ajustarse a las necesidades del usuario, entre ellos se encuentra el acelerómetro, el cual es un sensor capaz de medir la intensidad en el cambio de velocidad, así como obtener la dirección hacia la cual se originó el cambio en los ejes x, y, z.

Es por ello, que mediante la implementación de una aplicación y haciendo uso del acelerómetro interno de un dispositivo móvil, es posible la creación de un medio accesible, dinámico y preciso, capaz de controlar en su totalidad y de forma remota un robot, enviando los mensajes de direccionamiento precisos a este, obtenidos a partir de los valores calculados por el acelerómetro, al momento de realizar un cambio en la posición original del dispositivo celular.

## Metodología

La metodología implementada para esta investigación y su posterior elaboración consiste en la Ingeniería de software, esencialmente en la metodología XP, la cual es la mejor opción para atacar ambientes cambiantes, evitando la planificación, análisis y el diseño a futuro, realizándolo a su vez durante todo el proceso de desarrollo, garantizando así la calidad del software, debido a su tasa de errores pequeña.

La metodología XP, la cual pertenece al grupo de metodologías ágiles, se fundamenta en 4 principios: Simplicidad, *Feedback*, decisión y comunicación. Entre sus ventajas se encuentra su facilidad de enfrentarse a los cambios, la

<sup>1</sup> Ernestina Anguiano Bello M.A. es docente del Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, Mexico, [ernestinaa@hotmail.com](mailto:ernestinaa@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Anastacio Carrillo Quiroz es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México, [titulo@hotmail.com](mailto:titulo@hotmail.com)

<sup>3</sup> Javier Taboada Vázquez es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México, [lord.diavole@gmail.com](mailto:lord.diavole@gmail.com)

<sup>4</sup> F. Javier Ramírez Sandoval es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México, [fjavier\\_rs@hotmail.com](mailto:fjavier_rs@hotmail.com)

<sup>5</sup> Gerardo Vital Hernández es estudiante del Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México, [gerard.v.h@gmail.com](mailto:gerard.v.h@gmail.com)

<sup>6</sup> Carlos David Avelino Morales es estudiante del Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México, [carucha\\_1308@hotmail.com](mailto:carucha_1308@hotmail.com)

organización de la programación, el uso de pruebas continuas durante el proyecto, lo cual reduce enormemente la tasa de errores y la facilidad de implementarla bajo cualquier lenguaje de programación.

## Desarrollo

Desarrollo del sistema

**Entorno de Programación:** Processing 3.0.1 (Modo Android).

Visión General del Sistema

En la Figura 1 se muestra la Interfaz del Sistema de control

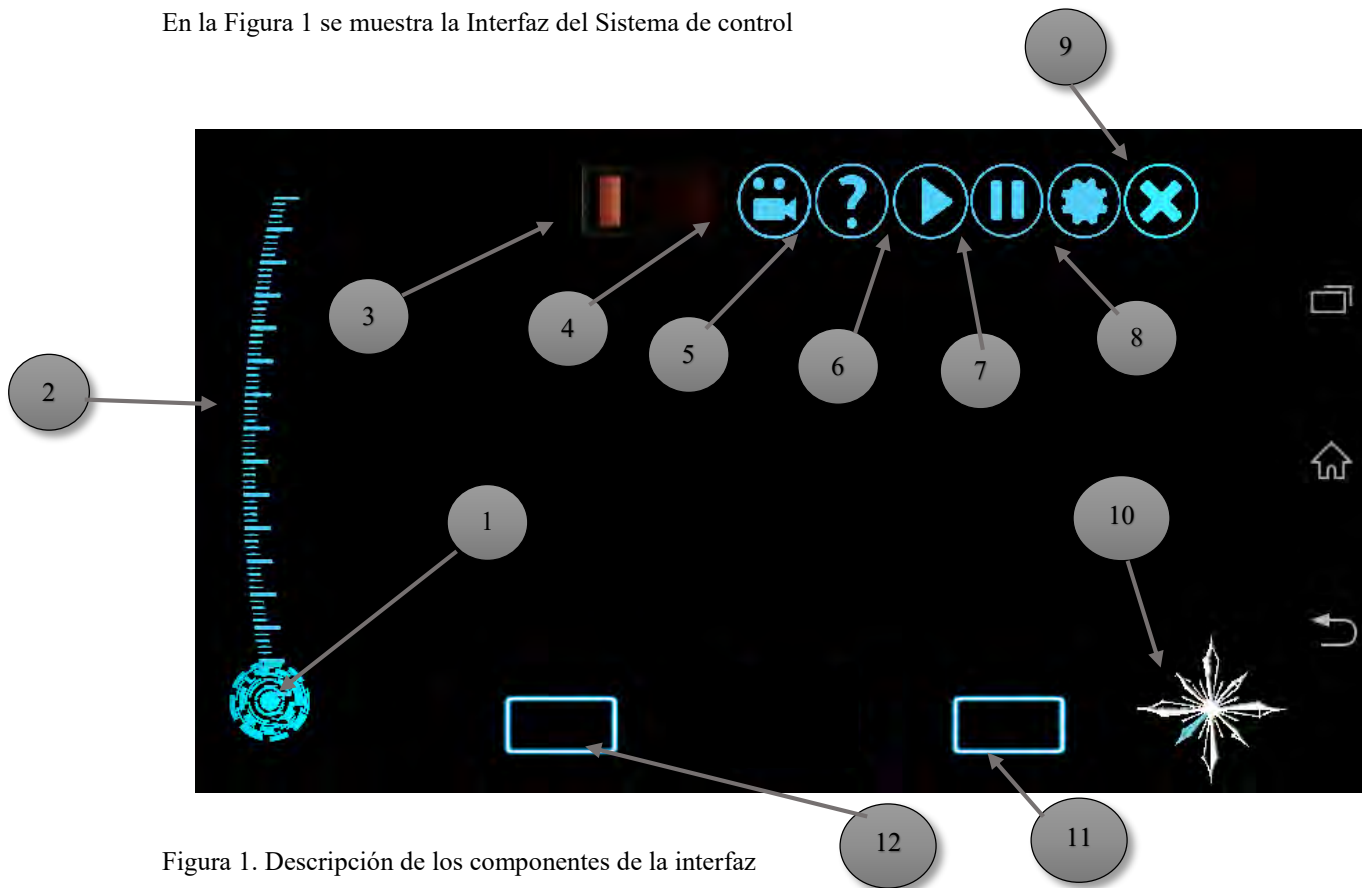


Figura 1. Descripción de los componentes de la interfaz

1. Apuntador de velocidad
2. Barra de velocidad
3. Botón de luces
4. Botón captura de foto
5. Botón ayuda
6. Botón inicio
7. Botón de pausa
8. Botón de configuración
9. Botón cerrar
10. Indicador de dirección
11. Cuadro de información obtenida (Temperatura)
12. Cuadro de información obtenida (Distancia de los objetos externos)

### Control del movimiento:

Para controlar el movimiento del robot se optó por tomar 8 posibles direcciones a partir de los valores otorgados por el sensor acelerómetro del dispositivo móvil en los ejes x,y.z.

1. Adelante
2. Atrás
3. Izquierda
4. Derecha
5. Frente derecha
6. Frente izquierda
7. Atrás derecha
8. Atrás izquierda

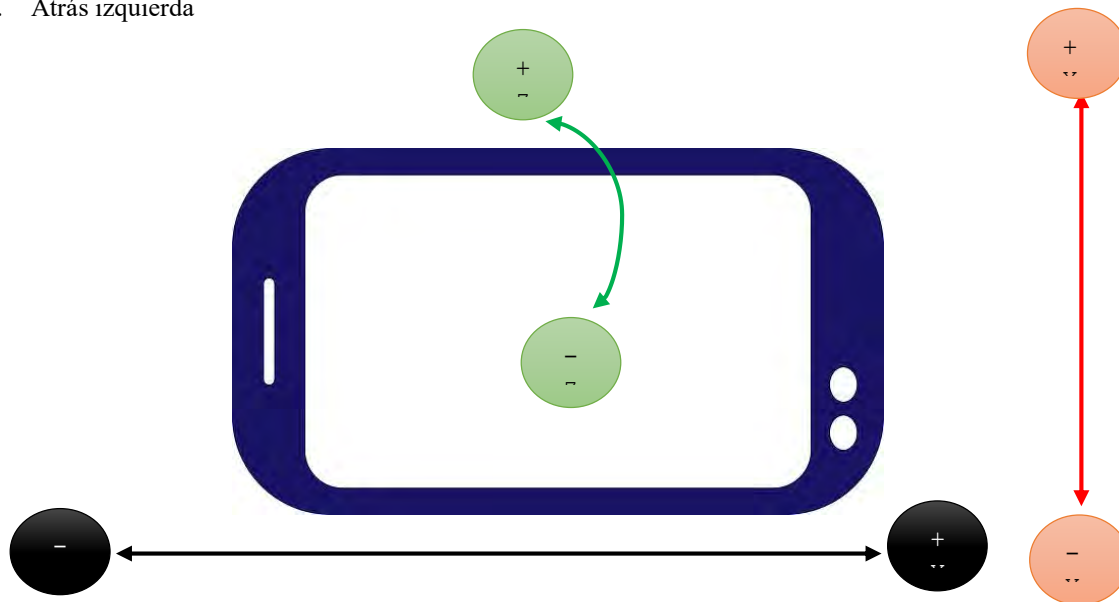


Figura 2. Representación de los ejes x, y, z en el dispositivo móvil.

Tras obtener la dirección hacia la cual se quiere mover el robot, el control procede a enviar un mensaje al robot, mediante una conexión wifi el cual se mantiene de forma constante, hasta que se llegue a presentar otro cambio en la dirección, a partir del movimiento del dispositivo móvil, originando así, un nuevo cambio.

### Comunicación:

Para realizar la conexión entre el control y el robot se optó por el uso de una conexión Wifi, debido a que esta soporta el tráfico de grandes cantidades de información, a diferencia de las conexiones bluetooth o la infrarroja, esto es para asegurar que la transmisión en vivo del video se llevara a cabo de forma precisa.

### Resultados

Los resultados obtenidos tras la implementación del sistema de control, muestran que el uso del acelerómetro de un dispositivo móvil, para efectuar el movimiento de un robot, es una forma segura y bastante precisa de controlarlo. Respecto a la transmisión de datos entre ambas partes (dispositivo móvil-robot), se observó que la transmisión del video mediante el uso de una conexión wifi fue bastante acertado, ya que esta permitió que el intercambio de grandes cantidades de información entre ambos se llevara a cabo sin problemas, permitiendo una buena visualización en la pantalla tanto del video como de los datos otorgados por los sensores del robot.

En la figura 3 se observa la puesta en marcha del sistema, obteniendo los datos correspondientes en tiempo real.



Figura 3. Captura del sistema en funcionamiento.

### Conclusiones

Controlar el funcionamiento y desplazamiento de un robot mediante la implementación de un dispositivo móvil en conjunto con sus sensores, como el acelerómetro, es una muy buena opción, siendo esta fácil de manejar al estar ampliamente familiarizados con el uso de las aplicaciones móviles.

### Referencias

Metodología XP. (2015) Obtenida el 14 de diciembre. <http://es.slideshare.net/Piskamen/metodologa-xp>

Streaming video with UDP in Processing. (2015) Obtenida el 10 de diciembre. <http://shiffman.net/2010/11/13/streaming-video-with-udp-in-processing/>

### Notas Bibliográficas

**La M.A. Ernestina Anguiano Bello** es profesora del Instituto Tecnológico de Iguala, estado de Guerrero, México, terminó sus estudios de postgrado en Administración en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos en México, ha publicado artículos en el Journal de Villahermosa y de Chiapas con alumnos y docentes.

**El M.C. Anastacio Carrillo Quiroz** es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, estado de Guerrero, México, terminó sus estudios de postgrado en el Instituto Tecnológico de Toluca, estado de México, ha publicado artículos en el journal de Villa Hermosa con alumnos y con docentes.

**El I.S.C Javier Taboada Vázquez** es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, estado de Guerrero, México, terminó sus estudios en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, ha publicado artículos en el Journal de Chiapas con alumnos y docentes.

**El I.S.C. Francisco Javier Ramírez Sandoval** es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, estado de Guerrero, México, terminó sus estudios en el Tecnológico de la Laguna, Torreón Coahuila ha publicado artículos en el Journal de Chiapas con alumnos.

**Gerardo Vital Hernández** es estudiante del Instituto Tecnológico de Iguala, estado de Guerrero, México.

**Carlos David Avelino Morales** es estudiante del Instituto Tecnológico de Iguala, estado de Guerrero, México.

# Control de limpieza automatizado mediante un robot con sistema PID

Ernestina Anguiano Bello M.A.<sup>1</sup>, Anastasio Carrillo Quiroz<sup>2</sup>,  
Javier Taboada Vázquez<sup>3</sup>, F. Javier Ramírez Sandoval<sup>4</sup>, Salvador U. Navarrete Salgado<sup>5</sup> y Pablo Padilla Salgado<sup>6</sup>.

**Resumen**— El presente trabajo consiste en un prototipo recolector de desechos (Recolector V1), el cual funciona definiendo un área determinada, en la que dicho robot se desplaza por la misma, haciendo la limpieza correspondiente, identificando los objetos y almacenándolos en un contenedor instalado en “Recolector V1”, cuando el contenedor llegue a su límite procede a vaciarlo en una bolsa de plástico proporcionada por el mismo, implementando un sistema de control PID, sistema de gran fidelidad y consistencia, se logra manejar un margen de error para evitar colisiones en el sistema, limpiezas en diferentes ambientes y el mejor aprovechamiento del prototipo.

**Palabras clave** — PID, Limpieza, Automatización, Robótica, Sistema, ambiental, contaminación.

## Introducción

El incremento de la población hoy en día a provocado un mayor crecimiento de la contaminación ambiental, los seres humanos no tienen o cuentan con la suficiente cultura para depositar la basura en su lugar, todo esto ha ocasionado un desorden ambiental. A causa de esto se han implementado diferentes métodos para la reducción de la misma, tales como: programas en escuelas, labores sociales, contratación de servicios privados y programas gubernamentales. Todos los métodos mencionados necesitan de personal humano, con lo que lleva a gastos, esfuerzo y tiempo. Actualmente en el instituto tecnológico de Iguala se está haciendo conciencia de este problema, un grupo de alumnos y docentes se dieron a la tarea de analizar y buscar alguna solución tomando en cuenta la reducción de costos y la automatización para la recolección de basura en el plantel. A lo cual se desarrolló “Recolector V1” un robot autónomo, encargado de la recolección y limpieza del instituto. Recolector V1 está desarrollado con un sistema PID (Proporcional-Integral-Derivativo), cuenta con sensores para la localización de la basura y su recolección, lleva consigo un depósito en donde la almacena, al estar lleno su contenedor procede al cerrado y a poner a disposición la basura ya almacenada en una bolsa plástica, para que posteriormente sea retirada por el personal.

## Planteamiento del problema

Hoy en día el crecimiento de la contaminación en el Instituto Tecnológico de Iguala, ha llegado a niveles muy altos debido a que los estudiantes y docentes no tienen el hábito y la cultura de depositar la basura en sus respectivos lugares, a pesar de que se cuenta con la cantidad suficiente de contenedores no se hace uso de ellos, por igual no se cuenta con el suficiente personal para la limpieza de los andadores, áreas verdes y patios del plantel, esto ha ocasionado la acumulación excesiva de basura, por lo que refleja una mala imagen de la institución.

<sup>1</sup> Ernestina Anguiano Bello M.A. es docente del Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México, [ernestinaa@hotmail.com](mailto:ernestinaa@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Anastasio Carrillo Quiroz es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México, [titulo@hotmail.com](mailto:titulo@hotmail.com)

<sup>3</sup> Javier Taboada Vázquez es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México, [lord.diavole@gmail.com](mailto:lord.diavole@gmail.com)

<sup>4</sup> F. Javier Ramírez Sandoval es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México, [fjavier\\_rs@hotmail.com](mailto:fjavier_rs@hotmail.com)

<sup>5</sup> Salvador U. Navarrete Salgado es alumno del Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México, [salva\\_1092@hotmail.com](mailto:salva_1092@hotmail.com)

<sup>6</sup> Pablo Padilla Salgado es alumno del Instituto Tecnológico de Iguala, Guerrero, México, [sky\\_pablo\\_93@hotmail.com](mailto:sky_pablo_93@hotmail.com)

### Metodología

Metodología en cascada, esta incluye el análisis previo de la situación, el diseño del proyecto, el desarrollo del software, las pruebas necesarias para confirmar su correcto funcionamiento, la implementación del sistema y mantenimiento del prototipo.

De igual manera se complementó la metodología con el uso de las fases de desarrollo de un robot; Mecánica, Eléctrica, Electrónica e Informática.

### Desarrollo

El lenguaje utilizado en este trabajo es el que proporciona "Arduino" basado en lenguaje "C", los componentes del robot fueron reciclados de desechos electrónicos y metales.

-Primera fase análisis: Consiste en la recaudación de los requerimientos a tomar en cuenta para la realización del prototipo, se llegó a la conclusión que el robot será autónomo, de igual manera se definieron las áreas específicas en las que el robot laborara y se hizo la lista de material a ocupar.

-Segunda fase diseño: Se realizó el bosquejo del prototipo de la forma que iba a adoptar físicamente como se muestra en la figura 1.

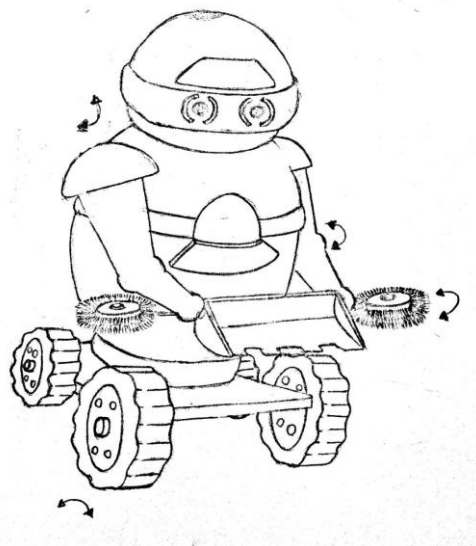


Figura 1. Prototipo.

Después se procedió a la búsqueda del material para posteriormente su ensamblado, se establecieron los números de sensores con los que va a detectar la basura, se analizaron diferentes componentes para elegir el adecuado en conclusión quedo el sensor ultrasónico (figura 2)



Figura 2. Sensor Ultrasónico hc-sr04.



Se hizo el cálculo del consumo energético que ocuparía, se definió el método de recolección y los grados de libertad con los que contaría Recolector V1, se eligió la configuración cinemática para los RMR la cual fue “Diferencial” (figura 3).



figura 3. Configuración cinemática.

Se implementó el seguimiento de trayectoria y evasión de obstáculos, en relación puntual al tópico de seguimiento de trayectoria, existen diferentes métodos para lograr esta tarea, por una parte el control se realiza mediante la posición del sensor ultrasónico dentro de su área, así mismo un control mediante campos adaptativos de velocidad y un controlador diferenciable se propuso en esta técnica que se basa en el control de campos de velocidad junto con un control adaptativo, aquí la trayectoria deseada se describe por un vector de velocidad tangente y la principal ventaja reside en el hecho que el error en el control del campo de velocidad impide eficientemente que el robot deje la trayectoria deseada, se realizaron diagramas de flujo para establecer el protocolo a seguir en la localización y recolección de objetos (Figura 4).

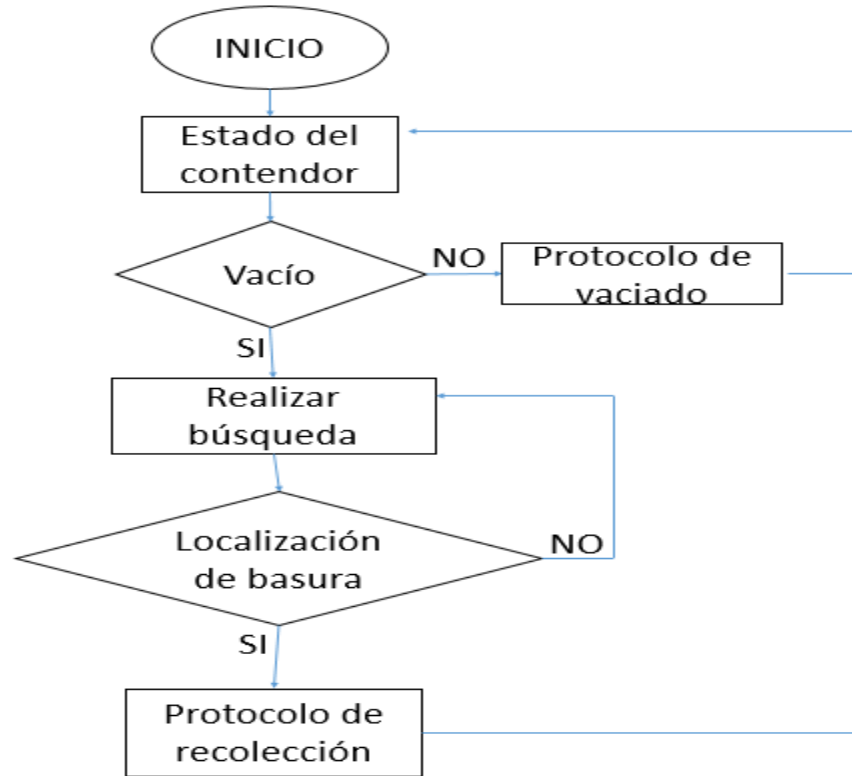


Figura 4. Diagrama de Flujo.

Se realizó un proceso de emergencia en caso de que se presente algún error en los protocolos a realizar y así evitar la colisión del sistema, con esto damos solución inmediata a los errores que se vayan dando durante “Recolector V1” esté en funcionamiento.

-Tercera fase implementación: Se procedió a las pruebas de Recolector V1 en el instituto, en donde se obtuvieron resultados positivos y negativos, los negativos sirvieron para la mejora del prototipo y descartar fallos a futuro.

-Cuarta fase verificación: Una vez efectuada la implementación, se llevaron a cabo excesivas pruebas para buscar la mejora del prototipo.

-Quinta fase mantenimiento: El prototipo se somete a esta fase cada determinado tiempo para evitar el desgaste de los componentes, de igual manera se actualiza el software buscando mejoras para su mejor funcionamiento.

## Resultados

Como se esperaba, el prototipo cumplió con su cometido y las tareas que se programaron las realizó correctamente, a su vez se obtuvo una disminución en el tiempo y costo, como se muestra en las siguientes imágenes.



### Conclusiones

Con la implementación de “Recolector V1”, se obtuvo:

- Incremento de limpieza en las áreas verdes, andadores y patios del instituto.
- Se logró tener conciencia en los estudiantes y docentes, sobre el uso adecuado de los cestos de basura.
- Se logró una reducción de costos de personal de limpieza.
- Mayor eficacia en el proceso de recolección
- Se logró una mejor imagen del instituto

### Notas Bibliográficas

**La M.A. Ernestina Anguiano Bello** es profesora del Instituto Tecnológico de Iguala, estado de Guerrero, México, terminó sus estudios de postgrado en Administración en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos en México, ha publicado artículos en el Journal de Villahermosa y de Chiapas con alumnos y docentes.

**El M.C. Anastasio Carrillo Quiroz** es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, estado de Guerrero, México, terminó sus estudios de postgrado en el Instituto Tecnológico de Toluca, estado de México, ha publicado artículos en el Journal de Villa Hermosa con alumnos y con docentes.

**El I.S.C Javier Taboada Vázquez** es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, estado de Guerrero, México, terminó sus estudios en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, ha publicado artículos en el Journal de Chiapas con alumnos y docentes.

**El I.S.C. Francisco Javier Ramírez Sandoval** es profesor del Instituto Tecnológico de Iguala, estado de

Guerrero, México, terminó sus estudios en el Tecnológico de la Laguna, Torreón Coahuila ha publicado artículos en el Journal de Chiapas con alumnos.

**Salvador Ulises Navarrete Salgado** estudiante de Ingeniería en informática, cursando actualmente 8° semestre en el Instituto Tecnológico de Iguala.

**Pablo Padilla Salgado** estudiante de Ingeniería en informática, cursando actualmente 8° semestre en el Instituto Tecnológico de Iguala.

# Anteproyecto de tesis de Maestría

## Modelo Matemático para Estimar la Viscosidad en Crudos Pesados

Edel Antonio Bustos Ing<sup>1</sup>, MIPA. Noemi Mendez de los Santos<sup>2</sup>,  
MA. Carlos Mario Martínez Izquierdo<sup>3</sup> y MC. Roberto Morales Cruz<sup>4</sup>

**Resumen**—La disminución de las reservas de crudos convencionales ha originado la búsqueda de nuevas alternativas para satisfacer la demanda de petróleo; como es el manejar y procesar crudos pesados, Estos crudos no convencionales constituyen un suministro muy grande de energía pero presentan grandes desafíos técnicos debido a que se caracterizan especialmente por su gran viscosidad que hace imposible que se puedan manejar y procesar en su forma natural, parte de la problemática se debe a que las correlaciones propuestas para predecir la viscosidad, han sido desarrolladas para crudos ligeros que al aplicarlas a crudos con baja gravedad API se obtienen grandes porcentajes de desviación. Se propone un nuevo modelo matemático para estimar la viscosidad de crudos pesados, que será validada comparándola con correlaciones existentes y usando datos de viscosidades experimentales de crudos mexicanos con gravedad API menor a 21°.

**Palabras clave** — Crudo pesado, Viscosidad, Correlación, Viscosímetro.

### Introducción

Los grandes campos de petróleo han sido base de aportación en el mundo. Sin embargo, muchos de ellos han entrado en una etapa de declinación, misma que ha llevado a buscar alternativas para prolongar su vida útil o encontrar alternativas para satisfacer la demanda de petróleo, como ha sido la explotación de los crudos no convencionales (Romo, 2015).

El descubrimiento de campos de crudos extrapesados frente a las costas de Campeche es un inesperado desafío, es lo que la geología ahora puede ofrecernos; si Pemex lograra diseñar y desarrollar ese proyecto podría incrementar la oferta en la década 2020-2030, sin que lo anterior implique la posibilidad de recuperar la producción de 3 millones de barriles diarios (Barbosa, 2012).

Estos crudos pesados constituyen un suministro muy grande de energía. Sin embargo, manejar y procesar este tipo de crudo representa grandes desafíos técnicos, debido a que se caracterizan especialmente por su gran viscosidad que hace imposible que se puedan manejar y procesar en su forma natural (Muñoz, 2010).

En este trabajo se propone un nuevo modelo matemático para estimar la viscosidad de crudos pesados, que será validada comparándola con correlaciones existentes y usando datos de viscosidades experimentales de crudos mexicanos con gravedad API menor a 21°. En la Figura 1 mostramos el comportamiento físico de un crudo pesado.

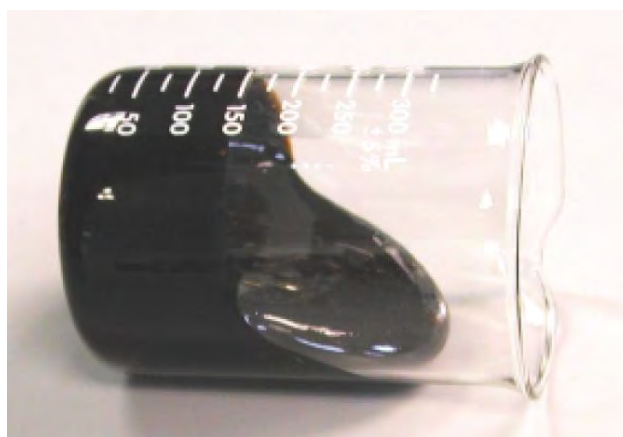


Figura 1. Muestra de crudo pesado.

<sup>1</sup> Edel Antonio Bustos Ing. es Estudiante de Maestría en Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco. [abustos@imp.mx](mailto:abustos@imp.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La MIPA. Noemi Méndez de los Santos es Maestra en ingeniería y protección ambiental, profesora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco [noemi\\_itvillahermosa@hotmail.com](mailto:noemi_itvillahermosa@hotmail.com)

<sup>3</sup> El MA Carlos Mario Martínez Izquierdo es Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco [posgrado@itvillahermosa.edu.mx](mailto:posgrado@itvillahermosa.edu.mx)

<sup>4</sup> El MC Roberto Morales Cruz es Profesor de Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco.

## Descripción del Método

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

Se han propuesto varias correlaciones para predecir la viscosidad en crudos. Existen dos tipos reportadas en la literatura: (1) aquellas que utilizan condiciones o propiedades como la temperatura, presión y gravedad específica, y (2) las que utilizan la composición del crudo, punto de ebullición normal y temperatura de punto de escurrimiento. Adicionalmente, se puede estimar por métodos basados en la ecuación de los estados correspondientes (Sánchez-Minero et al. 2014).

Con datos experimentales de viscosidades dinámicas de crudo muerto pesado de yacimientos mexicanos, que se midieron usando un viscosímetro electromagnético en un rango de temperatura de 397.1 a 300.8 K, gravedad API de 11.5 a 19.4, y a una presión constante de 0.1 MPa. Una correlación fue desarrollada para estimar viscosidades dinámicas de crudos pesados mexicanos basadas en la gravedad API, la temperatura y en 104 datos de viscosidad. Varios modelos empíricos para estimar la viscosidad se evaluaron utilizando datos de viscosidad de crudos mexicanos. Se encontró que la mayoría de los modelos publicados para predecir la viscosidad de crudos pesados muertos no son fiables en un amplio rango de temperaturas. De un análisis estadístico, se demostró que la correlación propuesta es de las mejores en comparación con las ya publicadas (Mendoza et al. 2013).

Se proponen cuatro objetivos específicos a seguir.

- Revisar métodos y correlaciones existentes en la literatura para estimar viscosidades del petróleo.
- Determinar parámetros y constantes propias del modelo matemático propuesto.
- Validar el modelo matemático obtenido mediante datos de viscosidades experimentales de crudo pesado.
- Comparar el modelo matemático con expresiones reportadas en la literatura.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

#### **Correlaciones para determinar propiedades del aceite negro, Estado del Arte.**

Se presentan correlaciones para determinar propiedades del aceite negro y con disponibilidad a datos de campo. Los mejores modelos fueron seleccionadas de acuerdo a un análisis de error estadístico de una base de datos de cientos de estudios que representan a diversas áreas de producción en el mundo. Todas las correlaciones disponibles en la literatura para determinar viscosidades del aceite muerto y en el punto de burbuja mostraron errores muy elevados. Requiriéndose más investigación en esta área. Por otro lado, la mayoría de los modelos para estimar la viscosidad por encima de la presión de burbuja son adecuados (Al-Marhoun, 2015).

#### **Modelo de predicción de viscosidad para crudos pesados kuwaití a temperaturas elevadas.**

La mayoría de las correlaciones publicadas tienen buen desempeño a temperaturas del yacimiento, sobre todo para crudos convencionales. Sin embargo, hacen falta métodos fiables para la estimación de la viscosidad debido a la escasez de datos sobre el petróleo a temperaturas elevadas. En este estudio, se midió la gravedad API y la viscosidad de 50 muestras de crudo muerto de diversos campos kuwaitíes. Se determinaron viscosidades entre 20 a 160 °C. Los resultados se utilizaron para desarrollar un modelo, el cual es comparado con los ya publicados y probado con datos de crudos muertos pesados de diversas partes del mundo. El modelo propuesto presenta un error absoluto promedio más bajo de 11.04% (Alomair et al. 2014).

#### **Comparación de correlaciones basadas en la gravedad API para predecir la viscosidad de aceite crudo.**

Proponen una correlación para la predicción de la viscosidad dinámica de crudos pesados en función de la temperatura absoluta y la gravedad API. Se valida realizando comparaciones con otras correlaciones existentes y usando valores de viscosidad diferentes a los utilizados en su obtención. La correlación desarrollada presenta una alta precisión para aceites crudos con baja gravedad API ( $< 21.1$  °API) (Sánchez-Minero et al. 2014).

#### **Mediciones y correlación de viscosidades de crudo muerto pesado mexicano.**

Presentan datos experimentales de viscosidades dinámicas de crudo muerto pesado de yacimientos mexicanos, que se midieron usando un viscosímetro electromagnético en un rango de temperatura de 397.1 a 300.8 K, gravedad API de 11.5 a 19.4, y a una presión constante de 0.1 MPa. Una correlación fue desarrollada para estimar viscosidades dinámicas de crudos pesados mexicanos basadas en la gravedad API, la temperatura y en 104 datos de viscosidad.

Varios modelos empíricos para estimar la viscosidad se evaluaron utilizando datos de viscosidad de crudos mexicanos. Se encontró que la mayoría de los modelos publicados para predecir la viscosidad de crudos pesados muertos no son fiables en un amplio rango de temperaturas. De un análisis estadístico, se demostró que la correlación propuesta es de las mejores en comparación con las ya publicadas (Mendoza et al. 2013).

### **Adaptación de Modelos para estimar la viscosidad de mezclas multicomponentes de algunos crudos pesados colombianos.**

Correlación para cálculo de viscosidades de mezclas de crudos con diluyentes que considera datos de densidad y viscosidad con 25 tipos de crudos y 11 diluyentes, mejor modelo de Parkash ajustado por una relación lineal a partir de regresión de variables (Orozco y Barrera, 2012).

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de desarrollar una correlación sustentada en parámetros y datos de viscosidades experimentales propios de crudos pesados mexicanos, que permita una mejor predicción de sus viscosidades.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar esta investigación podrían concentrarse en factores como el manejo de crudo pesado emulsionado y ver la influencia de la viscosidad. Siendo un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a manejo y procesamiento de crudos no convencionales.

### **Referencias**

- Al-Marhoun, M., "Black Oil Property Correlations – State of the Art," Society of Petroleum Engineers Middle East Oil & Gas Show and Conference held in Manama, Bahrain, 8-11 March 2015.
- Alomair, O., Elsharkawy, A. y Alkandari, H., "A viscosity prediction model for Kuwaiti heavy crude oils at elevated temperatures," Journal of petroleum Science and Engineering 120 (2014).
- Barbosa, F. "Retos en la exploración y producción de petróleo crudo en el sexenio 2012-2018," Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas, 2012.
- Mendoza, J., Álvarez, S., Ramírez, E., Aquino, M. y Orea, P., "Measurements and correlation of Mexican heavy dead crude oil viscosities," Journal of petroleum Science and Engineering 110 (2013).
- Muñoz, M. "Innovación tecnológica en sistemas de bombeo para fluidos de alta viscosidad," Tesis de maestría Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Agosto de 2010.
- Orozco, L. y Barrera, R., "Adaptación de Modelos para Estimar la Viscosidad de Mezclas Multicomponentes de algunos Crudos Pesados Colombianos," *Revista Ingeniería y Región No. 9 año 2012*.
- Rodríguez, F. "Retos tecnológicos en la explotación de los yacimientos naturalmente fracturados de la Sonda de Campeche," Seminario en el Instituto de Geofísica UNAM, 11 Junio 2010.
- Romo, D. "El campo petrolero Cantarell y la economía mexicana," *Revista Problemas del desarrollo, 183 (46), octubre-diciembre 2015*.
- Sánchez Minero, F., Sánchez Reyna, G., Ancheyta, J. y Marroquín, G. "Comparison of correlations based on API gravity for predicting viscosity of crude oils," *Revista ScienceDirect Fuel 138 (2014)*.

Página oficial Pemex Exploración y Producción, Producción y Distribución de Crudo y Gas, 2015. <http://www.pep.pemex.com>.

### **Notas Biográficas**

El **Ing. Edel Antonio Bustos**. Este autor es estudiante de Maestría en Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, en Tabasco, México. Terminó sus estudios de licenciatura en Ingeniería Química Industrial en la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas del Instituto Politécnico Nacional, México, D. F. Ha trabajado en el área de la industria petrolera durante 18 años en el Instituto Mexicano del Petróleo.

La **MIPA. Noemi Méndez de los Santos** es Maestra en ingeniería y protección ambiental, profesora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco.

El **MA Carlos Mario Martínez Izquierdo** es Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco.

El **MC Roberto Morales Cruz** es Profesor de Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco.

# La evaluación por competencias a través de rúbricas y su efectividad en el desempeño de los estudiantes

Mtro. Herlindo Antonio Damián<sup>1</sup>, Dra. Tomasa Rodríguez Reyes<sup>2</sup>  
Lic. Francisco Damián Gerónimo<sup>3</sup>, Lic. Sebastián López Chablé<sup>4</sup>

**Resumen**-El proceso enseñanza aprendizaje tiene como finalidad promover en el estudiante aprendizajes, donde los docentes de las distintas asignaturas buscan estrategias e instrumentos para lograr los objetivos, Uno de los instrumentos es la evaluación por competencias, que surge desde principios del siglo XXI con el modelo constructivista y el aprendizaje de competencias, que considera fundamental que las actividades de aprendizaje sean evaluadas de igual forma, por competencias, donde se valora el desempeño de los estudiantes, el resultado sirve como referente para tomar decisiones de ruta de mejora de los aprendizajes (retroalimentación). La aplicación del proyecto sentó las bases para la concientización de los docentes sobre la importancia de la aplicación de una evaluación auténtica, donde lo más importante, es la promoción de los aprendizajes a través de la acción de los estudiantes.

**Palabras claves**-Evaluación por competencias, rúbricas, efectividad, desempeño de los estudiantes.

## Introducción

Lograr que los estudiantes desarrollen competencias durante el proceso de enseñanza aprendizaje, es el reto para los docentes, debido a que el modelo educativo actual tiene como finalidad el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes en el educando. Lo anterior, pretende que el estudiante se prepare para desenvolverse en la vida cotidiana e identifique el valor que tienen sus acciones en el desempeño de una actividad.

La evaluación de competencias a través de rúbricas, promueve el aprendizaje evaluando el desempeño de los estudiantes, estando conscientes y de acuerdo, sobre los criterios que se esperan cumplir en la actividad de aprendizaje. El docente con el resultado de la evaluación, buscará estrategias para retroalimentar las deficiencias o en su caso cambiar la estrategia de aprendizaje, pero siempre debe buscar que el estudiante logre la metacognición (autocontrol y gestión de aprendizaje) que le servirá para toda la vida.

La evaluación con rúbrica tiene efectos favorables para lograr una evaluación auténtica, que guía al alumno con criterios preestablecidos, en la realización de la actividad de aprendizaje que le sirve como evidencia. Implementar este sistema de evaluación ha tenido como referente las Reformas Educativas, que promueve aprender haciendo, misma que se enlaza con aprender a aprender y aprender a convivir.

La investigación fue realizada en el Colegio de Bachilleres de Tabasco, plantel 22, con 97 estudiantes y 3 docentes

## Descripción del Método

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

Actualmente en todos los centros educativos se habla del proceso enseñanza aprendizaje por competencias, pero en la práctica se trata de aplicar estrategias de aprendizajes por competencias pero no se está evaluando por competencias, La evaluación por competencias a través de rúbricas busca vincular la actividad de aprendizaje con la evaluación para mejorar el desempeño de los estudiantes.

### *Metodología.*

La investigación de este estudio es descriptivo-explicativo, busca medir y representar los resultados obtenidos de la encuesta, para integrar mejor la investigación se considera una lista de cotejo, como complemento se analizan las preguntas abiertas de la entrevista, finalmente, se da una explicación de los resultados obtenidos.

*La hipótesis de la investigación*, La evaluación por competencias a través de rúbricas está relacionada con la efectividad en el desempeño de los estudiantes, presenta las siguientes variables:

Variable independiente: Evaluación por competencias a través de las rúbricas.

<sup>1</sup> Herlindo Antonio Damián. Doctorante del Instituto Universitario Puebla, Campus Tabasco [her.27@hotmail.com](mailto:her.27@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Tomasa Rodríguez Reyes. Doctora en Ciencias en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, es Profesora investigadora de Ingeniería en Gestión Empresarial y Licenciatura en Administración, del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco [tomyrodriguez01@outlook.com](mailto:tomyrodriguez01@outlook.com)

<sup>3</sup> Francisco Damián Gerónimo. Licenciado en Matemáticas, docente en la Esc. Sec. Técnica #2 y Escuela Primaria Bilingüe Miguel Hidalgo y Costilla, Villa Benito Juárez, Macuspana, Tabasco.

<sup>4</sup> Sebastián López Chablé. Licenciado en Filosofía, Director de la Escuela Primaria Urbana Federal Mat. Adolfo López Mateos Villahermosa, Tabasco.



Variable dependiente: Desempeño de los estudiantes.

Evaluación por competencias a través de las rúbricas: Contreras (2008: 51), Menciona a Heidi Goodrich, una experta en rúbricas, que define una rúbrica como "una herramienta de evaluación que identifica ciertos criterios para un trabajo, o sea 'lo que cuenta', también articula la gradación de calidad para cada criterio, desde la excelencia hasta un rendimiento pobre".

Desempeño de los estudiantes: Martínez (2008: 1) cita a Díaz Barriga (2005) comenta que "las rúbricas son guías o escalas de evaluación donde se establecen niveles progresivos de dominio o pericia relativos al desempeño que una persona muestra respecto de un proceso o producción determinada."

El tipo de diseño que se utilizó, para investigar la efectividad de la evaluación por competencias a través de rúbricas en el desempeño del estudiante, fue no experimental transeccional, Hernández (1995: 189) expresa el comentario de Kerlinger (1979: 116). "La investigación no experimental o *ex post facto* es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones".

El enfoque de la investigación, es mixto, porque se utilizó, el método cuantitativo para realizar el análisis estadístico de las preguntas cerradas a través de encuestas a estudiantes y docentes, y listas de cotejo, utilizada para verificar si los docentes trabajaron con los estudiantes una actividad de aprendizaje que fue evaluada con una rúbrica y en el enfoque cualitativo, se referenció con la entrevista a estudiantes y docentes.

### Marco teórico

Tobón (2011) señala, la evaluación de las competencias es un nuevo paradigma en el campo de la educación y la gestión del talento humano, que está ayudando a identificar con mayor claridad los logros y aspectos por mejorar en las personas, con base a la actuación integral ante situaciones y problemas contextualizados. Con ello, se está trascendiendo el enfoque tradicional de la evaluación, que se orienta a los contenidos fragmentados sin considerar el contexto. Aunque existen diversos acercamientos a la evaluación de las competencias, se tiene consenso respecto a que se trata de un proceso por medio del cual se determina cómo es el desempeño de las personas en situaciones problema aplicando diferentes saberes (ser, hacer y conocer), para lo cual emplean aprendizajes esperados (criterios) y evidencias. (P. 7).

Evaluar, implica considerar seis aspectos centrales (Jorba y Casellas, 1997; Miras y Solé, 1990; Santos; 1993; Wolf, 1988, citado en Díaz y Hernández 2010).

- a) La demarcación del objeto, situación o nivel de referencia que se ha de evaluar: identificación de los objetos de evaluación.
- b) El uso de determinados criterios para la realización de la evaluación.
- c) Una cierta sistematización mínima necesaria para la obtención de la información.
- d) Una representación lo más fidedigna posible del objeto de evaluación.
- e) La emisión de juicios.
- f) La toma de decisiones. (Pp. 308-311).

Cano (2008: 9-13) Argumenta, que para abordar la evaluación por competencias, se hace referencia a un doble marco: la concepción de evaluación y la concepción de competencia.

En primer lugar, respecto a la evaluación en la educación superior, se toman como puntos de partida las siguientes consideraciones:

-En palabras de Miller (1990), la evaluación orienta el currículum y puede, generar un verdadero cambio en los procesos de aprendizaje. Barberá (1999), Allen (2000), McDonald et al. (2000) Dochy et al. (2002) o Bain (2006) han ayudado a entender que la evaluación no puede limitarse a la calificación (sino que ésta es un subconjunto de la evaluación); no puede centrarse en el recuerdo y la repetición de información (sino que se deben de evaluar habilidades cognitivas de orden superior) y que no puede limitarse a pruebas de "lápiz y papel", sino que se requieren instrumentos complejos y variados.

-La evaluación debe de constituir una oportunidad de aprendizaje y utilizarse no para adivinar o seleccionar a quien posee ciertas competencias, sino para promoverlas en todos los estudiantes. Esta dimensión formativa formulada por Scriven (1967) ha sido abordada ampliamente en los últimos años por Hall y Burke(2003) y Kaftan et al. (2006).

-La evaluación por competencias obliga a utilizar una diversidad de instrumentos y a implicar a diferentes agentes. Ésta puede acompañarse de registros cerrados (check-list/lista de cotejo-verificación, escalas de apreciación/lista de cotejo y niveles de desempeño excelente-bien-regular, rúbricas o de registros abiertos, y puede hacerse por parte del profesorado, de los compañeros o por el propio estudiante (o por todos ellos, en un modelo de evaluación de 360°), pero en cualquier caso debe proporcionar información sobre la progresión en el desarrollo de la competencia y sugerir caminos de mejora. En este sentido, autores como McDonald et al (2000), Stephen y Smith (2003), Scallon (2004), Gerard (2005), Laurier (2005), De Ketele (2006) o Gerard y Bief (2008) han realizado un análisis de los diseños por competencias y de lo que implica la evaluación por competencias.

-La evaluación ha de ser coherente con el resto de elementos del diseño formativo. Por ello, las experiencias metodológicas más coherentes con los diseños por competencias, como son las simulaciones, los proyectos, el PBL (Problem-based learning/aprendizaje), llevan actividades evaluativas asociadas muy relevantes para la evaluación por

competencias. Los trabajos de Segers y Dochy (2001) o de Gijbels et al. (2005) han resultado muy ilustrativos en este punto.

-La evaluación ha de hacer más consciente a los estudiantes de cuál es su nivel de competencias, de cómo resuelven las tareas y de qué puntos fuertes deben potenciar y qué puntos débiles deben corregir para enfrentarse a situaciones de aprendizaje futuras. Este proceso de *autorregulación*, tratado, entre otros, por Boekaerts, Pintrich y Zeidner (2000) va a ser esencial para seguir aprendiendo a lo largo de toda la vida (Life Long Learning) y, constituye en sí mismo, una competencia clave.

En segundo lugar, respecto a lo que se entiende por competencia, de las múltiples definiciones aportadas, se pueden extraer los elementos más reiterativos. Una competencia implica:

Integrar conocimientos, realizar ejecuciones, actuar de forma contextual, aprender constantemente y actuar de forma autónoma, con “profesionalidad”, haciéndose responsable de las decisiones que se tomen y adquiriendo un rol activo en la promoción de las propias competencias.

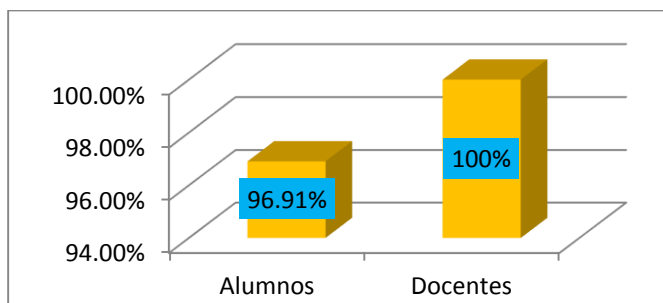
Para esta investigación es importante identificar los conceptos siguientes:

Contreras (2008: 51), menciona a Heidi Goodrich, una experta en rúbricas, la define como "una herramienta de evaluación que identifica ciertos criterios para un trabajo, o sea 'lo que cuenta', también articula la gradación de calidad para cada criterio, desde la excelencia hasta un rendimiento pobre".

Martínez (2008: 1) cita a Díaz Barriga (2005) que comenta “las rúbricas son guías o escalas de evaluación donde se establecen niveles progresivos de dominio o pericia relativos al desempeño que una persona muestra respecto de un proceso o producción determinada.”

### Resultados

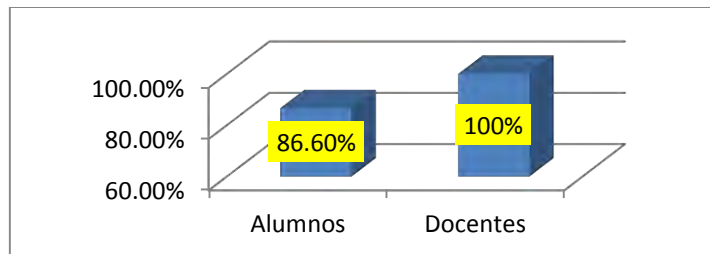
En la gráfica 1. La evaluación con rúbrica permite una evaluación más objetiva y transparente.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los estudiantes y docentes en la encuesta.

El 96.91% de los estudiantes y el 100% de los docentes está de acuerdo en que la evaluación con rúbrica permite ser más objetiva y transparente. Esto indica que la evaluación con rúbrica es efectiva en la medición del desempeño de los estudiantes, fundamentado en las opiniones de los que tuvieron la experiencia de haber trabajado una actividad de aprendizaje que fue evaluada con una rúbrica

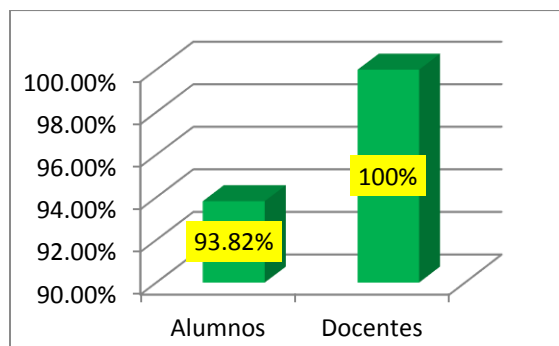
Gráfica 2. La rúbrica puede hacer que los docentes clarifiquen los criterios de evaluación.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los estudiantes y docentes en la encuesta.

El 100% de los docentes y el 86.60 de los estudiantes, está de acuerdo en que la rúbrica puede hacer que los docentes clarifiquen los criterios de evaluación.

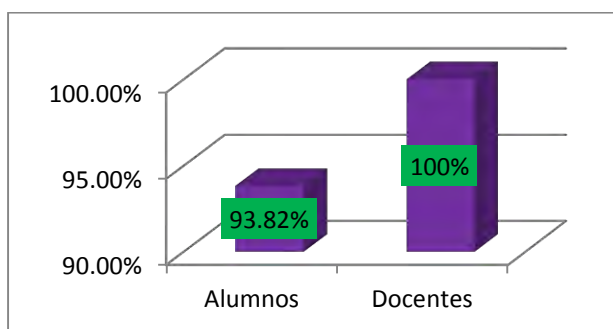
Gráfica 3. La rúbrica señala las características que debe tener la actividad de aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los estudiantes y docentes en la encuesta.

El 93.82% de los estudiantes y el 100% de los docentes están de acuerdo en que la rúbrica señala las características que debe tener la actividad de aprendizaje, esto reafirma, que la evaluación por competencias a través de rúbricas tiene efectos favorables en el desempeño de los estudiantes.

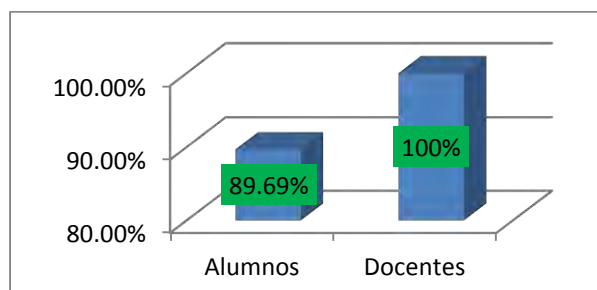
Gráfica 4. La rúbrica muestra cómo será evaluado el estudiante.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los estudiantes y docentes en la encuesta.

El 100% de los docentes y el 93.82% de los estudiantes, están de acuerdo en que la rúbrica muestra cómo será evaluado el estudiante, este tipo de evaluación hace que él esté consciente de lo que se espera en la actividad de aprendizaje.

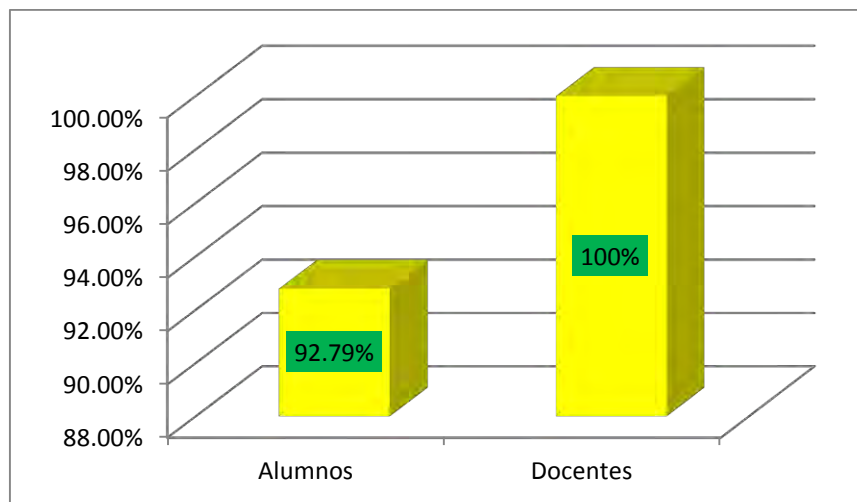
Gráfica 5. La rúbrica informa el nivel de desempeño alcanzado en la actividad de aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los estudiantes y docentes en la encuesta.

El 89.69% de los estudiantes y el 100% de los docentes, está de acuerdo en que la rúbrica presenta el nivel de desempeño alcanzado en la actividad de aprendizaje, esto quiere decir, que la evaluación por competencias a través de rúbricas es efectiva a la hora de evaluar las actividades de aprendizaje.

Gráfica 6. La rúbrica permite que el estudiante conozca a tiempo lo que se espera de la actividad de aprendizaje.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por los estudiantes y docentes en la encuesta.

El 100% de los docentes y el 92.79% de los estudiantes, coinciden en que la rúbrica permite que el estudiante conozca a tiempo lo que se espera de la actividad de aprendizaje, si los estudiantes tienen conocimiento de lo que deben realizar, es muy probable que tengan un mejor desempeño académico.

### Comentarios finales

#### Conclusiones.

En esta investigación se presentan los hallazgos encontrados, que pueden en un momento dado coincidir con resultados de otros lugares donde se aplique la misma investigación.

Se aprueba la hipótesis de investigación que establece: *La evaluación por competencias a través de rúbricas está relacionada con la efectividad en el desempeño de los estudiantes*, puesto que ha quedado comprobado que al evaluar con rúbricas el docente y estudiante, están de acuerdo de lo que se espera del producto final a evaluar, al estar de acuerdo se supone que se está consciente de lo que se realizará, por lo tanto, es más posible la efectividad en el desempeño de los estudiantes.

La evaluación con rúbricas hace más objetiva y transparente la valoración de las actividades de aprendizaje, además de que permite al estudiante autoevaluar su desempeño, que sea más reflexivo y que gestione su aprendizaje, al lograr lo anterior, estaremos ante estudiantes autodidactas que tendrán habilidades o iniciativa para resolver las actividades académicas.

#### Recomendaciones.

Ha quedado demostrado en la investigación, que para los docentes de Educación Media Superior del Subsistema Colegio de Bachilleres de Tabasco, plantel 22, donde todavía el Programa de Formación Docente de Educación Media Superior, no alcanza el 50% de docentes capacitados con diplomados o especialidad en competencias docentes, esto es una limitante para cumplir en su totalidad el proceso de enseñanza-aprendizaje por competencias, puesto que la evaluación por competencias es consecuencia y debe considerarse de prioridad en el Sistema Educativo, por lo expuesto, se recomienda a la Autoridad Educativa que Gestione la Capacitación actualizada para todos los docentes de los distintos niveles educativos, especialmente en la Educación Media Superior en el Estado de Tabasco y en todas las entidades Federativas de México.

Los Supervisores, Directores y Subdirectores, deben propiciar el uso de la evaluación con rúbricas entre el personal docente de la institución educativa a su cargo, ya que han quedado evidencias de que aunque los docentes tengan especialidad o diplomados en competencia docente, muchas veces no realizan la evaluación por competencias.

Los docentes de Educación Media Superior, deben utilizar las horas de descarga para elaborar sus rúbricas de evaluación de manera individual o por academias, para ello, es necesario tener; información de los tipos de rúbricas que existen, al inicio deberán acompañarlos en este proceso, para que después el maestro continúe su realización.

Los estudiantes deben conocer y ser evaluados por competencias, porque aprenderán otro tipo de instrumento de evaluación que les ayudará a orientar sus actividades de aprendizaje y así tener un mejor desempeño, además de que este tipo de evaluación es más transparente, propicia la autoevaluación, coevaluación y la heteroevaluación.

La evaluación por competencias con énfasis en las rúbricas, es recomendable en el Proceso Enseñanza Aprendizaje, porque rompe el esquema de que la evaluación tiene como función aprobar o reprobar. La rúbrica identifica las fortalezas y debilidades en el desempeño escolar, con el resultado los actores pueden cambiar las estrategias de enseñanza-aprendizaje, porque la finalidad del modelo educativo por competencias es lograr una auténtica formación integral, donde el estudiante gestione su aprendizaje (autodidacta) y el docente es el facilitador (promueve el gusto por aprender), y retroalimenta las actividades de aprendizaje.

A los responsables de las Universidades Públicas y Privadas, se les sugiere promocionar talleres, diplomados y especialidades, a costo y pagos flexibles, para que los docentes del país, realicen un análisis a profundidad de la importancia de los instrumentos de evaluación por competencia en el mejoramiento del desempeño de los estudiantes.

Este tema de estudio, es amplio y nuevo en el sistema educativo, motivo por el cual, se recomienda a las instituciones educativas de nivel superior, seguir investigando la evolución que tendrá la evaluación por competencias a través de rúbricas en los distintos niveles educativos y en las diferentes asignaturas, para encontrar mejores rutas que contribuyan al logro de querer enseñar y aprender.

### Referencias bibliográficas

Cano, M. (2008). La evaluación por competencias en la Educación Superior. *Revista del curriculum y formación del profesorado* , 16.

Contreras, W. (2008). *Sistema de Rúbricas para la Evaluación de Habilidades y Actitudes en la Enseñanza del Diseño*. Bio, Bio. Chile: Universidad del Bio-Bio. Magister en Pedagogía en Educación Superior.

Díaz, F. y Hernández, G. (2010). ¿Qué es evaluar en el proceso Enseñanza Aprendizaje? En F. y. Díaz, *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una interpretación constructivista* (pp. 308-311). México: Mc Graw Hill.

Hernández, R. F. (1995). *Metodología de la investigación*. México: McGrawHill.

Martínez, J. (2008). *Las rúbricas en la evaluación escolar: su construcción y su uso*.

Tobón, S. (2011). *Evaluación de las Competencias en la Educación Básica*. México D.F.: Santillana.

# Inteligencia de Negocios Integrada en los Sistemas Informáticos Empresariales (INISIE)

José del Carmen Arana Arlandis ISC<sup>1</sup>, MSC José Ángel Jesús Magaña<sup>2</sup>,  
MTC Víctor Manuel Arias Peregrino<sup>3</sup>, MSC Hugo del Ángel Delgado<sup>4</sup>

**Resumen** - La inteligencia de negocios es usada en las empresas como una metodología para la gestión de información, pero debido a que existen varias formas de llevarla a cabo no todas se pueden aplicar sin las herramientas y los recursos necesarios que sirve para alimentar a gran cantidad de información que se maneja dentro de una empresa.

**Palabras clave** – Inteligencia de Negocios, Sistemas Informáticos Empresariales (SIE), Tiempo oportuno, Extracción Transformación Carga.

## Introducción

La inteligencia de negocios es un conjunto de metodología y herramientas que permiten a una empresa llevar a cabo rendición de cuentas en tiempo oportuno y así medir el rendimiento de esta, tomando en cuenta los datos necesarios que se necesitan para calcular y mostrar su utilidad periódicamente. La inteligencia de negocios se lleva a cabo en grades cuerpos corporativos que cuentan con varios sistemas en cual se calificuen para usar estas herramientas y obtener el máximo desempeño.

La inteligencia de negocios ha sido participe en cada empresa desde 1989 facilitando información oportuna en su momento, pero no todas las empresas pueden hacer uso de la inteligencia de negocios.

## Descripción del Método

La Inteligencia de Negocios Integrada en los Sistemas Informáticos Empresariales (INISIE), es una herramienta de gestión de información en tiempo oportuno y de una forma más amigable a los usuarios que interactúen con la herramienta. La inteligencia de negocios se aplica para cualquier institución, empresa o dependencia gubernamental, pero falta ser orientada por completo a los sistemas informáticos empresariales (SIE) que se manejan para la gestión de información, INISIE gestiona la información y se adapta al entorno de trabajo del usuario para que esté familiarizado con la herramienta. INISIE usara herramientas de conexión, extracción, cargar y conversión de datos en los diferentes sistemas informáticos para obtener la información relevante de los usuarios de manera inmediata, así mismo un control de reuniones de rendición de cuentas como el seguimiento que permitirá llevar un historial de avance desde que el INISIE haya sido implementado.

INISIE trabajara de forma paralela con los SIE activos, es decir este tendrá conexión directa con la base de datos y no dependerá de los otros SIE para operar, haciendo que la información se accesible para el usuario aun si los SIE no están operando. (Figura 1)

La Escuela Particular Instituto Patria Nueva, maneja una herramienta de Gestión Escolar para la administración de varios procesos de la escuela, la herramienta está llena de varios sub-módulos y opciones que desorientan al usuario, lo cual vuelve tedioso el sistema y la propiedad de consultar la información requerida en el momento oportuno se vuelve ineficaz. La herramienta cuenta con 3 bases de datos diferentes, que aunque pertenezca al mismo sistema por cada base de datos se necesita un usuario y contraseña, por lo tanto no está homologada la información en un solo lugar, solo con los usuarios correspondientes puede obtener la información, pero cada consulta es con su respectivo usuario. Así mismo, la herramienta cuenta con reportes para cada base de datos, desafortunadamente estos reportes

<sup>1</sup> ISC José del Carmen Arana Arlandis, estudiante de la Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicación en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. [arana8888@gmail.com](mailto:arana8888@gmail.com)

<sup>2</sup> MSC José Ángel Jesús Magaña, profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México [joseangeljm@itvillahermosa.edu.mx](mailto:joseangeljm@itvillahermosa.edu.mx)

<sup>3</sup> MTC Víctor Manuel Arias Peregrino, profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México

<sup>4</sup> MSC Hugo del Ángel Delgado, profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México

son complicados de editar y manejar, puesto que se necesitan conocimientos avanzados de la herramienta a nivel desarrollo. Otra de las características de la herramienta es que cuenta con un entorno web, para que los maestros, padre de familia y administrativos puedan hacer uso de esté, desgraciadamente el entorno en el que se encuentra está en un lenguaje obsoleto, haciendo que los navegadores actuales no puedan aprovechar al máximo de la herramienta debido a que varias funciones solo se maneja en versiones anteriores de navegadores.

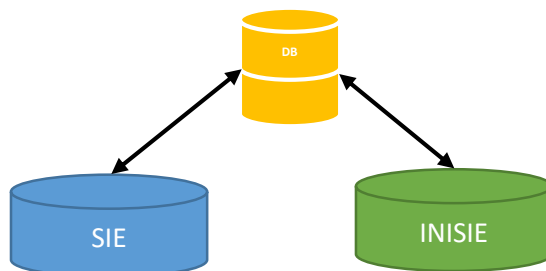


Figura 1 Esquema General de INISIE en un SIE activo

En este diagrama (Figura 2) se observa a detalle las funciones del **INISIE**, la interacción del sistema con las diferentes base de datos con la que se extraerá la información pertinente en tiempo oportuno.

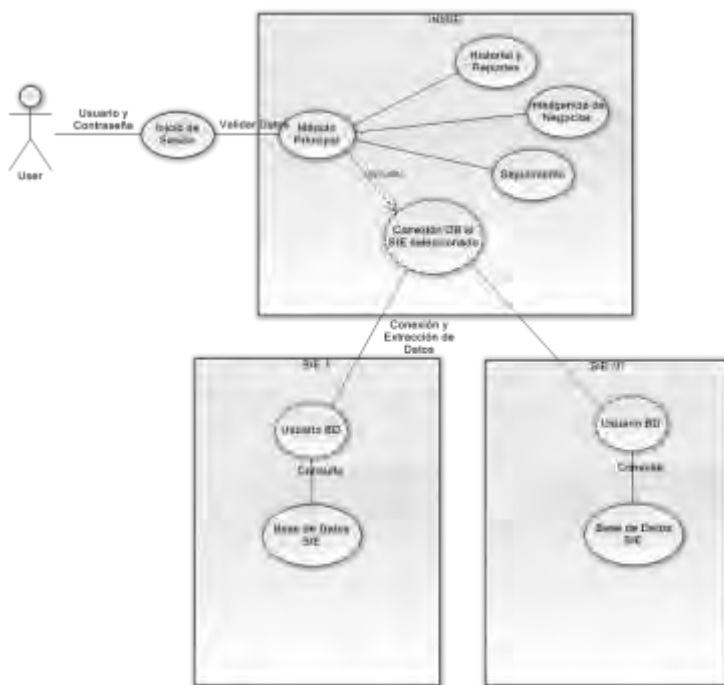


Figura 2 Diagrama de Casos de Uso Específico de INISIE

INISIE se conecta a la base de datos principal para la extracción de datos, transforma y carga la información en su propia base de datos, por medio de consultas creadas por el usuario final, en el cual él decide la información que desea obtener y que sea relevante para su uso inmediato. Una de las bondades de INISIE es la conexión con diversas bases de datos en un solo portal que permitirá realizar el ETL (Extracc, Transform and Load) de manera rápida y eficaz

apoyando no solo en la productividad de las empresas sino en su administración al momento de realizar una rendición de cuentas en tiempo oportuno. (Figura 3)



Figura 3 Pantalla de principal de INISIE IPANU

En la figura anterior, se aprecia las diferentes bases de datos encerradas en rectángulos con sus respectivos colores, estas bases de datos cuentan con un usuario y contraseña correspondiente para ingresar a estos por separado, aun si el inicio de sesión solo sea de consulta general. Esto junto con otros aspectos del SIE anteriormente mencionado son limitantes para los usuarios que no cuentan con todos los permisos o disponen de sus claves en el momento, a su vez el cambio de sesión obligatorio obliga al usuario a constantemente invertir tiempo no solo para entrar al módulo deseado, sino para obtener la información de manera oportuna. Es por eso que INISIE funciona paralela al sistema, una varias conexiones pero dentro del mismo modulo, y le abre posibilidades al usuario de obtener la información deseada por medio de consulta creadas por el mismo usuario. Así mismo, INISIE cuenta con un módulo de vistas de reportes para el usuario final con el objetivo de llevar un historial de sus consultas.

### Comentarios Finales

Los resultados demuestran que INISIE es factible en cada Sistema Informático Empresarial, ya que tiene la capacidad de conectarse con varios SIE en un mismo ambiente, y obtener la información en tiempo oportuno. Su estudio de factibilidad económico es ajustable a las empresas que requieran que sea implementado INISIE, así mismo el tiempo de desarrollo es entorno de las necesidades del cliente y la magnitud de información que INISIE llegue a manejar. INISIE es independiente de otros sistemas, su entorno es en base web, y funciona de manera local, y en dispositivos móviles para su uso remoto.

### Referencias

Blanco Encinosa, Lázaro J. "Sistemas informáticos Empresariales" Sistemas de Información para el Economista y el Contador. 2008 consulta 20 de octubre de 2015 Dirección de Internet : [http://www.ecured.cu/Sistemas\\_Inform%C3%A1ticos\\_para\\_la\\_Gesti%C3%B3n\\_Empresarial](http://www.ecured.cu/Sistemas_Inform%C3%A1ticos_para_la_Gesti%C3%B3n_Empresarial)

Espinosa, Roberto "Herramientas ETL 2006" consulta 10 noviembre 2015 Dirección de internet: <http://www.dataprix.com/blogs/respinosamilla/herramientas-etl-que-son-para-que-valen-productos-mas-conocidos-etl-s-open-sour>

Sinergia e Inteligencia de Negocio S.L. "Que es Business Intelligence?" 2007 consulta 25 octubre de 2015 Dirección de Internet: [http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/)



# Detección De Estados Cognitivos Y Estilos De Aprendizaje Para Aumentar La Efectividad En Procesos Educativos E-Learning

Mtra. Julia Y. Arana-Llanes<sup>1</sup>, Dr. Juan G. González-Serna<sup>2</sup>,  
Dr. Máximo López-Sánchez<sup>3</sup>, Ing. Rodrigo Pineda-Tapia<sup>4</sup>, Ing. Luis O. Nájera-Romero<sup>5</sup>

**Resumen**— Dada la tendencia del uso de las TIC a nivel mundial para la capacitación de personas a través de métodos de E-learning, ha surgido la necesidad de conocer si es posible aumentar la efectividad del proceso cognitivo en búsqueda de una mejor concentración de los estudiantes en este tipo de entornos.

En este documento se mencionan algunas técnicas para la determinación del estilo de aprendizaje de los estudiantes así como el uso de dispositivos de lectura de electroencefalografía para poder recomendar actividades basadas en la información obtenida en busca de inducir el estado cognitivo apto al proceso enseñanza-aprendizaje.

**Palabras clave**— ICC/BCI; E-learning; Sistema de Recomendación; Cognición Aumentada;

## Introducción

Nos encontramos en una nueva era en donde han trascendido cambios a la educación, donde se ha experimentado una revolución tanto en la metodología como en los recursos utilizados (Fernández, 2014), este tipo de cursos educativos virtuales o también llamados E-learning, se basan en la presentación de información específica para la capacitación de personas, en donde no es requerido presentarse en ningún aula sino que es posible acceder a través de cualquier sitio donde exista un equipo de computo con conexión a internet.

En búsqueda de que la capacitación virtual sea una opción adecuada de enseñanza y aprendizaje, este trabajo de investigación busca resolver las preguntas acerca de ¿Es posible determinar el grado de efectividad del proceso cognitivo?, ¿es posible reconocer el nivel de concentración en estudiantes de utilicen plataformas E-learning? Y si ¿Es posible aumentar la efectividad del proceso cognitivo al utilizar los estilos de aprendizaje para mostrar contenidos?, además de la intención de conocer el comportamiento de los estudiantes. Por otra parte se ha encontrado que en las últimas décadas, la investigación psicológica ha mostrado mayor atención por el papel de la cognición en el aprendizaje humano, así el reduccionismo del modelo conductista da paso a la aceptación de procesos cognitivos causales, se libera de los aspectos restrictivos y el sujeto pasivo y receptivo del conductismo se transforma en un procesador activo de información (Sarmiento S.).

Definiendo estas vertientes de tipos de enseñanza según (Chávez, Lifshitz, Castillo A., Prieto M., & Esparza P., 2014), podemos mencionar que el conductismo se enfoca en el cambio de conducta. Se espera que frente al proceso de aprender el individuo modifique su conducta y que sea observable y medible ese resultado o cambio. El conductismo observa el cambio conductual y no se compromete en explicar los procesos mentales que subyacen en el proceso de aprender.

Por otra parte, en lo que refiere al aprendizaje cognitivo, se incluyen muchas teorías que tienen en común reconocer que el aprendizaje no es únicamente fruto del ambiente sino de una serie de aspectos de trabajo activo como pueden ser los procesos de la mente. En este sentido el cognoscitvismo implica actividad por parte del alumno (y su mente), y ya no se puede conceptualizar al aprendizaje como un proceso pasivo.

<sup>1</sup> Mtra. Julia Y. Arana Llanes es Estudiante de Doctorado en Ciencias de la Computación en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico en la ciudad de Cuernavaca, Morelos. [juliaarana@cenidet.edu.mx](mailto:juliaarana@cenidet.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Juan G. González Serna es Profesor / Investigador en el área de Sistemas Distribuidos dentro del departamento de Computación en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico en la ciudad de Cuernavaca, Morelos. [gabriel@cenidet.edu.mx](mailto:gabriel@cenidet.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Máximo López Sánchez es Profesor / Investigador en el área de Sistemas Distribuidos dentro del departamento de Computación en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico en la ciudad de Cuernavaca, Morelos. [maximo@cenidet.edu.mx](mailto:maximo@cenidet.edu.mx)

<sup>4</sup> El Ing. Rodrigo Pineda Tapia es Estudiante de Maestría en Ciencias de la Computación en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico en la ciudad de Cuernavaca, Morelos. [rodrigo@cenidet.edu.mx](mailto:rodrigo@cenidet.edu.mx)

<sup>5</sup> El Ing. Luis O. Nájera Romero es Estudiante de Maestría en Ciencias de la Computación en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico en la ciudad de Cuernavaca, Morelos. [obedern@cenidet.edu.mx](mailto:obedern@cenidet.edu.mx)

Es por ello que sabiendo que el uso de las TIC se encuentra presente en las actividades diarias, se han generado posibilidades infinitas de Interacción Humano-Computadora que pueden ayudar dentro de los planes de educación existente así como la escolaridad E-learning.

Cabe mencionar que existen situaciones que influyen de manera externa en el estado cognitivo de los estudiantes como puede ser, la calidad percibida dentro de la plataforma E-learning. Esta calidad depende no solo de los contenidos si también de la tecnología usada.

Para reducir la deserción por falta de atención o concentración en la escolaridad E-learning, se propone hacer uso de los dispositivos ICC (Interfaces Cerebro Computadora) y la lectura EEG (Electroencefalografía), para obtener información de tipo contextual en tiempo real sobre el estado cognitivo en el que se encuentra el estudiante al realizar las actividades solicitadas por la plataforma de educación virtual.

La información generada se tomará en cuenta buscando mejorar el nivel de atención y la disminución de distracciones durante el aprendizaje de los estudiantes.

Al conocer que el estado cognitivo no es apto para el aprendizaje (no concentrado, distraído, etc.), se propondrá el cambio de actividad al estudiante basado en el estilo de aprendizaje con el que este se identifica, con la intención de restablecer la atención y el interés aplicado al aprendizaje dentro de las plataformas de educación E-learning.

### **Problema detectado**

En la actualidad la enseñanza virtual o E-learning sufre un proceso de expansión constante, que seguirá adelante en los próximos años. A pesar del gran auge que tiene la educación E-learning, (Gallego Rodríguez & Martínez Caro, 2003) menciona que no hay que caer en la falsa idea de que es la panacea, ya que no garantiza una mayor calidad ni un aprendizaje más rápido ni más eficaz por sí solo; esto depende del estado cognitivo de los estudiantes y la calidad percibida dentro de la plataforma (Meyer, 2014).

En búsqueda de lograr una mejor aceptación, aprovechamiento y capacitación en el uso de la información proporcionada por las plataformas E-learning, hemos encontrado que es necesario tomar en cuenta el estilo de aprendizaje de los estudiantes, combinado con la aplicación de técnicas que nos permitan conocer el estado cognitivo en el que se encuentran con el fin de adaptar dicha información a las características y necesidades particulares de los usuarios.

Es por ello que dentro de este trabajo de investigación se propone hacer uso de dispositivos ICC (Interfaz Cerebro - Computadora) los cuales permiten realizar una lectura de electroencefalografía para conocer en tiempo real lo que sucede en el cerebro del estudiante durante la interacción con los contenidos mostrados. Con lo anterior se busca conocer el estado cognitivo en el que el estudiante se encuentra; se ha demostrado que con el monitoreo de ondas cerebrales es posible detectar a través de los dispositivos ICC, concentración, inmersión, motivación (Tajziehchi & Rezazadeh, 2011), rendimiento del aprendizaje, resolución de tareas (Szegetes & Forstner, 2013), memoria visual (Huster, Mokom, Enriquez-Geppert, & Herrmann), entre otros. Aunado a lo anterior el identificar el estilo de aprendizaje es propuesto para adaptar la información mostrada intentando mejorar el proceso de cognición de los estudiantes.

El aprendizaje no es únicamente fruto del ambiente sino de una serie de aspectos de trabajo activo como pueden ser los procesos de la mente. En este sentido el cognoscitivismo implica actividad por parte del alumno (y su mente), y ya no se puede conceptualizar al aprendizaje como un proceso pasivo, encontrado como evidencia que presentar la información mediante diferentes enfoques lleva a una instrucción más efectiva (Saarikoski, Salojärvi, Del Corso, & Ovcin, 2001).

### **Método de solución propuesto**

Dentro de este trabajo de investigación se propone:

- a) Identificar los estilos de aprendizaje de cada usuario, para determinar si el tipo de contenidos presentados influyen en el estado cognitivo; así como el nivel de conocimiento en el uso de entornos E-learning. Con esto será posible caracterizar a los usuarios.
- b) Se Capturará y clasificará la actividad Electroencefalográfica (EEG) de estudiantes durante el periodo de interacción con la plataforma de estudio, para caracterizar el estado de concentración.

- c) Se Diseñará el algoritmo de recomendación de cambio de actividades para propiciar y motivar la concentración.
- d) Se evaluará tomando lectura EEG para conocer si las actividades sugeridas han generado el estado cognitivo apto para continuar con los trabajos y la interacción que el modelo E-learning requiere y se realizará la comparación de los resultados obtenidos a partir del monitoreo de EEG y aplicación de recomendaciones. Esta evaluación se realizará comparando los resultados de 2 grupos de estudio, uno con la aplicación de la recomendaciones de cambio de actividades y el otro sin ellas.

En la Figura 1 se observa la metodología de solución propuesta en donde se visualizan las etapas de:

#### A. *Identificar*

- a) Identificación de estilos de aprendizaje.
- b) Identificación de estados cognitivos durante el estudio y aprendizaje a través de plataformas E-learning. Esto se determinará en una etapa inicial a través del estudio del estado del arte y observación de los estudiantes; posteriormente se aplicarán evaluaciones de tipo en campo y controladas, observando la lectura arrojada por las interfaces BCI.
- c) Identificación de actividades que generen el estado apto de concentración. Esta actividad se determinará con la búsqueda en el estado del arte.
- d) Identificación de nivel de conocimiento en el uso de entornos E-learning por parte de los estudiantes, a través de cuestionarios con los sujetos de prueba.

#### B. *Generar*

Generación de lista de recomendaciones de cambio de actividades, basadas en lo encontrado en la etapa de identificación: Estado cognitivo, Actividades y Conocimiento en el uso de entornos E-learning (véase en Identificar pág. 8), que permitan inducir el estado cognitivo apto para continuar con el estudio y aprendizaje a través de plataformas E-learning.

#### C. *Analizar*

- a) Observar y analizar la lectura EEG, a través de las ICC durante la interacción con las plataformas E-learning.
- b) Verificación de la clasificación de estados cognitivos del estudiante E-learning según el sistema desarrollado por (Balam, 2014).

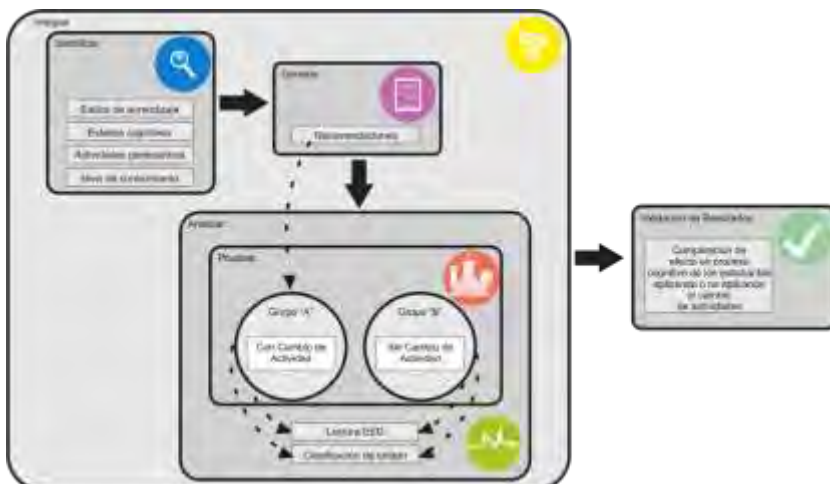
#### D. *Integrar*

Integración de los componentes de:

- a. Lectura BCI,
- b. Clasificación,
- c. Recomendaciones y
- d. Comprobación.

#### E. *Pruebas*

Las pruebas se realizarán en campo con estudiantes de E-learning reales. Se pretende documentar dichas pruebas con grabaciones de audio y video, además de entrevistas y/o cuestionarios a los usuarios.



**Figura 1 Metodología de solución**

**Caracterización de estilos de aprendizaje**

A diferencia de lo propuesto dentro de (Arana-Llanes, Rendón-Miranda, González-Franco, González-Serna, & López-Sánchez, 2015), en este artículo se añadió la importancia de conocer el estilo de aprendizaje de los estudiantes y la influencia que esto puede tener en el estado cognitivo.

Dentro de (Gallego Rodríguez & Martínez Caro, 2003) se menciona que después de analizar las distintas investigaciones Alonso, Gallego y Honey (1999) llegan a la conclusión de que parece suficientemente probado que los estudiantes aprenden con más efectividad cuando se les enseña con sus estilos de aprendizaje predominantes. En (Saarikoski, Salojärvi, Del Corso, & Ovcin, 2001) se ha encontrado evidencia de que presentar la información mediante diferentes enfoques lleva a un aprendizaje más efectivo. Es por ello que se ha tomado en cuenta el determinar previamente el estilo de aprendizaje de cada estudiante para posteriormente adecuar la presentación y contenidos de las recomendaciones mostradas a los mismos, así como, brindar recomendaciones a los desarrolladores para que los contenidos de las plataformas E-learning sean adaptables al estilo de aprendizaje de los usuarios.

Algunos estilos de aprendizaje identificados en distintos documentos se muestran en la tabla 1.

Documento	Autor	Descripción
The Learning Styles Helper's Guide	(Honey & Mumford, 2000)	Este modelo a diferencia de otros, se centra en el proceso de aprendizaje y está principalmente basado en la percepción y procesamiento de la información, aspectos con los que está relacionado principalmente el aprendizaje. Definiendo 4 estilos: Activista; Reflexivo; Teórico y Pragmático.
Manual de Estilos de Aprendizaje	(Gómez N. Ch., Aduna L., García P., Cisneros V., & Padilla C., 2004)	Existen distintos modelos que permiten obtener el estilo de aprendizaje de los alumnos que a pesar cuando estos modelos contienen una clasificación distinta y surgen de diferentes marcos conceptuales, todos ellos tienen puntos en común que permiten establecer estrategias para la enseñanza a partir de los estilos de aprendizaje.
		<p>a) <i>Modelo de los cuadrantes cerebrales de Herrmann<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100</sup></i></p> <p>Este modelo representa una esfera dividida en cuatro cuadrantes, que resultan del entrecruzamiento de los hemisferio izquierdo y derecho del modelo Sperry, y de los cerebros cortical y límbico del modelo McLean.</p> <p>En donde el cortical izquierdo representa el Experto: lógico; analítico; basado en hechos y cuantitativo.</p> <p>El cortical derecho representa al Estratega: holístico; intuitivo; integrador; sintetizador.</p> <p>Límbico izquierdo representa al Organizador: organizado; secuencial; planeador; detallado.</p> <p>Límbico derecho al Comunicador: Interpersonal; Sentimientos; Estético; Emocional.</p>

	<p><i>b) Modelo de Felder y Silverman</i><sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub></p> <p>Este modelo clasifica los estilos de aprendizaje a partir de cinco dimensiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sensitivos o Intuitivos.</li> <li>Visuales o Verbales.</li> <li>Activos o Reflexivos.</li> <li>Secuenciales o globales.</li> <li>Inductivo o Deductivo.</li> </ol>
	<p><i>c) Modelo de Kolb</i></p> <p>Dentro de este modelo se menciona que el ciclo óptimo del aprendizaje consta de 4 fases:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Actuar</li> <li>Reflexionar</li> <li>Teorizar</li> <li>Experimentar</li> </ol> <p>Pero que en la práctica los alumnos se especializan solo en una de ellas, máximo en dos. En función de la fase del aprendizaje en la que se especialice el alumno, el contenido resultará más fácil o difícil de aprender.</p>
	<p><i>d) Modelo de Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder</i></p> <p>También llamado visual-auditivo-kinestésico (VAK) propone presentar la información de manera relacionada con el estilo de aprendizaje. Se menciona que todos los seres humanos tienen la capacidad de aprendizaje de los 3 tipos mencionados (VAK), potenciando unos e infrautilizando otros.</p> <p>Si el estudiante es visual recordará imágenes o figuras, pero si es auditivo aprenderá por medio de canciones o sonidos, en cambio el estudiante kinestésico recordará las sensaciones durante las experiencias obtenidas.</p>
	<p><i>e) Modelo de los Hemisferios Cerebrales</i></p> <p>El hemisferio izquierdo está más especializado en el manejo de los símbolos de cualquier tipo: lenguaje, álgebra, símbolos químicos, partituras musicales. Es más analítico y lineal, procede de forma lógica.<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub></p> <p>El hemisferio derecho es más efectivo en la percepción del espacio, es más global, sintético e intuitivo. Es imaginativo y emocional.<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub></p>
	<p><i>a. Modelo de las Inteligencias Múltiples de Gardner</i></p> <p>Gardner propuso en su libro "Estructuras de la mente" la existencia de por lo menos siete inteligencias básicas. Cuestionó la práctica de sacar a un individuo de su ambiente natural de aprendizaje y pedirle que realice ciertas tareas aisladas que nunca había hecho antes y que probablemente nunca realizaría después. Enumerando las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Inteligencia lingüística: la capacidad para usar palabras de manera efectiva.</li> <li>La inteligencia lógico matemática: la capacidad para usar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente.</li> <li>La inteligencia corporal-kinética: la capacidad para usar todo el cuerpo para expresar ideas y sentimientos.</li> <li>La inteligencia espacial: la habilidad para percibir de manera exacta el mundo visual-espacial.<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub></li> <li>La inteligencia musical: la capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales.<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub></li> <li>La inteligencia interpersonal: la capacidad de percibir y establecer distinciones en los estados de ánimo, las intenciones, las motivaciones, y los sentimientos de otras personas.<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub></li> <li>La inteligencia intrapersonal: el conocimiento de sí mismo y la habilidad para adaptar las propias maneras de actuar a partir de ese conocimiento.<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub></li> </ol>

**Tabla 1 Teorías de Estilos de Aprendizaje**

## Conclusiones

La información proporcionada por el cerebro humano en tiempo real brinda certeza de lo que sucede en el estado cognitivo de cada individuo. Es posible utilizar este tipo de información dentro de estudios científicos para reconocer el grado de concentración o distracción de estudiantes E-learning.

El conocer este tipo de datos puede ser aplicado como entrada a un método de recomendación o toma de decisiones para el estudiante, permitiendo el cambio o la selección de la actividad a utilizar para generar nuevamente el estado cognitivo apto para el aprendizaje (concentración).

## Referencias

- Chávez, L., Lifshitz, A., Castillo A., J., Prieto M., S., & Esparza P., R. (2014). INTRODUCCIÓN A LA DOCENCIA. La docencia en el aprendizaje de la clínica, 31. (R. e. 03-2014-062510345800-01, Ed.) La Fundación Legado Patronus A.C.
- Castells, M. (2006). La era de la información: economía, sociedad y cultura. Fin de milenio , 3.
- Alejandres S., H. (2015). Evaluación centrada en el usuario de sistemas de recomendación sensibles al contexto: efecto de interfaces multimodales interactivas y esquemas de explicación en la experiencia del usuario.
- Arana-Llanes, J. Y., Rendón-Miranda, J. C., González-Franco, N., González-Serna, J. G., & López-Sánchez, M. (24 de Septiembre de 2015). EXPLOTACIÓN DE ESTADOS COGNITIVOS EN ENTORNOS E-LEARNING A PARTIR DE BCI NO INVASIVAS. CICOM 2015 , 204-208.
- Balam, L. (2014). Propuesta de Maestría: Modelo semántico para la gestión de técnicas de HCI mediante el monitoreo de actividad bioeléctrica (EEG) para caracterizar estados mentales y su relación con cambios en el contexto del usuario. Cuernavaca, Morelos: CENIDET.
- Fernández, N. (2014). E-learning versus clases presenciales en el Curso de Acceso para Mayores de 45 de la UNED. Congreso Internacional de Innovación Docente. Murcia.
- Gallego Rodríguez, A., & Martínez Caro, E. (2003). Estilos de aprendizaje y e-learning. Hacia un mayor rendimiento académico.
- Gómez N. Ch., L., Aduna L., A., García P., E., Cisneros V., A., & Padilla C., J. (2004). Manual de estilos de aprendizaje. Secretaria de Educación Pública .
- Honey, P., & Mumford, A. (2000). The learning styles helper's guide. Maidenhead, Berkshire: Peter Honey.
- Huster, R., Mokom, Z., Enriquez-Geppert, S., & Herrmann, C. (n.d.). Brain-computer interfaces for {EEG} neurofeedback: Peculiarities and solutions. International Journal of Psychophysiology , 91(1), 36-45.
- Meyer, K. A. (2014). Quality in Distance Education: Focus on On-Line Learning. ASHE-ERIC Higher Education Report. Jossey-Bass Higher and Adult Education Series.
- Saarikoski, L., Salojärvi, S., Del Corso, D., & Ovcin, E. (2001). The 3DE: An Environment for the Development of Learner-Oriented Customised Educational Packages. ITHET, Kumamoto. ([www.eecs.kumamoto-u.ac.jp/ITHET01/proceedings.htm](http://www.eecs.kumamoto-u.ac.jp/ITHET01/proceedings.htm)) .
- Sarmiento S., M. Tesis Doctoral: LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y LAS NTIC. UNA ESTRATEGIA DE FORMACIÓN PERMANENTE. (D. d. Psicología, Ed.) UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI.
- Szegletes, L., & Forstner, B. (2013). An Introduction to a Neurofeedback - based Self - Rewarding Framework on Mobile Devices using Modern HCIs. INTERNATIONAL JOURNAL OF EDUCATION AND INFORMATION TECHNOLOGIES , 1(7), 27-34.
- Taj ziehchi, M., & Rezazadeh, I. (2011). Investigating the effect of different reinforcement training scenarios in neurofeedback applications using forehead bioelectric signals. 2011 1st Middle East Conference on Biomedical Engineering .

# PROCESO Y SERVICIO DE REUTILIZACION DE ACEITE AUTOMOTRIZ QUEMADOS PARA EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

Manuel Antonio Arana Santos<sup>i</sup>, Rocio De Los Angeles Moreno Esquivel<sup>ii</sup>

**Resumen**— Los aceites residuales generados representan más del 60% de los aceites lubricantes consumidos. Esto hace que los aceites usados sean uno de los residuos contaminantes más abundantes que se generan actualmente, pudiendo alcanzarse la cifra de 24 millones de Tm/año. Por ello la importancia de recolección, filtrado y reutilización de este tipo de aceites automotrices para convertirlo en uso industrial, con el propósito final, de no contaminar el medio ambiente y se genere a un bajo costo para que quienes utilizan este tipo de aceites en sus procesos productivos. Lo principal es obtener el mejor servicio en recolección de aceite automotriz manteniendo equilibrado una calidad de sus funciones para el buen suministro y el manejo de la operación de recolección. Los lubricantes se contaminan durante su utilización con productos orgánicos de oxidación y otras materias tales como carbón, producto del desgaste de los metales y otros sólidos, lo que reduce su calidad. Cuando la cantidad de estos contaminantes es excesiva el lubricante ya no cumple lo que de él se demandaba y debe ser reemplazado por otro nuevo. Esto son los llamados Aceites Usados de Desecho o Residuales y deben ser recogidos y reciclados para evitar la contaminación del medio ambiente.

## INTRODUCCIÓN

Los aceites usados en la actualidad, se están eliminando por procedimientos tales como el vertido en terrenos y cauces de agua o la combustión indiscriminada que no aprovechan su auténtico valor potencial, produciendo, por el contrario, peligrosas contaminaciones. Al entrar en contacto con el agua no se disuelven, ya que no son biodegradables, y estos forman películas impermeables que impiden el paso del oxígeno y matan la vida tanto en el agua como en tierra, esparcen productos tóxicos que pueden ser ingeridos por los seres humanos de forma directa o indirecta. El estudio será realizado en los talleres automotrices, para la realización de dicho estudio, se tienen que realizar visitas a los talleres, realizar encuestas al igual que entrevistas a los encargados de dichos talleres, con el objeto de conocer y obtener datos sobre la cantidad de aceite automotriz usado que es generado en los talleres automotrices utilizando unos contenedores de filtración para que este tenga un nuevo uso en la industria.

Figura 1. Proceso productivo de Reutilización de aceite automotriz quemado.



### CUERPO PRINCIPAL

Se realiza un estudio para identificar a que sector nos estamos dirigiendo, cuáles son nuestros posibles clientes y sobre todo lo más importante saber quién es nuestra competencia dentro del mercado a que nos queremos introducir, así también conocer qué tipo de estrategias que podemos usar para poder destacar nuestro producto de los demás ya existentes. Nuestros proveedores son los talleres mecánicos, ellos se encargan del almacenamiento del residuo para que posteriormente nosotros acudamos con nuestras herramientas y transporte para poder hacer el procedimiento de recolección, no hay necesidad que nuestros proveedores tengan que ir a nuestras empresas, a nosotros también nos beneficia económicamente ya que están cercanas las ubicaciones de los talleres. Se realiza un estudio para identificar a que sector nos estamos dirigiendo, cuales son nuestros posibles clientes y sobre todo lo más importante saber quién es nuestra competencia dentro del mercado a que nos queremos introducir, así también conocer qué tipo de estrategias que podemos usar para poder destacar nuestro producto de los demás ya existentes. Nuestro producto es un aceite viscoso, que al aplicarse a ciertos elementos los lubrica y los protege contra la humedad. No deja residuos en los aparatos aunque éstos mantengan una temperatura alta de operación (de 25 a 40°C). Mejora el desempeño de partes metálicas con fricción usadas en la industria. Está desarrollado para ser usados en sistemas industriales de lubricación de tipo circulatorio, por anillos o salpicado, y en la lubricación de transmisiones a cadena en caja cerrada. En general se recomienda para ser usado en sistemas hidráulicos debido a sus propiedades antioxidantes que protegen contra herrumbre y desgaste. Su formulación de acción triple provee una barrera protectora contra la oxidación, la corrosión, reduce la fricción, remueve los residuos y ayuda a limpiar las superficies de los metales, los diferentes modos de aplicación del aceite que le permite llegar hasta el área deseada y con un control preciso.

### ANÁLISIS DE LA OFERTA

Debido a la extensa demanda de este tipo de producto, se maneja en 3 diferentes presentaciones: 100 ml, 250 ml y de 1 litro.



Figura 2. Prototipos de presentación según su tamaño

### BENEFICIOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar empresas recicladoras que adquieran aceite automotriz usado.
- ✓ Conocer requisitos y procedimientos que empresas dedicadas al reciclaje de estos residuos utilizan, para realizar una correcta recolección de aceites automotriz usado.
- ✓ Realizar el prototipo utilizando filtros de aire y de aceite usados de motor, de manera que los fluidos del aceite automotriz se filtre por canales de tubos y botes, y que este residuo sea reutilizable para uso industrial.

Según los estudios realizados, se obtiene datos de que cada taller se recolecta aproximadamente 15 barriles mensuales con una capacidad por barril de 200 litros. Esto varía de acuerdo a la afluencia de vehículos que acuden a cada taller, al contemplar esta cantidad en cada uno de los talleres, se generaría una cantidad disponible de 3000 litros aproximadamente.

En el estudio que se aplicó en una encuesta en Villahermosa Tabasco en la colonia Indeco a 300 persona donde se incluyeron clientes, dueños de talleres y personas con vehículos propios arrojando datos para la recolección y filtración de aceite automotriz, en el cual el 97% que se aplicó la encuesta aceptaron que si es factible la recolección y filtración de aceite automotriz quemado, para el cuidado del medio ambiente dando resultados a clientes y talleres mecánico. Estos posibles problemas los





### NORMAS DE CALIDAD QUE LE APLICAN

Este proceso se encuentra regulado por las siguientes normas oficiales mexicanas (NOM), donde se establece los lineamientos necesarios para llevar a cabo dicho proceso de recolección.

NOM-161-SEMARNAT-2011: La norma es incluyente con todos los sectores y su propósito es prevenir la generación de residuos, así como disminuir la cantidad de residuos que son destinados a disposición final y al mismo tiempo promover la cultura de las 3R's (Reduce, Reúsa, Recicla) y Generar 0 residuos.

### TECNOLOGÍAS DISPONIBLES

Se realizó una investigación sobre los filtros que se pueden utilizar en nuestro prototipo de filtración, sus características son incorpora un filtrado hecho base a micro fibras celulosos y sintéticas, con espacio uniformes que diferencias de otro filtros convencionales.

### MANEJO DE MATERIALES

El manejo de estos materiales necesitamos lo siguiente:

- El trasporte que cumpla con las características y normatividades para el manejo adecuado de estos residuos.
- Operador con capacitación de trasporte de residuos.
- Equipo necesario para su recolección y tratado dentro de la planta de reciclado

### SISTEMAS DE CONTROL

Para poder llevar a cabo una correcto reciclaje de este residuo se debe llevar un control en cuanto a las actividades implicadas en el proceso, esto sería:

- Instalación de sensores que midan la viscosidad del aceite.
- Medidor de litros libres de contaminantes
- Medición de cantidad de gases desprendidos durante el proceso.
- Control de densidad del aceite que cumpla con lo establecido.

### OBLIGACIONES LEGALES.

- Acta constitutiva.
- Solicitud de Inscripción al SAT.
- Solicitud de inscripción al Instituto Mexicano del Seguro Social.

Tabla 2. Tasa de producción 2015 y 2016 de las ventas y utilidades anuales PROCESO Y SERVICIO DE REUTILIZACION DE ACEITE AUTOMOTRIZ QUEMADOS PARA EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE.



### SECTOR DIRIGIDO

Nuestro producto está dirigido para 3 subsectores provenientes del sector industrial, estos utilizan este aceite como lubricantes de sus refacciones o como protección a la humedad, etc., dentro del cual existen posibles pequeños comercios o hasta grandes empresas que adquieran nuestro producto los cuales se mencionan a continuación:

- Sector automotriz.... Ya que los vehículos con el tiempo se oxidan por la corrosión de la sal y las lluvias
  - Sector del ciclismo.... Las cadenas de las bicicletas se usan muy constante en la lubricación de las cadenas y cambio de velocidades.
  - Sector industrial..... Aplicando para toda empresa ensambladora, y comercios que lubriquen sus máquinas de construcción

Existen diversas tecnologías para el reproceso del aceite que permiten devolverle las propiedades originales para su reutilización como lubricante, evitando el costoso tratamiento o disposición final y dándole un destino sustentable bajo razonables condiciones económicas.

### SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Desecho peligroso se refiere a un desecho reciclable o no, considerado peligroso por tener propiedades intrínsecas que presentan riesgos en la salud y el medio ambiente. Las propiedades peligrosas son toxicidad, inflamabilidad, reactividad química, corrosividad, explosividad, reactividad, radioactividad o de cualquier otra naturaleza que provoque daño a la salud humana y al medio ambiente

Los lubricantes se contaminan durante su utilización con productos orgánicos de oxidación y otras materias tales como carbón, producto del desgaste de los metales y otros sólidos, lo que reduce su calidad. Cuando la cantidad de estos contaminantes es excesiva el lubricante ya no cumple lo que de él se demandaba y debe ser reemplazado por otro nuevo. Estos son los llamados Aceites Usados, de Desecho o Residuales y deben ser recogidos y reciclados para evitar la contaminación del medio ambiente y para preservar los recursos naturales.

Los residuos que se generaran en el reciclaje de aceites industriales serán los filtros que con el tiempo de uso quedaran obsoletos para complementar el proceso de reciclaje.

En base a un estudio realizado hemos identificado que empresas como BMW y MOTOCRAF utilizan dichos filtros “obsoletos” que mediante varios procesos convierten en carcasas de láminas a las cuales les dan diversos usos.

Figura 3. Distribucion y operaciones de logística para el PROCESO Y SERVICIO DE REUTILIZACION DE ACEITE AUTOMOTRIZ QUEMADOS PARA EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE.



### Conclusión

Este proyecto que realizamos nos ayuda a contribuir de manera importante a la sociedad y al medio ambiente, ya que por medio de estas actividades se pudieron identificar más a fondo las problemáticas que originan este tipo de residuos y se resalta cuáles son los principales puntos a cubrir, los cuales son considerados para llevar a cabo la implementación de nuestro proyecto de reciclaje de aceites

automotrices. Ingeniería en Gestión Empresarial; Profesionista Manuel Antonio Arana Santos

En esta investigación del PROCESO Y SERVICIO DE REUTILIZACION DE ACEITE AUTOMOTRIZ QUEMADOS PARA EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE, gracias a los conocimientos que me fueron otorgados por el Instituto Tecnológico De Villahermosa y el perfil en Ingeniería En Gestión Empresarial aprendí a comprender en resolver y dar una mejor solución a las problemáticas que existe en nuestro entorno. Aplicando una logística que proporcionan en las pequeñas y grandes empresas. Para no perjudicar a la economía y garantizando un bajo costo así como la concientización del medio ambiente desde lo social hasta lo industrial

### RECOMENDACIÓN

Siempre que un usuario obtenga su primer vehículo darle una capacitación de los desechos que arroja. Que los dueños de los vehículos tengan la obligación de saber dónde van dirigidos los desechos de sus vehículos.

A los dueños de los talleres mecánicos se les recomienda que tenga unos buenos manejos de los aceites quemados para los vehículos que se le aplican los servicios de cambio de aceites.

No tirar los aceites automotrices en agua ni tierra ya que perjudican al ecosistema.

## REFERENCIAS<sup>iii</sup>

Herring, Peter<sup>iv</sup>

Nota Bibliografía

Rudolf Christian Karl Diesel<sup>v</sup>

Lubricantes para motores a gasolina o a diesel-**Información comercial**<sup>vi</sup>

---

<sup>i</sup> Manuel Antonio Arana Santos Ingeniero En Gestión Empresarial, correo electrónico arana\_santos\_manuel@hotmail.com

<sup>ii</sup> Rocío De Los Ángeles Moreno Esquivel Coordinadora de económico administrativo del instituto tecnológico de Villahermosa, correo electrónico: [rocio64\\_moreno@hotmail.com](mailto:rocio64_moreno@hotmail.com)

<sup>iii</sup> Cummins, C. Lyle, Jr. (199456). Diesel's Engine: Volume 1: From Conception To 1918. Wilsonville, OR, USA: Carnot Press. ISBN 978-0-917308-03-1.. (C. Lyle Cummins, Jr. era hijo de Clessie Cummins, fundador de Cummins). Grossep, Mortones (19778). Diesel: The Man and the Engine. Nueva York, NY, EEUU: Atheneum. ISBN 978-0-689-30652-5. LCCN 78006196. Moonne, John F. (1974). Rudolf Diesel and the Diesel Engine. Londres, RU: Priory Press. ISBN 978-0-85078-130-4. LCCN 74182524.

<http://www.euskalnet.net/depuroilsa/Riesgosmedioambiente.html>

<http://es.slideshare.net/anali89/referencias-bibliografia>

<sup>iv</sup> (2000). Ultimate Train (2000 edición). London: **Dorling Kindersley**. p. 148. ISBN 0-7513-0698-3.

<http://www.consumidor.gob.mx/wordpress/wp-content/uploads/2012/03/NOM-116-SCFI-1997-Modificacion.pdf>

<sup>v</sup> (París, 18 de marzo de 18581 – Canal de la Mancha, 29 o 30 de septiembre de 1913) fue un ingeniero alemán, inventor del carburante diésel y del motor de combustión de alto rendimiento que lleva su nombre, el motor diésel. El Instituto de Ingenieros Mecánicos le concedió el Orden del Mérito por sus investigaciones y desarrollos sobre los motores con aceite de maní (cacahuete), que posteriormente usaron [petróleo](#) por ser un combustible más económico.

<sup>vi</sup> 12.1 Diagnóstico Básico para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, marzo de 2006. 12.3 Ley Federal sobre Metrología y Normalización.- Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de julio de 1992. Última reforma publicada DOF el 30 de abril de 2009. 12.4 Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal.- Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 22 de abril de 2003. 12.5 Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-007-RNAT-2004, Que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción en el Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 12 de julio de 2006.

MODIFICACION a la Norma Oficial Mexicana NO

M-116-SCFI-1997, Industria Automotriz-Aceites

# Análisis Jurídico del artículo 69 B del Código Fiscal de la Federación: presunción de inexistencia de operaciones amparadas con comprobantes fiscales

M.I. Erick Manuel Aranda Hernández<sup>1</sup>, M.F. Israel Alejandro Fernández Jaimes<sup>2</sup> y  
M.F. Manuel Fernando Regino<sup>3</sup>

**Resumen**— Derivado de la reforma fiscal presentada en el año dos mil trece y adicionada en el año dos mil catorce correspondiente al artículo 69 B del Código Fiscal de la Federación, tendientes a evitar y detectar la emisión de comprobantes fiscales apócrifos, el Servicio de Administración Tributaria, emite y publica un primer listado de contribuyentes con operaciones presuntamente inexistentes, por lo que se realiza un análisis de los derechos fundamentales de los contribuyentes y de los criterios que ha pronunciado la Suprema Corte de Justicia de la Nación respecto a que no contravienen el principio de presunción de inocencia, de irretroactividad de ley, de garantía de audiencia y de libertad de trabajo, emitiendo conclusiones de los derechos fundamentales de los contribuyentes en relación con los criterios emitidos por la Corte.

**Palabras clave**—Contribuyentes, derechos fundamentales, comprobantes fiscales y operaciones presuntamente inexistentes.

## Introducción

El presente trabajo, tiene el propósito de hacer un análisis del artículo 69 B del Código Fiscal de la Federación, adicionado en el año dos mil catorce, con la finalidad de combatir la evasión fiscal por parte de los contribuyentes que simulen actos jurídicos, señalados por la autoridad fiscal como operaciones inexistentes.

Inicia con conceptos básicos, como, que es un comprobante, quien es contribuyente, los derechos fundamentales relacionados al derecho tributario en específico al artículo 69 B de Código Fiscal de la Federación y rubros de jurisprudencias emitidas por la Suprema Corte de Justicia de la Nación, llevando una secuencia de lo más básico a lo más complejo del tema.

Por último el que suscribe, emite conclusiones de lo estudiado correspondiente al artículo en mención del Código Fiscal de la Federación, donde comenta lo positivo y negativo de la adición del artículo al código, y de los criterios emitidos a través de jurisprudencias por el Poder Judicial de la Federación correspondiente al tema.

## Descripción del Método

**Método Histórico.**— Consiste en el desarrollo cronológico del saber. Se sustenta en la experiencia de los tiempos. Ya que en el campo del derecho, el conocimiento de las instituciones jurídicas, solo es posible si consideramos su evolución histórica. Me sirvió para complementar con los demás métodos, utilizando como técnicas los antecedentes históricos, documentos como la exposición de motivos de la reforma fiscal donde se adiciona el artículo 69 B al Código.

**Método Cualitativo.**—Utilizado en el presente proyecto de investigación de tipo documental en el cual se analizaron conceptos básicos, derechos fundamentales de los contribuyentes y criterios emitidos por la Suprema Corte de Justicia de la Nación.

**Método Deductivo.**— Se realiza tomando como fundamento algunos principios o conocimientos generales que son aplicables para inferir conclusiones particulares en el tema.

## Desarrollo del tema

Al conocer los antecedentes y la exposición de motivos por parte del poder ejecutivo para la adición de éste artículo al Código Fiscal de la Federación, analizaremos este artículo partiendo desde el punto de vista jurídico y no económico, con conceptos de principios de derechos humanos, financieros y tributarios relacionados con el artículo 69 B del Código Fiscal de la Federación que a la letra dice:

<sup>1</sup> M.I. Erick Manuel Aranda Hernández es Profesor de la carrera de Derecho en el Colegio Mayor de San Carlos Campus Pacifico Chilpancingo Guerrero, México, [ericktributario2012@hotmail.com](mailto:ericktributario2012@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El M.F. Israel Alejandro Fernández Jaimes es coordinador operativo en el Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero, México [israel\\_fj@hotmail.com](mailto:israel_fj@hotmail.com)

<sup>3</sup> El M.F. Fernando Manuel Regino es profesor de Tiempo completo de la carrera de Contador Público del Instituto Tecnológico de Iguala, México, miembro de cuerpo académico en formación [cpcfemaregis@live.com.mx](mailto:cpcfemaregis@live.com.mx).

*“Artículo 69-B. Cuando la autoridad fiscal detecte que un contribuyente ha estado emitiendo comprobantes sin contar con los activos, personal, infraestructura o capacidad material, directa o indirectamente, para prestar los servicios o producir, comercializar o entregar los bienes que amparan tales comprobantes, o bien, que dichos contribuyentes se encuentren no localizados, se presumirá la inexistencia de las operaciones amparadas en tales comprobantes.*

*En este supuesto, procederá a notificar a los contribuyentes que se encuentren en dicha situación a través de su buzón tributario, de la página de internet del Servicio de Administración Tributaria, así como mediante publicación en el Diario Oficial de la Federación, con el objeto de que aquellos contribuyentes puedan manifestar ante la autoridad fiscal lo que a su derecho convenga y aportar la documentación e información que consideren pertinentes para desvirtuar los hechos que llevaron a la autoridad a notificarlos. Para ello, los contribuyentes interesados contarán con un plazo de quince días contados a partir de la última de las notificaciones que se hayan efectuado.*

*Transcurrido dicho plazo, la autoridad, en un plazo que no excederá de cinco días, valorará las pruebas y defensas que se hayan hecho valer; notificará su resolución a los contribuyentes respectivos a través del buzón tributario y publicará un listado en el Diario Oficial de la Federación y en la página de internet del Servicio de Administración Tributaria, únicamente de los contribuyentes que no hayan desvirtuado los hechos que se les imputan y, por tanto, se encuentran definitivamente en la situación a que se refiere el primer párrafo de este artículo. En ningún caso se publicará este listado antes de los treinta días posteriores a la notificación de la resolución.*

*Los efectos de la publicación de este listado serán considerar, con efectos generales, que las operaciones contenidas en los comprobantes fiscales expedidos por el contribuyente en cuestión no producen ni produjeron efecto fiscal alguno.*

*Las personas físicas o morales que hayan dado cualquier efecto fiscal a los comprobantes fiscales expedidos por un contribuyente incluido en el listado a que se refiere el párrafo tercero de este artículo, contarán con treinta días siguientes al de la citada publicación para acreditar ante la propia autoridad, que efectivamente adquirieron los bienes o recibieron los servicios que amparan los citados comprobantes fiscales, o bien procederán en el mismo plazo a corregir su situación fiscal, mediante la declaración o declaraciones complementarias que correspondan, mismas que deberán presentar en términos de este Código.*

*En caso de que la autoridad fiscal, en uso de sus facultades de comprobación, detecte que una persona física o moral no acreditó la efectiva prestación del servicio o adquisición de los bienes, o no corrigió su situación fiscal, en los términos que prevé el párrafo anterior, determinará el o los créditos fiscales que correspondan. Asimismo, las operaciones amparadas en los comprobantes fiscales antes señalados se considerarán como actos o contratos simulados para efecto de los delitos previstos en este Código.”*

### **Resumen del procedimiento plasmado en el artículo 69 B del Código Fiscal de la Federación:**

- 1.- El Servicio de Administración Tributaria, notifica listas de contribuyentes que presume que sus operaciones son inexistentes o no están localizables
- 2.- Después de ser publicada en el Diario Oficial de la Federación y en la página oficial del SAT el contribuyente tendrá un plazo de 15 días a partir de la última publicación para manifestar lo que ha su derecho convenga.
- 3.- El SAT tendrá un plazo de 5 días después de haber vencido los 15 días, para valorar las pruebas aportadas por el contribuyente, procederá a publicar la lista de los contribuyentes que no hubieren desvirtuado los hechos.
- 4.- Contra esta resolución definitiva, los contribuyentes, relacionados con los comprobantes fiscales observados, tendrán un plazo de 30 días para acreditar que las operaciones son válidas o a corregir su situación fiscal.
- 5.- Se podrán determinar créditos fiscales derivados de no acreditar la efectiva prestación de servicios y considerar simulación en los actos o contratos.

### **Conceptos básicos.**

**Comprobante fiscal.**-Es el documento que se recibe al adquirir un bien, un servicio o usar temporalmente bienes inmuebles. (Ortega, C.A., 2012, p.126)

Tipos de comprobantes:

- 1.- simplificados y,
- 2.- los que cumplen con todos los requisitos fiscales.

**Contribuyente.**- Persona física o moral que de conformidad con las Leyes fiscales, realiza actos o actividades por las que queda sujeto al pago de impuestos federales, estatales o municipales. (López, 2008, p.67)

## Derechos fundamentales

### Principio de presunción de inocencia.

“La Corte Interamericana ha señalado que el propósito de las garantías judiciales subyace en el principio de presunción de inocencia, el cual afirma la idea de que una persona es inocente hasta que se demuestre su culpabilidad”. (García, 2012, p.39)

**Principio de irretroactividad de la ley.-** Cuando surjan controversias que resulten del reconocimiento de derechos y obligaciones de las personas, se aplicará la ley que se encuentre vigente, y sólo se les aplicará la ley anterior siempre y cuando beneficie sus intereses o derechos. (CNDH, 2006)

“Esta garantía encuentra su justificación en el hecho de que “el principio de certeza de la tributación aconseja la irretroactividad por la perturbación que se produce en los cálculos de los contribuyentes.” (Griziotti, p. 209, citado por Giuliani, 1977, p.107)

“La inconveniencia de la retroacción radica en que los contribuyentes podrían haber actuado de manera diferente si hubieran tenido oportuna noticia de la reforma, cambiando sus métodos, expandiendo o contrayendo sus actividades, para evitar pérdidas o dificultades.” (Blough, p. 404, citado por Giuliani, 1977, p.107)

“El artículo 8.2 CADH, alusivo a esta materia, exige que una persona no pueda ser condenada mientras no exista prueba plena de su responsabilidad penal. Si obra contra ella prueba incompleta o insuficiente, no es procedente condenarla, sino absolverla”. (García, 2012, p.39)

“La carga correspondiente incumbe a quien formula la imputación: el derecho a la presunción de inocencia implica que el acusado no debe demostrar que no ha cometido el delito que se le atribuye, ya que el *onus probandi* corresponde a quien acusa”. (García, 2012, p.39)

**Garantía de audiencia.-** “Esta garantía está consignada en el segundo párrafo del artículo 14 constitucional, que se ha transcrito antes y el que se inspiró, según la opinión de Rabasa, en la doctrina anglosajona del *debido proceso legal* para la protección de la vida, la libertad y los derechos de los hombres en contra de la arbitrariedad del poder público.” (Lomelí, 2002, p. 58)

**Libertad de trabajo.-** La legislación mexicana señala en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (artículo 5) “A ninguna persona podrá impedirse que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos. El ejercicio de esta libertad sólo podrá vedarse por determinación judicial, cuando se ataquen los derechos de tercero, o por resolución gubernativa, dictada en los términos que marque la ley, cuando se ofendan los derechos de la sociedad. Nadie puede ser privado del producto de su trabajo, sino por resolución judicial”.

## Rubros de jurisprudencias

PROCEDIMIENTO RELATIVO A LA PRESUNCIÓN DE INEXISTENCIA DE OPERACIONES, EL ARTÍCULO 69-B DEL CÓDIGO FISCAL DE LA FEDERACIÓN QUE LO PREVÉ, NO CONTRAVIENE EL PRINCIPIO DE PRESUNCIÓN DE INOCENCIA.

PROCEDIMIENTO RELATIVO A LA PRESUNCIÓN DE INEXISTENCIA DE OPERACIONES. EL ARTÍCULO 69-B DEL CÓDIGO FISCAL DE LA FEDERACIÓN QUE LO PREVÉ, NO CONTRAVIENE EL PRINCIPIO DE IRRETROACTIVIDAD DE LA LEY.

PROCEDIMIENTO RELATIVO A LA PRESUNCIÓN DE INEXISTENCIA DE OPERACIONES. EL ARTÍCULO 69-B DEL CÓDIGO FISCAL DE LA FEDERACIÓN QUE LO PREVÉ, NO CONTRAVIENE EL DERECHO DE AUDIENCIA.

PROCEDIMIENTO RELATIVO A LA PRESUNCIÓN DE INEXISTENCIA DE OPERACIONES. EL ARTÍCULO 69-B DEL CÓDIGO FISCAL DE LA FEDERACIÓN QUE LO PREVÉ, NO VIOLA EL DERECHO A LA LIBERTAD DE TRABAJO.

## Conclusiones

Después de analizar el artículo 69 B del Código Fiscal de la Federación párrafo a párrafo, así como los diferentes conceptos básicos plasmados en el artículo en mención, la doctrina y criterios emitidos por la Suprema Corte de Justicia de la Nación, los que suscriben estas líneas concluyen: que existen muy pocas posibilidades de que el contribuyente que se encuentra en el supuesto jurídico del artículo, pueda desvirtuar los hechos que la autoridad presume como simulación de actos jurídicos así como de tener argumentos para que la autoridad fiscal no lo exhiba en la lista final publicada en el Diario Oficial de la Federación o en la página oficial del servicio de administración tributaria por que el propósito de la autoridad fiscal es obtener mayor recaudación.

Analizando cada uno de los principios, que la Suprema Corte de Justicia de la Nación menciona en cada una de sus jurisprudencias, emitidas en los dos últimos años, dos mil catorce y dos mil quince, comenzare mencionando el principio de irretroactividad de la ley. A mi muy particular punto de vista no aplica a favor del contribuyente, que no desvirtúa los hechos de haber realizados la simulación de actos jurídicos, puesto que el artículo 69 B del Código Fiscal de la Federación, es una regla adjetiva y no sustantiva por tanto es procedimental y los procedimientos administrativos (fiscal) no son retroactivos se aplican como se encuentran plasmados en la norma jurídica vigente.

#### **Lo negativo**

El principio de garantía de audiencia, efectivamente, la autoridad da la oportunidad al contribuyente de desvirtuar los hechos, antes de que la misma emita una resolución definitiva al publicar las listas finales de los contribuyentes que realicen simulación de actos jurídicos. Cuando el contribuyente desvirtúa los hechos que se le imputan, la autoridad publica una lista de los contribuyentes que desvirtuaron los hechos, esto por recomendación de la Procuraduría del Contribuyente (PRODECON), con el propósito hasta cierto punto de resarcir el daño ocasionado al contribuyente al haber publicado una primera lista no definitiva.

Lo expuesto en los párrafos anteriores a favor de la autoridad, porque hasta cierto punto como lo plantea el poder ejecutivo, en su exposición de motivos, presentados a través del paquete económico dos mil catorce, son con la finalidad de disminuir la evasión fiscal, pero también observamos que hay detalles por parte de la autoridad que debe corregir o modificar para evitar violentar los derechos del contribuyente. Como el principio de presunción de inocencia donde el contribuyente en este caso es inocente hasta que se le demuestre lo contrario, tomando en cuenta que la carga de la prueba es de quien formula la imputación en este caso de la autoridad fiscal al publicar una primera lista de contribuyentes no definitiva. Aunque la SCJN se ha pronunciado que el artículo 69 B del Código Fiscal de la Federación no contraviene el principio de inocencia, es respetable su criterio hablando del poder de quien lo emite, pero no lo comparto, por el daño moral que puede causar o causa al contribuyente.

Con lo correspondiente a la libertad de trabajo, la SCJN, en jurisprudencia argumenta que no viola el derecho referido, pues a través de esa comunicación no impide el ejercicio de sus actividades comerciales, porque la facultad de la autoridad no constituye un presunción que admite prueba en contrario, esto contraviene el principio de presunción de inocencia antes mencionado en el sentido, de que la autoridad publicó una primer lista no definitiva, de acuerdo al principio de presunción de inocencia, la carga de la prueba es de quien formula la imputación, y si la autoridad no ha confirmado los hechos que se le imputan al contribuyente, ¿porque emite una lista sin confirmar los hechos?, si la prueba más importante o de mayor relevancia será que el contribuyente no desvirtúe los hechos.

Para los que suscriben estas líneas, existen pocas opciones de realizar una argumentación para que la autoridad fiscal no publique las listas que menciona el artículo 69 B de Código Fiscal, como argumentar que el asesor fiscal no asesoró al contribuyente de la forma correcta u otra como el respeto a la división de poderes donde sea un juez el que a través de una resolución judicial nulifique los actos jurídicos y no la autoridad administrativa sea juez y parte. Pongo como referencia una tesis aislada que dice al rubro: INEXISTENCIA Y NULIDAD DE LOS ACTOS JURÍDICOS. DEBEN DETERMINARSE JURISDICCIONALMENTE.

#### **Lo positivo**

Por último, esto que comento en el párrafo anterior, no significa que estoy de acuerdo con la evasión fiscal, sino todo lo contrario, estoy a favor de que los contribuyentes cumplan en tiempo y forma con sus obligaciones fiscales y que contribuyan con el gasto publico conforme a derecho, siempre con respeto a sus derechos fundamentales, y los contribuyentes deshonestos sean sancionados conforme a derecho por las autoridades competentes.

#### **Referencias bibliográficas.**

- Código Fiscal de la Federación (2016). Recuperado de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- Carrasco, H. (2007), "*Derecho fiscal I*" (6ªed.), México, IURE
- Carrasco, H. (2008), "*Diccionario de derecho fiscal*", México, Oxford.
- Comisión Nacional de Derechos Humanos (2006), "*¿Cuáles Son?*" México. Recuperado de: [http://www.cndh.org.mx/Cuales\\_son\\_Derechos\\_Humanos](http://www.cndh.org.mx/Cuales_son_Derechos_Humanos)
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2016). Recuperado de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- García, E. (2002), "*Introducción al estudio del derecho*" (53ª ed.), México, Porrúa.
- García, S. (2012), "*El debido proceso*", México, Porrúa,
- Giuliani, C. (1977), "*Derecho financiero*" (3ª ed.), Argentina, Depalma.
- Lomeli, M. (2002), "*Derecho fiscal represivo*", (4ª ed.), México, Porrúa
- López, J. I. (2008), "*Diccionario contable, administrativo y fiscal*", México, CENGAGE Learning.
- No de Registro 2010276. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Décima Época. Tomo II. Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación. Materia Constitucional. Jurisprudencia. Tesis 2ª./J.134/2015. Octubre 2015. Rubro: PROCEDIMIENTO RELATIVO A LA PRESUNCIÓN DE INEXISTENCIA DE OPERACIONES. EL ARTÍCULO 69-B DEL CÓDIGO FISCAL DE LA FEDERACIÓN QUE LO PREVÉ, NO CONTRAVIENE EL PRINCIPIO DE PRESUNCIÓN DE INOCENCIA.
- No de Registro 2010275. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Décima Época. Tomo II. Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación. Materia Constitucional. Jurisprudencia. Tesis 2a. /J.132/2015. Octubre 2015. Rubro: PROCEDIMIENTO RELATIVO



A LA PRESUNCIÓN DE INEXISTENCIA DE OPERACIONES. EL ARTÍCULO 69-B DEL CÓDIGO FISCAL DE LA FEDERACIÓN QUE LO PREVÉ, NO CONTRAVIENE EL PRINCIPIO DE IRRETROACTIVIDAD DE LA LEY.

No de Registro 2010274. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Décima Época. Tomo II. Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación. Materia Constitucional. Jurisprudencia. Tesis 2ª./J.133/2015. Octubre 2015. Rubro: PROCEDIMIENTO RELATIVO A LA PRESUNCIÓN DE INEXISTENCIA DE OPERACIONES. EL ARTÍCULO 69-B DEL CÓDIGO FISCAL DE LA FEDERACIÓN QUE LO PREVÉ, NO CONTRAVIENE EL DERECHO DE AUDIENCIA.

No de Registro 2010277. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. Décima Época. Tomo II. Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación. Materia Constitucional. Jurisprudencia. Tesis 2ª./J.134/2015. Octubre 2015. Rubro: PROCEDIMIENTO RELATIVO A LA PRESUNCIÓN DE INEXISTENCIA DE OPERACIONES. EL ARTÍCULO 69-B DEL CÓDIGO FISCAL DE LA FEDERACIÓN QUE LO PREVÉ, NO VIOLA EL DERECHO A LA LIBERTAD DE TRABAJO.

Orozco-Felgueres, (2010), *"Ingresos presuntos de las personas físicas"* (2ª ed.), México, Dofiscal.

Ortega, C.A. (2012), *"Derecho fiscal"*, México, Porrúa.

Ortega, J.M., (2012), *"Lecciones de derecho fiscal"*, México, Porrúa.

### Notas biográficas

**El M.I. Erick Manuel Aranda Hernández**, Licenciado en Derecho, especialista en impuestos y con maestría en impuestos, egresado de la Universidad del Valle de Cuernavaca, miembro del Colegio de Abogados del Estado de Morelos, A.C., docente del Colegio Mayor de San Carlos Campus Chilpancingo.

**El M.F. Israel Alejandro Fernández Jaimes**, Contador Público y con maestría en fiscal egresado del Instituto Politécnico Nacional, socio del Colegio de Contadores Públicos, A.C., docente certificado por la asociación nacional de facultades de contaduría y administración (ANFECA).

**El M.F. Fernando Manuel Regino**, Contador Público y con maestría en fiscal egresado del Instituto Politécnico Nacional, socio del Colegio de Contadores Públicos, A.C., docente certificado por la asociación nacional de facultades de contaduría y administración (ANFECA).

# La equidad de género desde el punto de vista de los profesores de la División Académica de Ciencias de la Salud (DACs) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT)

Gerardo Arceo Moheno<sup>1</sup>, Eric Ramos Méndez<sup>2</sup>,  
José Trinidad Acosta de la Cruz<sup>3</sup>, Rubén Jerónimo Yedra<sup>4</sup> y Guadalupe Álvarez Rodríguez<sup>5</sup>

**Resumen**— Las prácticas de equidad de género son indicadores de desarrollo social. Hoy en día, hablar de género resulta de fundamental importancia por su impacto en el desarrollo de los individuos, en la construcción de sociedades justas y organizaciones que presten a sus trabajadores entornos justos y respetuosos de la dignidad humana. En esta presentación se muestra información sobre la situación actual que enfrenta la División Académica de Ciencias de la Salud (DACs) en cuanto a las prácticas de equidad de género para con su plantilla docente. Este trabajo es resultado de un estudio descriptivo que hizo uso del enfoque mixto, utilizando, como método de recolección de información, el cuestionario.

**Palabras clave**— equidad de género, División Académica de Ciencias de la Salud (DACs), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), profesores

## Introducción

Actualmente, en casi todos los entornos sociales se vive un ambiente de inequidad entre las personas. También existe el hostigamiento sexual, así como el sexismo en el lenguaje coloquial e institucional, entre otras condiciones comunes que enfrentan las mujeres o personas con preferencia sexual distinta.

Durante mucho tiempo, las personas han luchado para que la sociedad reconozca la equidad de género desde las diferencias biológicas que distinguen a los hombres y mujeres, y los efectos negativos que se generan en las relaciones, las actitudes, los comportamientos, la cultura de personas e instituciones.

Aun con los avances que se han presentado en México en la lucha por la igualdad de género, persisten la inequidad, la exclusión, la injusticia y la desigualdad hacia las mujeres, lo que resulta inaceptable (La Jornada, 2013).

La equidad de género no es un asunto de mujeres y tampoco significa una lucha contra los hombres, más bien comprende los principios de respeto, justicia e igualdad de oportunidades.

La equidad de género permite brindar a las mujeres y a los hombres las mismas oportunidades, condiciones, y formas de trato, sin dejar a un lado las particularidades de cada uno(a) de ellos (as) que permitan y garanticen el acceso a los derechos que tienen como ciudadanos(as).

El proceso para lograr la equidad de género implica cambios en las actitudes y prácticas cotidianas de las personas, basadas en conceptos transmitidos de generación en generación.

La equidad de género debe ser implementada en los ámbitos universitarios para crear conciencia a estudiantes a través de profesores capacitados sobre dicho tema.

En un primer momento, se asumió que el problema de equidad de género radicaba precisamente en las desigualdades que afectaban a las minorías, ya que éstas establecen relaciones desiguales, inequitativas y negadoras de derechos; en un entorno semejante no se reconocen los mismos derechos debido a los prejuicios, estereotipos y estigmas que unas personas tienen de otras.

En México, la educación pública ha contribuido a la equidad de género. En la actualidad se han diluido cada vez más la segregación cultural y la exclusión discriminatoria de las mujeres en las instituciones educativas; sin

<sup>1</sup> Gerardo Arceo Moheno es de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [ericarceo@hotmail.com](mailto:ericarceo@hotmail.com)

<sup>2</sup> Eric Ramos Méndez es de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [ericramos@hotmail.com](mailto:ericramos@hotmail.com)

<sup>3</sup> José Trinidad Acosta de la Cruz es de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [jose.acosta@ujat.mx](mailto:jose.acosta@ujat.mx)

<sup>4</sup> Rubén Jerónimo Yedra es de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [ruben.jeronimo@ujat.mx](mailto:ruben.jeronimo@ujat.mx)

<sup>5</sup> Guadalupe Álvarez Rodríguez es estudiante de la Licenciatura en Sistemas Computacionales en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en Cunduacán, Tabasco. [lupitha\\_alavarezz@hotmail.com](mailto:lupitha_alavarezz@hotmail.com)

embargo, como espacio mixto, la universidad está lejos de haber alcanzado la paridad entre mujeres y hombres, ya que las desigualdades de género se hacen notar entre trabajadores –hombres y mujeres. Estas diferencias se presentan en lo académico, en la gestión de las instituciones, en los cuerpos directivos y en las organizaciones gremiales y estudiantiles. Es una realidad que en las universidades tienen lugar formas abiertas y sutiles de exclusión, marginación y discriminación, en donde los hombres se benefician de la supremacía de género (Lagarde, 2000).

Enfrentar la discriminación implica la tarea estratégica de investigarla para profundizar en su conocimiento y proponer soluciones concretas al problema.

El país no podrá aspirar a ser una sociedad plenamente democrática mientras persistan la desigualdad, la discriminación y la violencia contra la mujer. Se requiere hacer de la equidad de género una lucha sistémica; México lo necesita (La Jornada, 2013).

### Descripción del método

La pregunta de investigación que dio origen a este proyecto de investigación es la siguiente:

¿De qué manera se percibe la equidad de género, desde la perspectiva de los docentes, en la División Académica de Ciencias de la Salud (DACS) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT)?

#### *Enfoque y tipo de investigación*

Esta investigación se desarrolló bajo el enfoque de investigación mixto, es decir, una combinación de los enfoques cuantitativo y cualitativo.

En ese contexto, Hernández et al. (2006) sostienen que todo trabajo de investigación se sustenta en dos enfoques principales: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo, los cuales, de manera conjunta, forman un tercer enfoque: el enfoque mixto.

Cabe señalar que se hizo uso de fuentes de información primaria (un cuestionario realizado a los propios docentes de la DACS) y secundarias (libros, artículos de periódicos, sitios Web y tesis, básicamente).

Como técnica de recolección de datos se empleó la encuesta. Malhotra et al. (2004) describen a ésta como una serie de entrevistas hechas a muchas personas con un cuestionario prediseñado.

#### *Universo y ámbito de estudio*

El universo de estudio que se consideró para llevar a cabo esta investigación comprendió la plantilla docente de la División Académica de Ciencias de la Salud, perteneciente a la UJAT.

La información obtenida fue recopilada del informe de actividades del ciclo 2013- 2014 brindado por el director de dicha División, el M. en C. Raúl Guzmán León; con base a la información obtenida, el número total de docentes de la División Académica de Ciencias de la Salud que se consideró para el desarrollo de la tesis fue de 356. Para la obtención del tamaño de la muestra se usó la fórmula siguiente (Suárez, 2011):

$$n = \frac{Z^2 (p)(q) N}{e^2 (N - 1) + Z^2 (p)(q)}$$

Donde n es el tamaño de la muestra, N el universo de estudio, Z el nivel de confianza (se tomará un valor de 1.96), e es el error de estimación (0.05), p es la probabilidad de éxito (0.5) y q es la probabilidad de fracaso (0.5), dando como resultado una muestra de 186 docentes.

#### *Instrumento para la recolección de información*

El instrumento utilizado para la realización de la investigación fue el cuestionario, el cual se conformó de 4 bloques (Datos generales, Conocimiento, Aspectos laborales y Comportamientos y acciones dentro del ámbito de trabajo); se eligió este instrumento porque permite obtener información más confiable y veraz; está elaborado con preguntas cerradas utilizando varias opciones como respuestas, de tal manera que el personal docente pudieran elegir las respuestas que manifiesten su situación. Se eligió este tipo de pregunta ya que permite graficar la información obtenida. En algunos cuestionamientos se utilizaron escalas Likert, en donde se pudo elegir el grado de aceptación de cada cuestión; dicha escala va del 1 al 5.

### *Bloque Datos generales*

Integrado por seis preguntas que proporcionan información básica de los docentes, tales como:

- Sexo.
- Grado de estudio.
- Estado Civil.

### *Bloque Conocimiento*

Compuesto por dos preguntas:

- Conocimiento del concepto de equidad de género.
- Conocimiento de la existencia de algún programa de equidad de género por parte de la UJAT.

### *Bloque Aspectos laborales*

Integrado por tres preguntas que permiten conocer

- Factores que el docente considera que influyeron en su contratación.
- Aspectos laborales que se ven afectados por el estado civil, edad, sexo.
- Grado de satisfacción que tiene el docente respecto a factores de su actividad laboral tales como el ambiente laboral, el puesto actual, el sueldo actual, entre otros...

### *Bloque Comportamientos y acciones dentro del ámbito de trabajo*

Compuesto por cuatro preguntas, entre las cuales se destacan:

- Equivalencia de frecuencia con la que el docente sufre de diferentes tipos de discriminación y maltrato por parte de administrativos, docentes y estudiantes.
- Medida tomada por el docente ante tal situación vivida.

## Comentarios Finales

### *Resultados*

En los cuadros 1, 2, 3, 4 y 5 se muestran algunos de los principales resultados obtenidos en cuanto a los aspectos sobre conocimiento tanto del concepto como de algún programa de equidad de género de los docentes de la DACS.

		Frecuencia	Porcentaje
<b>Sexo</b>	<b>Hombres</b>	<b>76</b>	<b>41%</b>
	Mujeres	110	59%
<b>Nivel de estudio</b>	Profesional	27	14%
	Maestría	98	53%
	Doctorado	6	3%

Cuadro 1. Datos generales.

		Frecuencia	Porcentaje
<b>¿Conoce el concepto de equidad de género?</b>	No lo he escuchado y no me interesa	5	2%
	Si lo conozco y aplico el concepto	104	56%
<b>¿Conoce si dentro de la universidad existe algún programa de equidad de género?</b>	No lo conozco pero me interesaría conocerlo	94	51%
	Conozco parte del programa de equidad de género	58	31%

Cuadro 2. Conocimientos.

Puesto laboral					
	Totalmente insatisfecho	Insatisfecho		Satisfecho	Totalmente satisfecho
Frecuencia	13	31	13	79	50
Porcentaje	7%	17%	7%	42%	27%
Ingreso actual					
Frecuencia	9	17	40	89	32
Porcentaje	5%	9%	21%	48%	17%

Cuadro 3. Grado de satisfacción en aspectos laborales.

	Estado civil	Sexo	Edad	Formación académica	Otros
Recategorización					
Frecuencia	28	18	34	66	13
Porcentaje	15%	10%	18%	36%	7%
Antigüedad					
Frecuencia	19	59	23	17	17
Porcentaje	10%	32%	13%	9%	9%

Cuadro 4. Aspectos laborales afectados por diversos factores.

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Pocas veces	Nunca	Total
Los compañeros(as) hacen bromas y comentarios que estereotipan a personas de acuerdo a sus características						
Frecuencia	12	12	57	24	81	186
Porcentaje	6%	6%	31%	13%	44%	100%
Los estudiantes hacen bromas y comentarios que estereotipan a personas de acuerdo a sus características						
Frecuencia	3	29	69	16	69	186
Porcentaje	2%	15%	37%	8%	37%	100%

Cuadro 5. Situaciones de inequidad y maltrato dentro del ámbito de trabajo.

#### Análisis

Después de analizar las tablas anteriores se pudo observar que los docentes de la DACS son en su mayoría mujeres, que cuentan con una maestría; en cuanto al conocimiento de la equidad de género se observa que los docentes conocen y aplican el concepto de equidad de género, sin embargo, los docentes contestaron que no tienen conocimiento de la existencia de algún programa de equidad de género dentro de la institución pero están interesados en conocer acerca de dicho programa; por otra parte, se muestran satisfechos con aspectos laborales como su sueldo y su ingreso actual, mencionando también que la recategorización y antigüedad se ven afectados por factores como edad, sexo y formación profesional. Finalmente, mientras algunos respondieron sufrir situaciones desagradables como bromas y burlas casi siempre, la mayoría respondió no sufrirlas nunca

#### Conclusiones

Habiendo observado y analizado los datos recopilados, se determinó que promover la equidad entre los maestros y maestras dentro de la DACS ayudan a un equilibrio de igualdad entre ambos sexos, lo que permite crear condiciones laborales de equidad entre los docentes de dicha división.

A partir de los resultados obtenidos gracias a la encuesta realizada para el desarrollo de la investigación se pudo dar respuesta a la pregunta planteada en el inicio del trabajo: ¿De qué manera se percibe la equidad de género desde

la perspectiva de los docentes de la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco?

Se podría decir que dentro de la DACS los docentes conocen el término de equidad de género, aunque, en algunos casos, haría falta mejorar aspectos principales como el trato equitativo entre los docentes y los administrativos dentro de la división, así como promover las oportunidades de crecimiento laboral para cada uno de los docentes.

Como conclusión se intuye que tanto hombres como mujeres están conformes con el trato que reciben dentro de la DACS y que reciben las mismas oportunidades laborales dentro de dicha división.

Una de las estrategias que se podría proponer a la DACS es dar a conocer a los docentes el Programa Institucional de Género (PIGE), el cual se inició con el fin de contribuir al equilibrio de los géneros en el Estado de Tabasco a través de ofrecer soluciones a la desigualdad de oportunidades, la discriminación y a los estereotipos negativos entre los géneros que se presentan en la Universidad. Y también se sugiere motivar que los docentes participen en este programa a través de actividades que permitan conocer más a fondo el concepto de equidad de género y puedan aplicarlo en la vida diaria, tanto dentro como fuera de la división.

#### *Recomendaciones*

Desde el punto de vista del fomento de la equidad de género dentro de la UJAT y de los resultados obtenidos se sugiere:

- ✓ Hacer investigaciones similares en otras divisiones de la UJAT, buscando con ello no solo fomentar de mayor manera la equidad de género en la DACS sino lograr abarcar todas las divisiones pertenecientes a dicha Universidad.
- ✓ Realizar estrategias para integrar cada vez a más profesores al PIGE para fomentar entre ellos el valor de la equidad.

#### **Referencias**

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. 4ª edición, Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- La Jornada (2013). Hagamos de la equidad de género una lucha sistemática; México lo necesita. Recuperado en la página: <http://www.jornada.unam.mx/2013/03/08/sociedad/046n3soc>
- Lagarde M. (2010) Universidad y democracia genérica claves de género para una alternativa. Recuperado en la página: <http://concyteg.gob.mx/ideasConcyteg/Archivos/75-GARCIA%20Y%20NAVA.pdf>
- Malhotra N. (2004) Investigación de Mercados Un Enfoque Aplicado, Cuarta Edición, Editorial Pearson Educación de México.
- Suarez, M. (2011). Interaprendizaje de Estadística Básica. Editorial Gráficas Planeta

# MODELO DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA “AGROINDUSTRIAS DEL SUR, S.C. DE R.L. de C.V.”

Rosa Eva Arcos Juárez Ing.<sup>1</sup>, Daniel Parceró Martínez<sup>2</sup>,  
Ing. Jesús Felipe Mendoza Muñoz<sup>3</sup>, Ing. Alejandro Arana Paredes<sup>4</sup>.

*Resumen—La presente investigación se desarrolla en una empresa artesanal del sector alimentario elaboradora de diferentes tipos de queso en el municipio de Balancan Tabasco. El objetivo de esta investigación es el desarrollo de un Modelo de planificación de la producción que considere aspectos como la demanda, la disponibilidad de los recursos y la capacidad de la planta “AGROINDUSTRIAS DEL SUR, S.C. DE R.L. de C.V.” se utiliza programación lineal como herramienta para modelar los requerimientos y disponibilidad de la misma y se propone un modelo a partir del cual se genera la planificación de la producción en busca de generar mayores ganancias a la empresa. En cuanto a la evaluación del desempeño del modelo se utilizan datos provenientes de los últimos meses de producción para conocer un historial. Los resultados obtenidos por medio del Modelo Generado son satisfactorios pues se adaptan a las capacidades y disponibilidad de la empresa permitió conocer de manera más palpable cuales eran sus ganancias actuales y un pronóstico de las futuras en un escenario más cercano a la realidad actual de venta del producto, un sistema de administración de los recursos materiales que dosifique eficientemente los suministros al proceso de producción de queso.*

*Se prevé que el beneficio de una administración eficiente en los recursos materiales, gestionara la competitividad de la empresa basado en el mejoramiento de la productividad.*

*Palabras clave: Planificación de la producción. Programación lineal, modelo matemático, plan maestro de la producción..*

## Introducción

Actualmente las empresas para alcanzar sus objetivos y aplicar adecuadamente sus recursos, éstas “no deben producir al azar, ni funcionar improvisadamente”, necesitan planear con anticipación y controlar su nivel de proveeduría debe existir la planeación de nuestra materia prima y de nuestra producción, que tiene como fin aumentar la eficiencia con la incrementación de las ganancias de la empresa a través de la administración de la producción, que incluye la planificación que proporcione un marco de referencia para la toma de decisiones y que dé como resultado el proceso de conexión entre estrategias empresariales y las estrategias de operaciones (misión, competencia, distintiva, objetivos y políticas) de la empresa.

En particular la empresa debe contar con una buena planificación de la producción, la cual es la actividad que permite coordinar y conducir todas las operaciones de un proceso productivo, con el objetivo de cumplir con los compromisos asumidos, con los clientes de la empresa.

Con el fin de lograr que la de producción sea eficiente donde existen problemas de planificación de producción en procesos, se contempla el uso de modelos de optimización que tienen por objetivo maximizar las utilidades de la empresa.

La presente tesis propone un modelo de planificación de la producción formal y organizado que considere aspectos como la demanda, disponibilidad de recursos y la capacidad de la planta a mediano plazo que se adapte a las necesidades de la misma, con la finalidad de implementar un plan de fabricación de quesos de manera más eficiente que logre las metas establecidas de la empresa.

<sup>1</sup> Rosa Eva Arcos Juárez Ing. industrial es Profesora de Ing. Industrial en el Instituto Tecnológico de Balancan, Tabasco, [ing2488@hotmail.com](mailto:ing2488@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>El Ing. Daniel Parceró Martínez es profesor del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos. [daniel.parceromtz@gmail.com](mailto:daniel.parceromtz@gmail.com)

<sup>3</sup>La Ing. Jesús Felipe Mendoza Muñoz es profesor del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos

<sup>4</sup>La Ing. Alejandro Arana Paredes es profesor del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos

### Descripción del Método

La presente investigación se ha apoyado de la investigación documentar de diversas fuentes bibliográficas, consulta de artículos y tesis, para conocer la metodología a seguir y uso de la misma. Al mismo tiempo se hizo revisión de ejemplos de planificación de la producción hechas en diferentes empresas para tomarlas como guías para elaborar la planificación de la producción de en AGROINDUSTRIAS DEL SUR S.C DE R.L. de C.V.,

Visitas a las instalaciones de la planta. Se realizaron visitas periódicas (aproximadamente 3 visitas por semana) al área donde se realiza el proceso de producción, para realizar un diagnóstico de las operaciones actuales.

Determinación de los Insumos /operaciones que se requiere para la elaboración de sus productos. Por medio de análisis de cada unidad de productos a elaborar se determinó la cantidad requerida de insumos y las operaciones que se requieren.

Establecer las etapas a seguir para realizar un modelo de planificación de la producción: por medio de la revisión de diversos autores para planificar la producción, se estableció la metodología que permitiría planificar la producción.

Diseñar el modelo de programación lineal para determinar la cantidad de productos a producir. El modelo de programación lineal se diseñó en base a las características generales de los modelos de planificación de la producción estudiados, estableciendo una función objetivo y un conjunto de restricciones que se consideran la demanda, los niveles de inventarios, la disponibilidad de recursos y los tiempos de maduración del queso poro.

### Descripción de los procesos de fabricación.

#### Recepción de leche.

La materia prima (leche) es recolectada de los proveedores del municipio de Balancan, quienes entregan en la planta de procesamiento de la empresa AGROINDUSTRIAS DEL SUR, S.C. DE R.L. de C.V.,



Proveedor de leche en la planta.

Fuente: Elaboración propia.

El operador encargado determina la calidad de la leche, a través de un análisis de acidez, por medio de la prueba, los resultados son analizados cualitativamente, ya que una coagulación de la muestra indica, una elevada acidez, estos resultados determinarán el destino de la producción, para la elaboración del queso, la materia prima debe ingresar con un PH de aproximadamente 6,5.



Vaciado de la leche.

Fuente: Elaboración propia

#### Queso de Poro.

Para la elaboración del queso de poro, se mide la temperatura de la leche con un termómetro y en caso de que este fría se calienta a 31 o 32 grados para cuajar, a la leche cruda y fresca, se le agrega de 2 a 5% en volumen de suero ácido en la víspera de un día anterior reposado a una temperatura ambiente, el cual debe tener 50 a 80° dorníc el suero ácido o suero fermento cumple la función de un cultivo láctico rustico su propósito es desarrollar acidez.

Se agrega 10 ml de cuajo por cada 100 litros de leche de cuajo natural de ternera, el cuajo se diluye en 6 veces su volumen con agua purificada o destilada, se adiciona el cuajo diluido a la leche agitando constantemente la leche durante 1 a 2 minutos.



Después de un reposo de 45 minutos a 1 hora, la cuajada se corta verticalmente con un cuchillo en cuadros de aproximadamente  $2\text{cm}^2$ , se deja reposar 1 hora, hasta que el suero tenga de 23 a 30 grados dornic, una vez que se obtiene la acidez deseada el suero es extraído para preparar el suero fermento al reposar hasta el día siguiente. Para desuerar los prismas de cuajos, se utilizan moldes de madera con dimensiones de  $16 \times 11 \times 18 \text{ cm}$ , con agujeros, con las manos se cortan los primas de quesos cuajados y son colocados en los moldes de manera ordenada en primeras filas, hasta llenar el molde posteriormente son colocados en una mesa para desuerar.



Moldes para prensado.

Fuente: Elaboración propia

Se extraen los quesos de los moldes y se les quitan los bordes y salientes con un cuchillo de acero inoxidable, se salan todos los bordes del queso, se vuelven a moldear y prensar durante 24 horas y posteriormente son sometidos al segundo salado.



Cortado de borde del queso de poro.

Fuente: Elaboración propia.

Los quesos pasan a cuarto o anaqueles que se encuentran a temperatura ambiente donde reposan de 3 a 4 días, cada una de las piezas son volteadas todos los días., posteriormente son extraídos del cuarto de maduración.



Reposo de quesos en anaqueles para su maduración .

Fuente: Elaboración propia.

### Marco metodológico.

En este capítulo se diseña la planificación de la producción para la productora de quesos “AGROINDUSTRIAS DEL SUR, S.C. DE R.L. de C.V.”, desarrollando un modelo matemático, para la planeación de los requerimientos materiales apoyado de la programación lineal que genera la planificación agregada como el plan maestro de la producción, por lo que el modelo se elabora a base de la producción diaria de los productos, permitiendo a su vez hallar la planificación mensual para AGROINDUSTRIAS DEL SUR, S.C. DE R.L. de C.V., de la misma manera se desarrolla la planificación de materiales y la programación de operaciones.

Así también se realizara una evaluación del desempeño del modelo propuesto utilizando los datos de la demanda, costos, precios de venta y capacidad de almacen, para determinar la planificacion de la producción para el mes de Octubre de 2015.

El procedimiento se valida con su aplicación en la solución de la planificación, los cules se presentan en una serie de tablas en donde se resumen los datos que genera el modelo matematico planteado. Dicha solución del modelo se implementa usando la herramienta WinQSB con su herramienta Linear and Integer Programming.

### Planificación de la producción actual de la empresa.

Actualmente AGROINDUSTRIAS DEL SUR, S.C. DE R.L. de C.V. planifica su producción de una manera sencilla y de forma incierta. Esta planificación se basa en mantener un nivel de inventario determinado, que de acuerdo a la empresa es de 272.22 Kg, de producto total. Al final de cada mes el encargado del área del punto de venta realiza un inventario de producto a partir del cual se determina la cantidad a producir y el orden de producción de cada producto.

De esta manera, la planificación de la producción se hace en base al nivel de inventario. Se comienza con el nivel de inventario hasta satisface el nivel deseado, siguiendo con los productos de niveles más bajos hasta agotar la disponibilidad de recursos diarios. Esta disponibilidad se obtiene dividiendo la cantidad de recursos disponibles mensualmente entre los días de producción del mes (20 días).

### Planificación Agregada.

La planificación agregada de AGROINDUSTRIAS DEL SUR, S.C. DE R.L. de C.V. se realiza mediante un modelo de programación lineal. Este modelo tiene en cuenta las siguientes consideraciones:

Múltiples periodos de tiempo: este corresponde a los días laborables durante el año. Los días laborables que se realizan las actividades son debido a que el producto de queso para el caso de poro requiere un determinado número de días para su elaboración, Cuajado, Moldeado y Prensado. Al trabajar con un día como unidad de tiempo se consigue mezclar el plan agregado con la programación de la producción, la cual se explica detalladamente en la sección 4.4. Este modelo se diseñó para planificar la producción para uno o más días, hasta un máximo de veinte días (equivalentes a un mes de planificación).

**Tipos de productos:** AGROINDUSTRIAS DEL SUR, S.C. DE R.L. de C.V. Elabora cinco tipos de productos los cuales se enlistan en la Tabla 4.1 queso Hebra, Poro, Crema, Doble crema y panela. Cabe mencionar que las demandas de cada uno de los productos son independientes entre sí.

TIPO QUESO CONSIDERADOS EN LA PLANIFICACION DE LA PRODUCCION
HEBRA
PORO
CREMA
DOBLE CREMA
PANELA

**Tabla 4.1.** Productos que elabora AGROINDUSTRIAS DEL SUR, S.C. DE R.L. de C.V. y que son utilizados para modelar su proceso de planificación de la producción

**Unidad de producción:** unidad de producto corresponde a un kilogramo de cada producto.

Planificación de la producción para la Agroindustrias del Sur S.C. de R.L. de C.V. Mes de Septiembre de 2015																				
Producto/Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Queso																				
Hebra (kg)	163.67	163.33	163	163.33	162.33	163.33	163.67	164.67	164	165	165	164.33	164.33	164	163.67	163.33	164	164	163.6667	163.67
Poró (kg)	54	53	53	52.333	53.333	53	53.667	54	54.333	54.333	53.667	54	53.667	53.333	52.333	52.667	53.667	54.667	54	54
Doble Crema (kg)	21.667	21.333	21.333	21	21.667	21.333	21.667	21	21.333	21.333	21.667	21.667	21.333	21	20.667	21	21.333	21.667	21	21
Panela (kg)	10	9	9	9	9.6667	10.333	10.667	11	10.333	10	9.3333	10	9.3333	9.3333	9.3333	10	10	9.3333	9.666667	10
Crema (kg)	14.667	14	14	13.667	14.333	14	14.333	14.333	14.667	14	14	14	14.667	14	14.333	14	14	14	14.33333	14.333

**Costos:** se toma en cuenta los costos de producción, los cuales engloban el costo del trabajo realizado para elaborar cada producto, el costo de mantener las unidades que se producen hasta que son vendidas y los costos de los insumos.

**Productos en almacén e inventario:** en este estudio el almacén y el inventario son dos consideraciones especiales. En el almacén se tienen todos los productos que se han elaborado en la empresa los que están disponibles en el punto de venta y los que aún no han completado su proceso de maduración para el caso del queso de poro, mientras que en inventario se encuentran solamente los productos que están disponibles para la venta.

**Cero escasez:** En la empresa se considera que la escasez es igual a cero, ya que diariamente se produce al menos lo que demanda el mercado y el resto de productos son colocados en un almacén con lo cual son usados para cubrir pedidos extras.

**Estructura del Modelo Matemático.**

La función Objetivo para este modelo se basa en la maximización de las ganancias netas de AGROINDUSTRIAS DEL SUR, S.C. DE R.L. de C.V., siendo estas la diferencia entre el periodo de venta y los costos de producción e insumos de los quesos de Hebra y queso genuino de poro.

**Maximizar:**

$$z = \sum_{i=1}^5 (PV_i - (CP_i + CI_i)) * P_i$$

**Planificación de la producción.**

El modelo de planificación de producción se resolvió mediante el uso de la herramienta usando la herramienta WinQSB con su herramienta Linear and Integer Programming. A través de la cual se obtuvo la planificación agregada y por consiguiente la planificación de la producción para la AGROINDUSTRIAS DEL SUR, S.C. DE R.L. de C.V.

Slack_C1	Slack_C2	Slack_C3	Slack_C4	Slack_C5	Slack_C6	Slack_C7	Slack_C8	Slack_C9	Slack_C10	Slack_C11	Slack_C12	Slack_C13	Slack_C14	Slack_C15	Slack_C16	Slack_C17	R.H.S.	Ratio	
0	0	0	0	0	0	0	-0.0555	-0.1636	-0.4219	-1.1250	-0.6752	0	0	0	0	0	2,398.5380		
0	1.0000	0	0	0	0	0	-0.0011	-0.0016	-0.0008	0	-0.0014	0	0	0	0	0	38.0830		
0	0	1.0000	0	0	0	0	0.0000	0	0.0000	0	0	0	0	0	0	0	0.6058		
0	0	0	1.0000	0	0	0	0.0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5297		
0	0	0	0	1.0000	0	0	-0.0039	-0.0033	-0.0084	-0.0011	-0.0071	0	0	0	0	0	25.0280		
0	0	0	0	0	1.0000	0	0	0.0000	0	0.0000	0.0000	0	0	0	0	0	0.2056		
0	0	0	0	0	0	1.0000	0.0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2998		
X1	8,240.0000	0	0	0	0	0	0.0062	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0269	
X2	7,702.2220	0	0	0	0	0	0	0.0182	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0101	
X3	1,326.4450	0	0	0	0	0	0	0	0.0469	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0418	
X4	467.5000	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1250	0	0	0	0	0	0	0	1.3889	
X5	842.6833	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0750	0	0	0	0	0	0	1.2503	
Slack_C13	0	0	0	0	0	0	1.0086	0	0	0	0	1.0000	0	0	0	0	0	168.1043	
Slack_C14	0	0	0	0	0	0	0	0.9818	0	0	0	0	1.0000	0	0	0	0	54.5455	
Slack_C15	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0159	0	0	0	0	1.0000	0	0	0	22.5764	
Slack_C16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2500	0	0	0	0	1.0000	0	0	13.8899	
Slack_C17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1005	0	0	0	0	1.0000	0	18.3421	
C(i)-Z(i)	0	0	0	0	0	0	-50.7702	-140.0404	-62.1868	-58.4375	-63.2171	0	0	0	0	0	0	19,326,5700	
C14			0			54		0			0		0					>=	0
C15			0			0		21.67			0		0					>=	0
C16			0			0		0		10			0					>=	0
C17			0			0		0		0		14.67						>=	0
LowerBound			0			0		0		0		0							
UpperBound			M			M		M		M		M							
VariableType			Continuous			Continuous		Continuous		Continuous		Continuous							

### Conclusiones

El resultado de este proyecto de investigación es un modelo de planificación de la producción de AGROINDUSTRIAS DEL SUR, S.C. DE R.L. de C.V., diseñado bajo la técnica de programación lineal, este modelo ayudo a que la empresa conociera la información sobre las cantidades de cada producto a producir, respetando las restricciones de demanda, disponibilidad de insumos y de capacidad de almacén.

### Referencias

MIRANDA, F., & VILIULFO, E. (2012). Aplicación de las Series de Tiempo al Pronóstico de la Demanda en la empresa de manufactura moderna” (Doctoral dissertation).

Palacios Bernabé, M., Juárez Portillo, Y. A., & Hernández Díaz, E. S. (2012). Medición y pronóstico de la demanda para planificar la producción agropecuaria de la estación experimental y de prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador).

García Marín, L., & Avella, M. (2013). Planeación de la producción para el año 2002 en una planta de proceso químico (Doctoral dissertation).

Quirama Hurtado, E. (2012). Análisis y re-diseño del sistema de control de producción para la empresa "Balanzas Inbadial".

Vilema Ortíz, C. J. (2004). Diseño de un modelo de planificación de la producción en una productora de fármacos veterinarios.

Hernandez, A. (2014). Estrategia de mejoramiento de los modelos de pronósticos de la demanda con el fin de optimizar la gestión logística de repuestos automotrices.

Roldán, J. P. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN.

Corres, G., Passoni, L. I., Zárate, C., & Esteban, A. (2014). Estudio comparativo de modelos de pronóstico de ventas. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, 6(11), 113-134.

Alonso, A., Di Novella, P., Rodríguez, M., & Celis, P. (2009). Un estudio de la gestión de inventarios en Venezuela. Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela, 24(3), 83-93.

Heizer, J., & Render, B. (2004). Principios de administración de operaciones. Pearson Educación.

Madrigal Espinoza, S. D. (2011). Pronóstico de series temporales con estacionalidad (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).

# Calidad de Vida Laboral en el Sector de la Construcción

Dr. Luis Alfredo Argüelles Ma<sup>1</sup>, Román Alberto Quijano García<sup>2</sup>,  
Mario Javier Fajardo<sup>3</sup>,

**Resumen.** La calidad de vida laboral se ha convertido en el principal motor de investigación para impulsar la productividad y competitividad empresarial, este trabajo de investigación descriptivo y transversal realizado en el mes de diciembre del 2015 caracteriza a las unidades económicas del sector de la construcción del Estado de Campeche utilizando las 7 dimensiones de estudio válidas y confiables que la miden. Los resultados apuntan a insatisfacción generalizada en el sector de la construcción, que se puntualizará para maximizar la gestión en estas organizaciones.

**Palabras Clave:** Calidad de Vida Laboral, Productividad, Sector de la Construcción, Satisfacción Laboral.

## Introducción

Estudiar la calidad de vida laboral es un reto importante en las organizaciones, si bien no es un término nuevo, si es algo que presenta una dificultad para ser definido claramente al poseer características peculiares como la subjetividad y la multidimensionalidad. Está influenciado por la cultura de los individuos, así como del contexto en el que se desenvuelve, conlleva a la valoración objetiva y subjetiva de las diversas aristas de las necesidades humanas.

Generalmente está referida a las políticas de recursos humanos que impactan en los trabajadores, dentro de los que se cuentan compensaciones, beneficios, escalafón administrativo, equilibrio trabajo-familia, horarios, seguridad laboral, cuidado del entorno social y familiar. Los empleados son promotores importantes en las organizaciones, además la responsabilidad social empresarial requiere un compromiso por parte de la dirección del negocio, con visión de innovación, desarrollo y mayor participación del personal.

Haciendo una reflexión de la calidad de vida se aprecia que su conceptualización surge de un proceso evolutivo en el que destacan los inicios relativos al nivel y condiciones de vida, la felicidad y el bienestar, entre otros, que han sido utilizados en forma alternativa en diferentes investigaciones a lo largo del tiempo reflejando los intereses de quien las realiza y el espacio de tiempo en que se lleva a cabo. Los valores, creencias, contexto cultural e historia personal influyen en la percepción de las personas para fijar su percepción de bienestar físico, psíquico, social y espiritual, en virtud del avance en los campos de la comunicación y el consumo ha creado confusión en cuanto a los términos a entender para la calidad de vida, ya que todos se manejan indistintamente teniendo diferentes significados.

Se ha difundido el uso de la expresión de calidad de vida para hacerlo congruente con valores ambientales y humanísticos sacrificados por las sociedades industrializadas en pro del progreso tecnológico, productividad industrial y crecimiento económico; por su parte el empresario lo enfoca a la calidad de la experiencia humana en el centro de trabajo. Se han hecho una gran variedad de experimentos con la intención de mejorar la calidad de vida laboral, en favor del personal para impactar en la productividad en beneficio de la empresa.

Las causas que contribuyen al fracaso empresarial radica en la inadecuada estructura organizacional y su interrelación con los trabajadores (Castillo y Ampudia, 2005).

Los empresarios en forma continua están preguntándose: ¿es probable que las empresas que desconozcan la calidad de vida de sus trabajadores tengan problemas en la productividad empresarial y el desempeño óptimo del empleado?. Por supuesto que deriva en un verdadero problema a investigar, y es el que aborda este trabajo utilizando el instrumento válido y confiable CVT-GOHISALO (González, Hidalgo, Salazar y Preciado, 2010), dividido en 7 dimensiones de estudio, en lo particular se toma para este inicio sólo una por las particularidades del sector de la construcción, correspondiendo a “Soporte institucional para el trabajo” para describir la forma

<sup>1</sup> Dr. Luis Alfredo Argüelles Ma, es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. [luisarguellesmaa@hotmail.com](mailto:luisarguellesmaa@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Román Alberto Quijano García, es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración [rq6715@hotmail.com](mailto:rq6715@hotmail.com)

<sup>3</sup> C.P. Mario Javier Fajardo, MC, es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. [Marfa.0712@hotmail.com](mailto:Marfa.0712@hotmail.com)

en que la institución aporta y soporta el empleo, así como la reciprocidad de los empleados. Se sustenta con un marco teórico suficiente para concluir con aportaciones para mejorar este rubro.

### Marco teórico

En el trabajo desarrollado por Argüelles et al (2013) se contemplan una serie de recopilación de definiciones acerca de la calidad de vida laboral, en la que se encuentra la forma de investigación de este concepto bajo dos perspectivas teórico-metodológicas, desde el entorno del trabajo y desde el punto de vida psicológico, que soportan las teorías bajo las cuales se desarrolla el presente trabajo de investigación:

1. “Un proceso para humanizar el lugar de trabajo” (Walton, 1973).
2. “Condiciones y ambientes de trabajo favorables que protegen y promueven la satisfacción de los empleados mediante recompensas, seguridad laboral y oportunidades de desarrollo personal” (Lau, 2000).
3. “Alta calidad de vida, cuando: a) experimenta sentimientos positivos hacia su trabajo y sus perspectivas de futuro, b) está motivado para permanecer en su puesto de trabajo y realizando bien, y c) cuando siente que su vida laboral encaja bien con su vida privada, de tal modo que es capaz de percibir que existe un equilibrio entre las dos de acuerdo con sus valores personales” (Katzell et al., 1975).
4. “Es el proceso a través del cual una organización responde a las necesidades de sus empleados, desarrollando los mecanismos que les permitan participar plenamente en la toma de decisiones de sus vidas laborales” (Robbins, 1999).
5. “Grado de satisfacción personal y profesional existente en el desempeño del puesto de trabajo y en el ambiente laboral, que viene dado por un determinado tipo de dirección y gestión, condiciones de trabajo, compensaciones, atracción e interés por las actividades realizadas y nivel de logro y autodesarrollo individual y en equipo” (Fernández, 1999).
6. “Conjunto de Estrategias de cambio con objeto de optimizar las organizaciones, los métodos de gerencia y/o los puestos de trabajo, mediante la mejora de las habilidades y aptitudes de los trabajadores, fomentando trabajos más estimulantes y satisfactorios y traspasando poder, responsabilidad y autonomía a los niveles inferiores” (De la Poza, 1998).

Para Pichardo (1998) la calidad de vida tiene dos componentes, el primero relativo a la satisfacción individual sustentada en los valores de las personas y, segundo, implica un mínimo de condiciones objetivas de satisfacción de necesidades particularmente las básicas como son: infraestructura, servicio, comunicación no solo atento a los recursos financieros sino a las personas que se dedican a construir la negociación pública o privada.

Una buena calidad de vida se sustenta en el crecimiento económico, sin embargo, es posible que exista éste sin un incremento en la calidad de vida, por lo que se requieren mecanismos de distribución de la riqueza y los ingresos que garanticen su impacto en la sociedad. En este campo, se reconoce al gasto de los hogares como un indicador del bienestar alcanzado por una sociedad, ya que la mayoría de las necesidades materiales de los hogares se satisfacen a través del consumo privado de bienes y servicios (Ramírez, Muñoz y Zambrano, 2005).

La calidad de vida laboral es muy difícil de definir y de operacionalizar, diversos autores han tratado de limitar su multidimensionalidad y tratar de identificar las posibles variables que afectan a la vida en el trabajo. Los límites proceden de fuentes teóricas y empíricas del contexto laboral (Segurado y Agulló, 2002). Diversos autores estudian las variables desde el entorno laboral, mientras otros por las características personales de los individuos.

Ante ello las diversas corrientes teóricas han estudiado las variables clasificando los indicadores en: 1. Individuales, es la forma en la que lo experimenta el trabajador y su desarrollo en el trabajo (Kanungo, 1984; Bordieri, 1988; Norman et al., 1995; Diego et al., 2001); 2. Condiciones y medio ambiente del trabajo, que agrupa variables como seguridad e higiene, aspectos ergonómicos, siniestralidad (Prieto, 1994; Hill et al., 1998), diseño del puesto, contenido del trabajo, variedad de tareas y confort (Gupta et al., 1993; Ripoll et al., 1993), 3. Organización, abarca el sistema de trabajo, políticas, métodos, cultura y estrategias organizacionales (Marks, 1986; Barnett y Gareis, 2000). 4. Globales, referidos al entorno económico, político, ecológico, social, histórico-cultural y tecnológico (Casas, 1999).

La calidad de vida laboral incluye múltiples factores: satisfacción con el trabajo ejecutado, posibilidades de futuro en la organización, reconocimiento a los resultados alcanzados, salario percibido, beneficios alcanzados, relaciones humanas con el grupo y la organización, ambiente psicológico y físico del trabajo, apertura de decisión y participación (Chiavenato, 2004).

González, Hidalgo, Salazar y Preciado (2010) desde su óptica, para construir el instrumento que mide la calidad de vida laboral (CVT), establecen su definición: “La CVT es un concepto multidimensional que se integra cuando el trabajador, a través del empleo y bajo su propia percepción, ve cubiertas las siguiente necesidad personal: soporte institucional”. Asimismo, continúan señalando, implica la valoración objetiva y subjetiva de la dimensión: soporte institucional para el trabajo.

Como conclusión de los antecedentes teóricos expuestos, y propuestos por los diferentes autores, se puede decir que la calidad de vida laboral ha sido utilizada como indicador de las experiencias humanas en el lugar de trabajo, y, el grado de satisfacción de las personas que lo desempeñan. Las organizaciones necesitan personas motivadas que participen activamente en los trabajos realizados, que sean atendidos correctamente por sus contribuciones, y que su calidad de vida sea el reflejo de su aporte, tanto al círculo que pertenece como a la misma sociedad de la que es parte.

Es por lo expuesto teóricamente, que justamente el instrumento desarrollado por González, Hidalgo, Salazar y Preciado (2010), resulta el idóneo para medir la calidad de vida de los trabajadores del sector de la construcción campechano, siendo el utilizado en esta investigación, particularizando en “soporte institucional para el trabajo”.

## **Metodología**

### ***Tipo y diseño de la investigación.***

La investigación es de tipo descriptiva, transeccional, toda vez que los datos se toman en el momento del trabajo sin ser manipulados, en su estado natural, en el ambiente del sector de la construcción del estado de Campeche, excluyendo al Municipio del Carmen. Utilizando consistentemente el instrumento elaborado por González, Hidalgo, Salazar y Preciado (2010), en su dimensión “soporte institucional para el trabajo”. Siguiendo este camino, se describen los rasgos característicos modificados de la calidad de vida laboral de este rubro, de la población sujeta de estudio. Este trabajo es cualitativo, aplicando cuestionarios y utilizando como método la entrevista.

### ***Población y Muestra***

Ésta se refiere al conjunto de personas, instituciones o cosas al cual está dirigida la investigación, misma que se seleccionó de acuerdo con la naturaleza del problema para generalizar los datos recolectados; en este sentido, la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones y sobre la cual se pretende generalizar los resultados (Hernández, Fernández y Baptista.2006).

La descripción de calidad de vida se obtuvo con 50 Mipymes del sector de la construcción campechano, de un total de 283 inscritos en la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción (CMIC) del estado de Campeche, excluyendo al Municipio del Carmen, con 73 trabajadores, tomando como criterio de representatividad y único, la generación de ingresos y contratos en el año 2015 certificado por la Gerencia de dicho organismo, que representaron a la población total, Con lo anterior, tal como lo manifiesta Cárdenas (1996), se está ante la presencia de una muestra del tipo censal, ya que puede participar toda la población, sin necesidad de determinarse la muestra.

### ***Instrumentos***

Para las variables relacionadas con la dimensión de “soporte institucional para el trabajo”, de la calidad de vida laboral, se aplicó el CVT-GOHISALO (González, Hidalgo, Salazar y Preciado, 2010), creado específicamente para medir este concepto, debidamente acreditada su validez y confiabilidad, instrumento construido con 14 ítems. Los ítems se encuentran agrupados por tipo de respuesta, las cuales se encuentran en escala tipo Likert de 0 (la peor calificación), hasta 4 (la mejor calificación). Para la interpretación de los resultados se recomienda utilizar los límites para el puntaje de satisfacción baja, media y alta, en cada una de las dimensiones. El instrumento se aplicó de manera personalizada e individual con la finalidad de estar seguros de que los ítems fueran comprendidos por los empleados del sector hotelero.

### ***Procedimiento***

El cuestionario para describir la calidad de vida laboral, se aplicó bajo la corriente cualitativa, utilizando como método la entrevista. Se desarrolló con los 73 trabajadores del caso de estudio de las organizaciones del sector de la construcción del estado de Campeche, excepto el Municipio del Carmen. Con las respuestas, se construyó una base de datos para que las variables contenidas en la dimensión “soporte institucional para el trabajo” se analizaran en función a distribuciones de frecuencias.

## Resultados

Los resultados de la dimensión “Soporte institucional para el trabajo” mostrados en la Tabla 1 denotan que existe una tendencia de satisfacción y que progresivamente se contraponen a su insatisfacción en el apoyo que se percibe y se obtiene para el desarrollo de las funciones por parte de los niveles directivos, esto ya que en los ítems 1.1, 1.3, 1.13 y 1.14, en donde el valor mínimo y máximo de respuesta utilizada por los trabajadores está en el rango de 0 a 4, el promedio obtenido y su desviación estándar significan que se encuentran satisfechos con: 1.1 el proceso de supervisión del trabajo, 1.3 indicaciones correctas de la forma de realizar el trabajo, 1.13 el reconocimiento de los esfuerzos y eficiencia del trabajador para las oportunidades de promoción, así como con 1.14 la libertad de opinión; asimismo, la frecuencia de respuestas muestra que la acumulación oscila entre los niveles 3 “satisfecho” y 4 “muy satisfecho”, que van del 82.2% al 89.1%. Por otro lado, hay tendencia a la insatisfacción en la atención de los directivos como lo reflejan los puntos: 1.6, 1.7, 1.9 y 1.11, donde el promedio y su desviación estándar así lo confirman, refiriéndose a: 1.6 falta de interés por la calidad de vida de los trabajadores, 1.7 desinterés por las necesidades de los empleados, 1.9 falta de reconocimiento por el esfuerzo del trabajador, y 1.11 falta de apoyo del jefe inmediato en caso de problemas extralaborales. En la frecuencia de respuestas se observa que la acumulación se fija con mayor tendencia en el nivel 2 punto neutro en un intervalo del 63% al 52.1%.

Tabla 1. Descriptivo de la dimensión “Soporte institucional para el trabajo”

ITEM	VALOR MAXIIMO	VALOR MINIMO	MEDIA	DES. STANDAR
<b>1.1 Este es el nivel de satisfacción que tengo con respecto al proceso que se sigue para supervisar mi trabajo</b>	1	4	3.2466	.77783
<b>1.2 Es el grado de satisfacción que tengo con respecto al trato que recibo de mis superiores</b>	0	4	3.0548	1.02592
<b>1.3 Se me ha indicado de manera clara y precisa la forma en que debo de hacer mi trabajo</b>	0	4	3.3014	.84467
<b>1.4 Me dan a conocer la forma en que se evalúan los procedimientos que sigo para realizar mi trabajo</b>	0	4	3.2055	1.07959
<b>1.5 Recibo los resultados de la supervisión de mi trabajo como retroalimentación</b>	0	4	3.0822	1.06397
<b>1.6 Mi jefe inmediato muestra interés por la Calidad de Vida de sus trabajadores</b>	0	4	2.3973	1.23311
<b>1.7 Mi jefe inmediato se interesa por la satisfacción de mis necesidades</b>	0	4	2.1370	1.29438
<b>1.8 Mi jefe inmediato se interesa por conocer y resolver los problemas de mi área laboral</b>	0	4	3.1644	.91308
<b>1.9 Cuento con el reconocimiento de mi jefe inmediato, por el esfuerzo en hacer bien mi trabajo</b>	0	4	2.1918	1.19789
<b>1.10 Cuento con el apoyo de mi jefe para resolver problemas y simplificar la realización de mis tareas</b>	0	4	3.1233	1.01304
<b>1.11 Cuando tengo problemas extralaborales, que afectan mi trabajo, mi jefe está en disposición de apoyarme</b>	0	4	2.3151	1.21194
<b>1.12 Recibo retroalimentación por parte de mis compañeros y superiores en cuanto a la evaluación que hacen de mi trabajo</b>	0	4	3.2329	.97924
<b>1.13 En mi institución se reconocen los esfuerzos de eficiencia y preparación con oportunidades de promoción</b>	0	4	3.3014	.87694
<b>1.14 Considero que tengo libertad para expresar mis opiniones en cuanto al trabajo sin temor a represalias de mis jefes</b>	0	4	3.2192	.85386

La tabla 1 muestra la forma en que los trabajadores perciben hacer adecuadamente sus actividades (ítems 1.1, 1.3, 1.13 y 1.14) sin embargo están insatisfechos por la forma en que los empleadores responden (ítems 1.6, 1.7, 1.9 y 1.11). Fuente: Elaboración propia con resultados de las encuestas.



## Conclusión General.

La investigación teórica ha permitido el conocimiento, análisis y orden de las variables que integran la calidad de vida laboral en la dimensión de “soporte institucional para el trabajo”, y la posterior aplicación del instrumento de medición que consta de 14 ítems resalta el recurso más importante que tiene una organización: el capital humano.

En el “soporte institucional para el trabajo” se conjugan los elementos del puesto que son aportados por la institución como la estructura, procesos, supervisión, apoyo, evaluación y oportunidades de promoción, siendo que los trabajadores han concluido como resultado de este trabajo de investigación que les gusta hacer su labor, ser supervisados, recibir instrucciones y sobre todo ser escuchados; sin embargo, también en contraposición señalan su insatisfacción a que por la parte directiva no se recibe la misma respuesta para hacer un conjunto homogéneo de trabajo y optimizar la productividad empresarial y del propio empleado.

## Recomendaciones

El instrumento utilizado para medir la calidad de vida laboral, se contextualizó al sector de la construcción del estado de Campeche, por lo tanto, su alcance se circunscribe a él. Podría utilizarse en otras realidades, siempre y cuando se estime que su fiabilidad sea aceptable en ellos.

En forma progresiva abordar las 6 dimensiones faltantes del instrumento utilizado y en forma conjunta visualizar la situación actual de la calidad de vida de los trabajadores, dictar las estrategias necesarias para hacer congruentes los intereses de empleados y empleadores en beneficio de todas las partes.

## Referencias

- Arguelles Ma, Luis; Quijano García, Roman; Fajardo, Mario Javier, (2013). Calidad de vida laboral en empleados del sector turístico hotelero campechano. Academia de Ciencias Administrativas, *Memorias XVII Congreso Internacional de investigación en Ciencias Administrativas* (Pág. 28). Guadalajara: ACACIA
- Arturo Del Castillo, Eduardo R. Ampudia (2005). Diagnóstico Sobre El Impacto Del Fraude Y La Corrupción En Las Pymes. Consultado En enero 13, 2013 En [Http://www.Cc.Org.Mx/Imagenes/Pymes.Pdf](http://www.cc.org.mx/imagenes/pymes.pdf).
- Barnett, R. & Gareis, K. (2000). “Reduced- hour’s employment: the relationship between difficulty of trade – offs and quality of life”. *Work and occupations* 27(2), 169-187.
- Bordieri, J. (1988). “Job satisfaction of occupational therapist: Supervisors and managers versus direct ser vices staff” *Occupational therapy journal of research*, 8(3), 155-163
- Cárdenas, A. (1996). “Plan de acción”. *Aula Abierta*. Año I, no. 3
- Casas, F. (1999). “Calidad de vida y calidad humana”. *Papeles del psicólogo*, 74, pp.46-54. *Revista del colegio oficial de psicólogos*.
- Chiavenato, I. (2004). *Calidad de Vida Laboral*. En *Gestión del talento humano*. Colombia: McGraw Hill.
- Diego, R., Diego, A., & Olivar, S. (2001). “Satisfacción laboral de los trabajadores de banca”. *Psicothema*, 13(4).
- Fernández Ríos, M. (1999). *Diccionario de RRHH. Organización y dirección*. Madrid: Díaz de Santos.
- González R, Hidalgo G, Salazar J, Preciado M, (2010). Elaboración y validación del instrumento para medir Calidad de Vida en el Trabajo “CVT-GOHISALO”. *Cienc Trab*. Abr-Jun; 12 (36): 332-340
- Gupta, N., Jenkins, G. & Beehr, T. A. (1993). “The effects of turnover on perceived job quality: Does the grass look greener?”. *Group and organization of management*, 17(4), 431-445.
- Hernández, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Pilar Baptista, Lucio. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill. Cuarta edición, XLIV.
- Hill, E., Miller, B. Weiner, S. & Colihan, J. (1998). “Influences of the virtual office on aspects of work and work /life balance”. *Personnel psychology*, 51(3), 667-683.
- Kanungo, N. (1984). “Work alienation and the quality of work life: a cross- cultural perspective”. *Indian psychologist*, 1(1), 61-69.
- Katzell, R. A., Yankelovich, D., Sein, M., Ornati, D. A., y Nash, A. (1975). *Work, productivity and job satisfaction*. Nueva York: Psychological Corporation
- Lau, R.S.M. (2000). «Quality of work lif e and performance. An ad hoc investigation of two elements in the service profit chain model». *International Journal of Service Industry Management*, 11(5); 422-437.

Marks, M., Mirvis, P., Hackett, E. & Grady, J. (1986). "Employee participation in a quality circle programs: Impact on quality of work life, productivity, an absenteeism". *Journal of applied psychology*, 71(1), 61-69.

Norman, P., Collins, S., Conner, M., & Martin, R., (1995). « Attributions, cognitions, and coping styles: Teleworkes reactions to work- related problems". *Journal of applied social psychology*, 25(2), 117-128.

Pichardo, M.A. (1998). Evaluación del impacto social. La calidad de vida como meta última del desarrollo. En PNUD (Ed.): Informe sobre desarrollo humano (pp.1-23). Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Poza de la, J. (1998). Satisfacción, clima y calidad de vida laboral. En Rodríguez, A. (Coord.) *Introducción a la Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*. Madrid: Pirámide.

Prieto, C. (1994) (Dir y Coord). *Trabajadores y condiciones de trabajo*. Madrid: HOAC.

Ramírez, M., Muñoz, M. y Zambrano, A. (2005, junio). Comparación del gasto de los hogares colombianos entre 1997 y 2003, según resultados de las encuestas de calidad de vida: magnitud, composición y distribución. *Revista Economía*, 67.

Ripoll, P., Martín, P., Prieto, F., Hontangas, P., Caballer, A. (1993). "Transiciones en el rol laboral e innovación de contenidos en el trabajo durante el proceso de socialización laboral". En Munduate, L. & Barón, M. (comp.). *Psicología del trabajo y de las organizaciones*. Madrid: Eudema.

Robbins, S. (1999). *Organizational behavior: concepts, controversies and applications*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Segurado, A. & Agulló, E. (2002) Calidad de vida laboral: hacia un enfoque integrador desde la psicología social. *Psicothema*, año/vol. 14, número 004. Universidad de Oviedo. Oviedo, España. Pp 828-836.

Walton, R.E. (1973). *Conciliación de conflictos interpersonales*. México: Fondo Educativo Interamericano.

## BIOGRAFIA

**El Dr. Luis Alfredo Argüelles Ma.** Doctor en Gestión Estratégica y Políticas de Desarrollo por la Universidad Anáhuac Mayab. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. Especialista en Auditoría y Control. [luisarguellesmaa@hotmail.com](mailto:luisarguellesmaa@hotmail.com)

**El Dr. Román Alberto Quijano García.** Doctor en Gestión Estratégica y Políticas de Desarrollo por la Universidad Anáhuac Mayab. Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. Especialista en Finanzas. [rq6715@hotmail.com](mailto:rq6715@hotmail.com)

**El C.P. Mario Javier Fajardo, MC.** Maestro en Contaduría por la Universidad Autónoma de Campeche. Profesor investigador de tiempo completo en la misma Universidad y Especialista en Contabilidad. [marfa.0712@gmail.com](mailto:marfa.0712@gmail.com)

# El capital humano como elemento estratégico para el desarrollo de una administración efectiva dentro de la organización

Arias Estrada Agustín, Contreras Alba Crystal, González Maya Janet, Maldonado Miranda Cecilia Gabriela, Pérez Carrasco Lizbeth.

**Resumen**— Hoy en día la administración hace uso de su recurso más importante de todos; el capital humano para obtener como resultado una administración efectiva de las organizaciones y sus recursos.

El mundo empresarial exige cada vez más competencias laborales, aptitudes y conocimientos, es por ello que el contar con buenas herramientas de gestión del recurso humano es esencial para la integración, supervivencia y competitividad de las organizaciones.

La administración no solo requiere el esfuerzo de los integrantes, sino también factores que emprenderán y desarrollaran el elemento estratégico de la organización, elementos tales como conocimientos, experiencias, motivación, intereses vocacionales, aptitudes, habilidades, potencialidades, y una exhaustiva búsqueda de perfiles adecuados para la empresa; de aquí radica la importancia de la buena gestión de capital humano.

**Palabras clave**— Resiliencia, Capital Humano, Organización, Liderazgo, Adaptación al cambio, Motivación.

## Introducción.

Adecuarse al nuevo escenario empresarial puede revitalizar o provocar el fin de la vida de una empresa. No todos los líderes se atreven a invertir o implementar soluciones distintas a los retos que se enfrentan día a día en el área de los negocios.

El tomar los retos como oportunidades está cambiando cada vez más la mentalidad de los empresarios, llevándolos así a las buenas prácticas de gestión del recurso humano y por consiguiente al éxito de sus negocios.

## RESILIENCIA ORGANIZACIONAL.

*“Utilizando el concepto de Resiliencia, las acciones deben estar dirigidas simultáneamente a fortalecer aquellos factores internos que hacen a las personas menos vulnerables frente a las dificultades, a potenciar aquellas condiciones externas que reducen la adversidad y cuestionar las que permanentemente someten a las personas a situaciones límite”.*

Kotliarenco, 1996

## DEFINICIÓN.

La palabra resiliencia proviene del término inglés resilience, que expresa la capacidad de un material para recuperar su forma original después de ser sometido a altas presiones.

La resiliencia es la capacidad que tiene una persona o un grupo de recuperarse frente a la adversidad para seguir proyectando el futuro. En ocasiones, las circunstancias difíciles o los traumas permiten desarrollar recursos o habilidades que se encontraban latentes y que el individuo desconocía hasta el momento.

### Características de las personas resilientes.



Respecto a las personas resilientes cabe destacar que tienen la capacidad de aceptar y enfrentar la realidad y los retos. Poseen habilidades para encontrar sentido a aspectos de la vida mediante un significado trascendental. Además, dentro del ámbito de las capacidades individuales o de las reglas impuestas dentro de un grupo humano, con frecuencia estas personas poseen las habilidades necesarias y excepcionales para resolver problemas sin utilizar las herramientas usuales u obvias, creando así salidas creativas e innovadoras que muchas veces resultan mejores alternativas, por esto; se convierten en una gran ventaja competitiva para las organizaciones.

Las tres características de las personas y las organizaciones resilientes son:

- **Aceptan la realidad:** existe la falsa creencia de que es la gente optimista la que supera las dificultades. En realidad, el optimismo sistemático sólo conduce a continuos choques de realidad. Las organizaciones y personas resilientes son las que saben ver la realidad tal y como es, a menudo en toda su crudeza. En cuanto al liderazgo, implica comunicar con transparencia, informar de la situación real.
- **Encuentran sentido:** saber extraer lecciones existenciales de las situaciones más comprometidas. Es importante que la organización cuente con un sistema de valores sólido y ético. Los valores generan sentido porque ofrecen maneras de interpretar y encauzar los acontecimientos. Las organizaciones más resilientes son las que cuentan con los sistemas de valores más estables y compartidos.
- **Son capaces de improvisar:** saber hacer el máximo con lo que se tiene a mano y la optimización de recursos es su fuerte. Ver posibilidades donde los demás sólo ven confusión. Ahora bien, la improvisación más efectiva es la que se elabora sobre la base de unas normas y unas rutinas sólidamente fijadas.

### RESILIENCIA ORGANIZACIONAL.

La resiliencia en la organización puede ser definida como la capacidad de un sistema para absorber los cambios, que se vislumbran como una serie de crisis repentinas y aún conservar su funcionalidad esencial y su estado integral saludable como organizaciones.



Una organización tiene resiliencia cuando posee la capacidad de resistir a la incertidumbre, a las crisis, a los cambios y situaciones conflictivas y de aprender de estas experiencias aprovechándolas como camino hacia el progreso y no sólo como mecanismo de supervivencia. El elemento que diferencia a la resistencia de la resiliencia es que en el segundo concepto la organización no sólo se limita a capear el temporal, sino que emerge transformada por las experiencias de la adversidad.

Si las situaciones de crisis inhiben los procesos vitales del sistema, es porque las entendemos como una forma de fracaso individual o sistémico por una probable falta de rendimiento. Estamos hablando de la incapacidad temporal para hacer frente de manera eficaz a la complejidad generada por los actores y las variables ubicadas en el contexto del sistema.

En oposición, el éxito de la superación del momento crítico pertenece a las organizaciones, los grupos y los individuos resilientes, porque ellos son los agentes capaces de reconocer, adaptar y absorber las variaciones, los cambios, las alteraciones, los trastornos y las sorpresas inmersas en el contexto. Sobre todo con aquellas interrupciones o situaciones críticas que están fuera del conjunto de las perturbaciones con las cuales el sistema puede tratar de manera normal.



Las organizaciones empresariales están utilizando el principio de la resiliencia para resolver las graves dificultades y problemas que están enfrentando en el mercado globalizado en el cual desarrollan sus actividades. En las empresas las disrupciones se presentan de diferentes formas, afectando la producción, las ventas, las finanzas, la calidad,



problemas que si no son superados producirán clientes no satisfechos y con ello se pierde o reduce el mercado. La importancia de la buena gestión del capital humano es que pone a disposición de las empresas los métodos e instrumentos que debe utilizar, cuya aplicación debe ser dirigida por el CEO (líder) resiliente que trabajando coordinadamente con los directores, ejecutivos y todos los empleados de la empresa, pone en práctica el plan estratégico alineando las actividades a realizarse con los objetivos de la organización, ejecutando todas las acciones para enfrentar y superar los problemas, y así recuperar la posición de la empresa como líder en el mercado

y salir fortalecida después de superar la crisis.

El problema del capital humano, cuyo impacto en la estrategia de una empresa es apenas visible, es la calidad que constituye una materia prima de potencial competitivo sostenido. Es por ello que los directivos del capital humano deben entender la estrategia de la empresa, es decir su plan para desarrollar y sostener una ventaja en el mercado. Después deberán comprender las implicaciones de esa estrategia para el capital humano.

Ser un departamento estratégico requiere que los profesionales del capital humano sepan exactamente que capacidades son necesarias para la implementación favorable de la estrategia de sus empresas y cómo el capital humano influye en dichas capacidades.

La importancia que se va otorgando al Capital humano en el enfoque estratégico responde a una doble necesidad:

- Una necesidad planteada desde dentro de la empresa y que se puede considerar resultado de un mayor nivel de formación de las personas y por tanto un mayor nivel de exigencias en busca de la satisfacción del trabajo, calidad de vida, así como la participación en la toma de decisiones.

- Una necesidad creada por la evolución del entorno cada vez más competitivo y cambiante al que tienen que enfrentarse las empresas.

Por tanto, el capital humano es imprescindible para el éxito organizacional, ya que es un factor que se puede acomodar a las necesidades de cualquier empresa y se encuentra inmerso en la implementación estratégica de la misma, que es la clave para conseguir una ventaja competitiva sostenida.



## La Gestión de los Recursos Humanos

Happer y Lynch, (1992) enfocan la gestión de los recursos humanos como una serie de acciones encaminadas a maximizar el potencial humano tanto a nivel individual como colectivo en pro de llevar a cabo un adecuado desempeño y por consiguiente lograr los objetivos propuestos.

La concepción moderna de la gestión de recursos humanos se caracteriza por una serie de rasgos:

- En el siglo XXI los Recursos Humanos constituyen el recurso más importante de la empresa.
- Los recursos humanos son inversiones no costos.
- La gestión de recursos humanos se hace como función integral de toda la organización, además es proactiva.



# Desempeño del Robot Lego Mindstorms NXT 2.0 en Programación Java LeJOS y NXT-G

Lina Ernestina Arias Hernández MC<sup>1</sup>, MSC Georgina Elizabeth Vela Álvarez<sup>2</sup>,  
MSC Antonio de Santiago Barragán<sup>3</sup> e Ing. Carla Rocío Palacios Durán<sup>4</sup>

**Resumen**—El presente artículo propone utilizar el Robot Lego Mindstorms NXT 2.0 como plataforma de desarrollo para aplicaciones con sensores, actuadores y microcontroladores. Se presentan dos casos de estudio: el recorrido de una pista con puentes y obstáculos y la solución de un laberinto. Se evalúan ambos casos en Java LeJOS y en NXT-G. A partir de los algoritmos propuestos y de acuerdo al desempeño y flexibilidad en la programación de estas dos herramientas de desarrollo, se encontró que el NXT-G es conveniente para personas sin experiencia en el área de programación; mientras que el Java LeJOS NXJ es adecuado para estudiantes de Sistemas debido a su conocimiento en programación orientada a objetos.

**Palabras clave**—Programación, RobotLego Mindstorms, Java LeJOS, NXT-G.

## Introducción

En los cursos que incluyen la programación de microcontroladores y el uso de sensores y actuadores, es indispensable que los estudiantes prueben sus algoritmos en una plataforma que les permita visualizar y comprobar el comportamiento de los mismos de tal forma que los estudiantes pueden experimentar el comportamiento real de sus programas. Es por esto que se propone el uso del kit LEGO® Mindstorms NXT 2.0®, el cual es una herramienta que aporta un gran potencial y que permite crear robots aplicando fundamentos de construcción y de programación (orientada a objetos o estructurada).

En ciertas instituciones de educación superior emplean este kit educativo para mejorar las habilidades de los estudiantes en diferentes áreas como la programación, la robótica, el control, etc. Galván et al (2006) señalan que el LEGO® RIS® (RoboticInventionSystem, Sistema de Invención Robotizado) utilizado en la Universidad de Verona, Italia, es una excelente herramienta para el análisis de la cinemática y planificación de trayectorias de robots manipuladores, de la misma manera, Han Kim et al (2006) emplean RIS en la Universidad SungKyunKwan para ayudar a sus estudiantes en la comprensión de la robótica y la programación básica en un lenguaje de alto nivel.

Los cursos organizados por García-Cerezo (2009) en Alemania y Gómez de Gabriel (2010) en España, emplean el kit LEGO® Mindstorms NXT® para el diseño, la experimentación con componentes robóticos y el desarrollo de software, con el objeto de incentivar competencias en el área de mecatrónica en las Universidades de Málaga en España y de Desdren en Alemania. Por su parte Gandy (2010) muestra el potencial del uso de los robots LEGO® Mindstorms NXT® para el desarrollo de habilidades en programación básica. Ese mismo año Lew (2010) describe los beneficios de usar el kit LEGO® a nivel universitario para la enseñanza y desarrollo de software con una cierta complejidad en los cursos de ciencias de la computación y sistemas de comunicación vía Bluetooth.

El objetivo principal de este artículo es hacer un estudio comparativo del software de programación NXT-G del kit LEGO Mindstorms NXT 2.0 y el lenguaje de programación Java utilizado por el ambiente de desarrollo LeJOS. A continuación se explica los principales componentes del Kit LEGO Mindstorms NXT 2.0 así como el ambiente de desarrollo NXT-G incluido en el paquete. Enseguida se describe el lenguaje LeJOS, contra el cual se comparará el ambiente de desarrollo NXT-G. Se presentan dos casos de estudio y finalmente se mencionan las conclusiones del presente trabajo.

## Descripción kit lego mindstorms NXT 2.0

El kit LEGO Mindstorms NXT 2.0 usado en este trabajo es el modelo 85477, el cual contiene 619 piezas, incluyendo un “ladrillo inteligente” denominado NXT, dos sensores de contacto, un sensor ultrasónico, un sensor

<sup>1</sup>Lina Ernestina Arias Hernández MC es Profesora de la Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) y Jefa de Proyectos de Investigación del Depto. de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coah. [elarias@hotmail.com](mailto:elarias@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La MSC Georgina Elizabeth Vela Álvarez Profesora de la ISC y Jefa de Proyectos de Docencia del Depto. de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coah. [ginavela27@gmail.com](mailto:ginavela27@gmail.com)

<sup>3</sup> El MSC Antonio de Santiago Barragán es Profesor de la ISC y Jefe del Depto. de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coah. [aga6308@yahoo.com.mx](mailto:aga6308@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> La Ing. Carla Rocío Palacios Durán es profesora de la ISC del Instituto Tecnológico de la Laguna, Torreón, Coah. [ca\\_palacios73@hotmail.com](mailto:ca_palacios73@hotmail.com)

decolor, 3 servomotores, siete cables para conexión de los servomotores y sensores, y conexiones hacia la PC u otros NXT vía USB 2.0 y Bluetooth (véase fig. 1).



Fig. 1. (a) Kit LEGO Mindstorms NXT 2.0 (b) Ladrillo inteligente NXT.

*Componentes del Kit LEGO Mindstorms NXT 2.0*

En la Figura 1a se muestra la caja para la versión comercial del Kit LEGO Mindstorms NXT 2.0.

El ladrillo inteligente NXT (Figura 1b) es el cerebro del kit LEGO MindstormsNXt 2.0. El NXT es autónomo, en él se procesan las señales captadas por los sensores y se controla el movimiento de los servomotores sin necesidad de que esté conectado a la PC. Los componentes del NXT son los siguientes:

- Puerto de motor: Tiene 3 puertos (A, B y C) para conectar los servomotores.
- Puerto de sensor: Tiene 4 puertos (1,2, 3 y 4) para conectar los sensores.
- Puerto USB 2.0: Utilizado para descargar programas de la PC al robot.
- Bocina: Reproduce los sonidos que tiene almacenados el NXT.
- Botones NXT: Botón naranja para encender el NXT y seleccionar opciones y ejecutar programas, dos botones de flechas para desplazarse por el menú de opciones y un botón gris para limpiar la pantalla, regresar a la opción anterior o apagar el NXT.

Las funciones de los sensores y losservomotores que incluyeeste Kit se describen en la tabla 1.





Sensor	Función
 Sensor ultrasónico	Permite al robot detectar objetos y medir la distancia entre él y los objetos, ya sea en centímetros o en pulgadas; tiene la capacidad de medir desde 0 hasta 255 centímetros con una precisión de $\pm 3$ cm.
 Sensor de color	El sensor de color tieneasociadastresfunciones, la primeraesdistinguir hasta 6 coloresdiferentes o entre luz y oscuridad, unasegundafunciónesmedir la intensidad de la luz enunahabitación y en superficies, y porúltimopuedeserusadocomounalámpara.
 Sensor de contacto.	Para tener un sentido del tacto el robot utiliza el sensor de contacto. Este sensor actúa como un interruptor normal.
 Servomotor	Los tresservomotorespermiten al robot realizarmovimientos de altaprecisión. Cada motor tieneincorporado un sensor de rotación. El sensor de rotaciónmide la rotación del motor engrados (unavuelt equivale a 360 grados). Tiene una precisión de +/- un grado y también permite establecerdiferentesvelocidades para losmotores.

Tabla 1. Funciones de los sensores y motores del *Kit LEGO Mindstorms NXT 2.0*

**Software NXT- G**

El entorno de desarrollo NXT-G es un ambiente gráfico de desarrollo que emplea bloques para el control de los robots y la captura de información desde los sensores, es una forma fácil e intuitiva de realizar programas sencillos. En la Fig. 2 se muestran las partes que lo componen: tiene las herramientas para bloques, un área de programación y ejecución, un área para establecer las propiedades de cada bloque y una guía interactiva para la construcción y



programación de diferentes robots.



Figura 2. Entorno de desarrollo NXT-G.

### Descripción del Lenguaje Java LeJOS

Como se menciona anteriormente el robot LEGO Mindstorms NXT incluye una interfaz de programación gráfica llamada NXT-G, la cual permite programar, compilar y descargar un programa al “ladrillo” NXT para posteriormente ser ejecutado. Dicha interfaz está orientada a niños y gente muy joven, ya que permite desarrollar por medio de bloques, programas que controlen los motores y los sensores del kit. Sin embargo, la búsqueda por tener un mejor dominio de los componentes y recursos a la hora de programar, además de la necesidad de mejorar las habilidades de los estudiantes en áreas como la programación, hizo que el cambio de lenguaje de programación fuera indispensable.

Hoy en día existe una gran cantidad de lenguajes (tanto libres como propietarios) para programar el LEGO Mindstorms NXT. Inclusive han surgido ambientes de programación alternativos al LEGO, como el LeJOS (Java), o BrickOS (C++), que permiten una programación más avanzada. Una ventaja de estas plataformas alternativas es que son completamente gratuitas (Freeware). También cabe resaltar que existe en Internet una gran cantidad de documentación sobre el ambiente LeJOS. LeJOS se trata de un completo firmware que sustituye el oficial de LEGO.

Una de las ventajas de Java LeJOSNXJ es que es una plataforma completamente gratuita (Freeware) y se puede desarrollar para iOS X, LINUX y Windows.

También cabe resaltar que existe en Internet una gran cantidad de documentación sobre el ambiente LeJOS NXJ. LeJOSNXJ se trata de un completo firmware que sustituye el oficial de LEGO.

Se muestra en la figura 3 el Java LeJOS NXJ en el entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) de Eclipse. Ambas herramientas son gratuitas. .

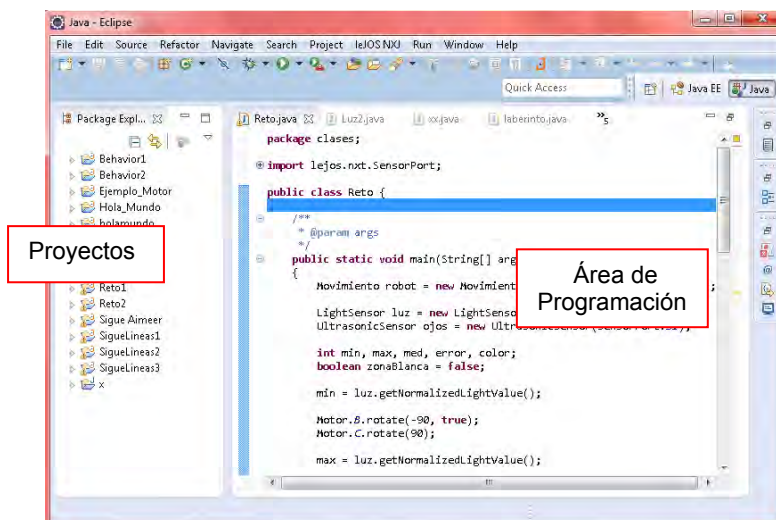


Figura 3. Entorno de desarrollo de Java LeJOS en Eclipse.

La Tabla 2 muestra una comparación de las principales características de dichos ambientes. Una característica muy importante es que en Java LeJOS se pueden realizar operaciones de punto flotante y NXT-G solo maneja enteros y por lo tanto se tiene más precisión en la lectura de los sensores y en el accionamiento de los servomotores.

Características	NXT-G	Java LeJOS
Version	2.0	0.85
Lenguaje	Grafico	Java
Firmware	Standard	Propietario
IDE	Si	Plugins Eclipse y NetBeans.
Windows/Mac OSX	Si	Si
Linux	No	Si
Eventos	No	Si
Multihilos	Si	Si
Bluetooth Brick a PC	Si	Si
Bluetooth Brick a Brick	Si	Si
Bluetooth Brick a otros dispositivos	No	Si
Punto flotante	No	Si
Soporta dispositivos de terceros	Si	Si

Cuadro 2. Comparación de NXT-G y Java LeJOS

### Casos de estudio

Para probar las diferencias de comportamiento en la ejecución de los casos de estudio pista con obstáculo y laberinto se construyeron dos robots monociclo con la misma configuración para cada caso, el primero con el firmware de LEGO instalado en el “ladrillo”, mientras que el segundo utiliza el firmware de LeJOS.

El diseño del robot puede ser un carro-robot de 2 ruedas accionadas cada una por un motor. Si es necesario se agrega una “rueda loca” para asegurar el balance del robot. El diseño del robot debe contar al menos con un sensor ultrasónico y un sensor de luz. En la figura 3 se muestra el carro-robot.

A continuación se describen los dos casos de estudio y se presentan los resultados obtenidos al probar los sensores y actuadores del Robot Lego Mindstorms NXT 2.0 y los algoritmos de pista con obstáculos y el laberinto en NXT-G y en Java LeJOS NXJ en el ladrillo inteligente NXT.

#### *Caso de estudio: Pista con obstáculos y puentes.*

Se tiene una pista de 1.50 X 1.80 mts. de fondo blanco con una línea negra que marca el camino. Esta línea negra sube por puentes y atraviesa obstáculos (véase figura 3).

El robot debe iniciar el recorrido desde la salida hasta la meta de manera autónoma subiendo puentes y evadiendo obstáculos, siempre conservándose sobre la línea negra y en el sentido que debe seguir.

Además, se elaboran dos programas, uno en NXT-G y otro en Java LeJOS, para el microcontrolador (ladrillo NXT) que logre controlar el comportamiento del robot (control de sensores y motores) para seguir la línea negra, subir los puentes, evadir las paredes y no salirse de la pista.

Los criterios que se tomaron en cuenta para determinar la eficiencia de los algoritmos fueron el tiempo de recorrido y el número de intentos exitosos. El recorrido exitoso implica que el robot inicie desde la salida y llegue a la meta de manera autónoma.



(a) El robot subiendo un puente y el robot evadiendo una pared



(b) El robot recorriendo el laberinto

Figura 3. Pista con obstáculos y Laberinto.

En la Figura 3 (a) se muestra al robot recorriendo la pista con obstáculos. Se observa como sube el puente y como evade una pared de piezas lego (obstáculo). La pista cuenta con dos puentes y dos obstáculos.

Intento	Tiempo de recorrido (min)	
	Algoritmo en NXT-G	Algoritmo en Java LeJOS NXJ
1	No concluyó: pierde la línea negra.	3:27
2	5:54	3:13
3	6:16	3:15
4	No concluyó: no pudo regresar al camino después de evadir un obstáculo.	3:21
5	No concluyó: pierde la línea negra.	3:19

Tabla 3: Tiempo de recorrido Pista con obstáculos

En la Tabla 3 se presentan 5 recorridos para el robot con NXT-G y 5 recorridos para el robot con Java LeJOS. Se puede observar que el robot programado en Java LeJOS concluyó con éxito el 100% de los recorridos, mientras que el robot programado en NXT-G solo concluyó el 40% de los recorridos y además tarda más tiempo que el robot programado en Java LeJOS.

*Caso de estudio: Laberinto*

El laberinto es de 150 X 150 cm. Las paredes tienen 25 cm de alto y los pasillos tienen 25 cm. de ancho. Para este algoritmo se tomaron los mismos criterios de eficiencia que en el anterior.

Los requisitos para el diseño del robot son similares al caso anterior.

El algoritmo que se programó en ambas herramientas para recorrer el laberinto es simple: el robot se mantiene cerca de la pared izquierda y siempre sigue la pared izquierda del laberinto.

En la tabla 4 se muestran el número de intentos y el tiempo que le llevó al robot recorrer el laberinto.

El recorrido del Laberinto es una tarea más difícil que en caso anterior. Esto quedó evidenciado en la tabla 4, donde se muestra que para el caso en NXT-G solo 1 vez de 5 pudo concluir bien el recorrido, mientras que en el caso de Java LeJOS logró concluir 3 de 5 recorridos.

Intento	Tiempo de recorrido (min)	
	Algoritmo en NXT-G	Algoritmo en Java LeJOS NXJ
1	No concluyó.	No concluyó
2	21:23	15:47
3	No concluyó	18:22
4	No concluyó	No concluyó
5	No concluyó.	14:15

Tabla 4: Tiempo de recorrido del Laberinto

**Comentarios Finales**

En este trabajo se evaluó el desempeño del robot Lego Mindstorms NXT programándolo en dos ambientes diferentes de desarrollo y probando dos casos de estudio.

*Resumen de resultados*

Los resultados de la evaluación incluyen el análisis de los recorridos en ambos casos de estudio. Se programaron dos robots para cada caso de estudio con arquitectura similar, uno en NXT-G y el otro en Java LeJOS NXJ.

Es importante mencionar que el desarrollo de los algoritmos es más fácil en Java LeJOS NXJ porque se tiene un control total sobre los sensores y los servomotores. Se encontró el inconveniente que el NXT-G solo puede manejar números enteros (positivos y negativos) y esto provoca que se vaya acumulando un error por redondeo y repercute en la locomoción del robot. En el caso de Java LeJOS como se pueden emplear variables numéricas de punto flotante el error por redondeo es mínimo por lo que el robot realiza desplazamientos más precisos. Además Java LeJOS cumple con las características de la POO (encapsulación, herencia, polimorfismo y abstracción) y permite el uso de hilos, programación de comportamientos, los cuales son muy importantes para el manejo simultáneo de sensores y motores del robot.

Como pudimos observar a partir de las soluciones propuestas en los casos de estudio, los algoritmos son más extenso y complicados para manejar el lenguaje de bloques NXT-G que el Java LeJOS.

### *Conclusiones*

El uso de NXT-G es recomendado para niños, ya que pueden crear aplicaciones de forma fácil e intuitiva y lograr que el robot se mueva sin necesidad de aprender a programar. Por otra parte, si se desea tener mayor control sobre los componentes del kit LEGO Mindstorms, crear programas rápidos que sirvan para aprender y aplicar los conceptos avanzados de programación orientada a objetos, el uso de LeJOS cumple con estos requisitos. Por esto mismo, Java LeJOS NXJ es adecuado para estudiantes de Sistemas debido a su conocimiento en programación orientada a objetos.

### *Recomendaciones*

Se sugiere seguir empleando el ambiente de desarrollo NXT-G en los primeros semestres de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, ya que no es indispensable tener conocimientos de programación.

Se está considerando el desarrollo de aplicaciones que permitan al robot trabajar como recolector de desechos reciclables (latas de aluminio, botellas de pet, etc.).

Otro campo interesante por explorar es el control del robot mediante dispositivos móviles. También se debe considerar el uso de la nueva versión del Robot Lego.

### **Referencias**

Galvan,S., Botturi,D., Castellani, A., and Fiorini, P. "Innovativeroboticsteachingusing LEGO sets". *Proceedings 2006 IEEE International ConferenceonRobotics and Automation*, pp. 721-726, 2006.

Gandy, E. A., Goldman, D., Bradley, S., Brookes, D. A., andAllen, N.R. "The use of legomindstormsnext robots in theteaching of introductory java programming to undergraduatestudents". *ITALICS Volume 9 Issue 1*, pp.1-8, 2010

García-Cerezo, A., Gómez-de-Gabriel, J., Fernández-Lozano, J., Mandow, A., Muñoz, V.F., Vidal-Verdú, F., and Janschek, K. "Using LEGO Robots withLabVIEWfor a SummerSchoolonMechatronics". *Proceedings of the 2009 IEEE International ConferenceonMechatronics ICM 2009*, pp. 1-6, 2009

Gómez-de-Gabriel, J. M., Mandow, A., Fernández-Lozano, J., andGarcía-CerezoA. "Using LEGO NXT Mobile Robots withLabVIEWforUndergraduateCoursesonMechatronics. *IEEE TransactionsonEducation*", *Volume 54 Issue 1*, pp. 41-47, 2010

Han Kim, S., and WookJeon, J. "Educating C Languageusing LEGO mindstormsRoboticInventionSystem 2.0." *Proceedings 2006 IEEE International ConferenceonRobotics and Automation*, pp. 715 – 720, 2006.

Lew, M. W., Horton, T. B., andSherriff, M. S. "Using LEGO MINDSTORMS NXT and LEJOS in anAdvanced Software EngineeringCourse". *23rd Annual IEEE-CS EngineeringEducation and Training*, 2010.

## Principios Constitucionales. De REPECOS a RIF

Dr. Gonzalo Armienta Hernández<sup>1</sup>, Dra. Karla Mariscal Ureta<sup>2</sup> y Dra. Gloria Agustina Salinas Sánchez<sup>3</sup>

*Resumen*---La reforma hacendaria de 2014 introdujo en la Ley del ISR, el Régimen de Incorporación Fiscal, en sustitución del Régimen Intermedio de las Personas Físicas con Actividades Empresariales y del Régimen de Pequeños Contribuyentes, para fomentar la formalidad de las personas físicas. Así entonces, se ofrece el RIF como un esquema de tránsito a la formalidad fiscal, con un tratamiento especial a los contribuyentes que opten por el régimen durante 10 años, pero condiciona sus beneficios graduales al cumplimiento permanente. Ahora bien, implica un cambio rotundo en la modalidad de la obligación fiscal, otorgando ciertos beneficios a los inscritos en el RIF, pero también sujetándolos a controles mucho más severos por parte del Servicio de Administración Tributaria, lo que no ha sido cuestionado por algunos contribuyentes, invocando violaciones constitucionales y promovido diversas demandas de amparo. Luego entonces, resulta esencial para la comunidad jurídica y para la sociedad en general el análisis del impacto del RIF frente a la defensa de los principios tributarios contenidos en el texto constitucional mexicano.

*Palabras clave*---REPECOS, RIF, contribuciones, contribuyentes, tributos.

### Introducción

En esta ponencia se señalan para el estado mexicano algunas circunstancias y entre otras normativas de carácter fiscal que desde 2013 prescribieron los legisladores para el ejercicio 2014, como la desaparición de los regímenes de pequeños contribuyentes (REPECOS) e intermedio, cuyo destino final después de diez años será el Régimen General de Ley.

En razón de lo anterior, la autoridad con sus disposiciones promovió la emigración de algunos contribuyentes al Régimen de Incorporación Fiscal (RIF) pero siempre que no rebasen los dos millones de pesos anuales y solo durante diez años, luego entonces deberán tributar ya en el Régimen General.

Debemos suponer que la autoridad tributaria tiene claro que obligando a registrarse a un régimen de incorporación amplía la base de contribuyentes y ataca la informalidad de cientos y miles de personas físicas que realizan actividades que generan ganancia y que no aportan para el gasto público.

Ahora bien, la autoridad como estrategias para tal incorporación y registro del mayor número de contribuyentes ante el sistema tributario, publicó que migrar hacia esta nueva opción les proporcionaría beneficios, pero obvio que al mismo tiempo, también les sujeta al cumplimiento de obligaciones propias y prescritas en las disposiciones a partir del ejercicio 2014.

### Antecedentes

Hoy día, aun cuando ha transcurrido un año y algunos meses y a pesar de que la autoridad durante 2014 como hemos señalado antes, dio supuestas facilidades y hasta asistencia como asesoría técnica para muchos de aquellos pequeños contribuyentes, éstos por diferentes medios de comunicación han y continúan manifestado el malestar y una serie de trastornos que les ha ocasionado el colocarse bajo esta nueva figura, debido quizás al desconocimiento de organización y administración sobre el mecanismo para cumplir con todo el procedimiento que exige la autoridad fiscal para cumplir con tal régimen, por otro lado, y aduciendo desde luego un sinnúmero de carencias financieras que no son problema alguno para los grandes empresarios.

De lo anterior, es prudente que en esta oportunidad nos ocupemos de hacer saber principalmente de aquellas obligaciones a que están sujetos los contribuyentes de este nuevo régimen y que de alguna manera encajan en los supuestos de considerarse como inequitativo y no proporcional el trato tributario para estos contribuyentes al violentarles los principios enunciados en el numeral 31 fr. IV de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Recapitulado y antes de surgir el régimen de pequeños contribuyentes existían tres regímenes de actividades empresariales para personas físicas: en primer orden los contribuyentes menores cubriendo el ISR con cuota fija en razón de sus ingresos; siguiente lo fue el régimen simplificado, tributando con una limitante de sus ingresos; y para

<sup>1</sup> Armienta Hernández Gonzalo es Profesor de Derecho en la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, [notaria183@yahoo.com](mailto:notaria183@yahoo.com).

<sup>2</sup> Mariscal Ureta Karla Elizabeth es Profesora de Derecho en la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, [posgradokem.com](http://posgradokem.com). (autor corresponsal)

<sup>3</sup> Salinas Sánchez Gloria Agustina es Profesora de Derecho en la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, [gloriasalinas@hotmail.com](mailto:gloriasalinas@hotmail.com).

el tercer con un régimen general que les obligaba a contribuir un ISR como si fuesen personas morales debido a sus altos ingresos.

### **Planteamiento del problema**

Desde luego que aquellos pequeños contribuyentes (REPECOS) colocados en el nivel más bajo de la empresa mexicana y sobre todo aun cuando tributaron una cuota fija para el ISR no les resultaba difícil continuar en ese estatus fiscal, pero ahora a partir del 2014 debido a la creación del Régimen Intermedio es que les obliga a esta nueva clase de contribuyentes a llevar a cabo facturación electrónica y con ello la necesidad de adquirir todo lo relacionado con su actividad aun cuando la autoridad les señala ciertas ventajas tales como: el poder acreditar ciertos gastos, excepto el equipo de transporte aunque para este rubro si se les admite acreditar como gasto los combustibles que se consuman para la actividad y siempre que estén soportados con factura electrónica.

Respecto al Régimen General éste aún se conserva con la nueva Ley del Impuesto Sobre la Renta pero reduciéndoles ciertas facilidades que ya se tenían para ciertos profesionistas. Ahora bien, de todo lo anterior, se evidencia que ni aún los legisladores ni quienes elaboraron la reforma fiscal tienen el conocimiento pleno de las implicaciones de la aplicación de todas estas nuevas disposiciones.

De ahí que actualmente se han promovido juicios de amparo contra esta reforma fiscal, por diversos motivos, entre los que se destacan aquellos que en sus conceptos de violación expresan transgresiones a los principios constitucionales en materia tributaria, específicamente en el caso del cambio de regímenes fiscales, a la violación de los principios de proporcionalidad y equidad.

En general, podemos advertir que la inaceptación de la reforma es tal que se recibieron más de 7,000 demandas de amparo en juzgados federales, en los que se negó de entrada la suspensión provisional, ahora bien, de esas demandas, se desprenden diversos criterios en contra de la reforma fiscal de 2014, en relación a las deducciones de prestaciones laborales para ISR, el nuevo Régimen de Incorporación Fiscal, la nueva carga tributaria, como el IEPS de 8 por ciento a alimentos de alto contenido calórico o la aplicación del IVA en comida para mascotas; y a la fecha en estimación de la Procuraduría de la Defensa del Contribuyente (PRODECOM), los amparos que ha resultado exitosos para los intereses de los contribuyentes son aquellos que versaron esencialmente en contra de la reducción en la deducibilidad de las prestaciones salariales exentas.

### **Marco teórico**

#### *La actividad financiera del Estado y la recaudación de las contribuciones*

Cuando el Estado procura los medios para realizar sus fines, pone en práctica la actividad financiera, la cual tiene tres estadios, la recaudación, la administración de los recursos y la distribución de los mismos. Podemos decir, que la recaudación, es la base fundamental del funcionamiento del Estado, pues sin ella, es poco probable que se puedan realizar los fines encomendados, tales como brindar servicios públicos, seguridad pública, educación, distribuir la riqueza, etc.

A esa parte de la actividad, se le conoce como tributaria y en ella, se producen diversas situaciones que deben recibir tratamiento atendiendo por una parte la al contenido formal de la norma, pero observando de manera primigenia los principios constitucionales que en materia tributaria se contemplan.

Como hemos ya establecido, una parte de la actividad del Estado es procurar los medios económicos para financiar el Presupuesto de Egresos, pues sin ingresos sería imposible el diseño patrimonial y la erogación.

Ahora bien, al lado del término tributo ha surgido el concepto de contribuciones, para De la Garza, se establece que tributos o contribuciones son las prestaciones en dinero o en especie que el Estado exige en ejercicio de su poder de imperio con el objeto de obtener recursos para el cumplimiento de sus fines.

Para empezar, la forma de concebir al tributo ha cambiado, no se habla más del papel de súbdito frente al imperio hegemónico, sino de Estado a gobernado (contribuyente).

El carácter de la imposición, en nuestra realidad, se transforma en una especie de voluntariedad; y en lugar del término "impuesto", que recuerda la fuerza o el poder de imperio, en todas las constituciones francesas, a partir de la 1971, y en la nuestra, se habla de "contribuciones", precisamente, en voz de De la Garza, por la razón histórica de que ya no existía la imposición como poder de imperio estatal sobre los ciudadanos, sino un poder estatal que se ejerce a través de un instrumento que es la Ley, o sea, de un acto del Poder Legislativo.

De lo anterior, se puede apreciar que las contribuciones son el género, en tanto que los impuestos, derechos, contribuciones de mejoras y aportaciones de seguridad social, son la especie, y éstas no dejan de ser contribuciones, pues se determinan como el medio a través del cual el Estado obtiene los recursos, del ciudadano que contribuye esencialmente, para llevar a cabo sus fines.

Luego entonces, es oportuno señalar que es el ordenamiento constitucional y legal, en donde se determina la mecánica de la contribución, se enuncian por ello principios, que son los postulados, fundamentos o reglas de

actuación que delimitan la actividad tributaria, a fin de prever el adecuado equilibrio de la obligación entre Estado y contribuyente.

#### *Principios constitucionales en materia tributaria*

Así pues, se ha estimado que el principio de legalidad en materia tributaria radica en que la ley que establece el tributo debe definir cuáles son los elementos y supuestos de la obligación tributaria, esto es para De la Garza., los hechos imponible, los sujetos pasivos de la obligación que va a nacer, así como el objeto y la cantidad de la prestación; por lo que todos esos elementos no deben quedar al arbitrio o discreción de la autoridad administrativa.

En concepto, este principio puede concebirse como el fundamento por el cual la autoridad hacendaria no puede llevar a cabo acto alguno o realizar función alguna dentro del ámbito fiscal, si encontrarse previa y expresamente facultada para ello por una Ley aplicable al caso.

Así, al lado del principio de legalidad encontramos al principio de constitucionalidad, basado en que la Constitución establece los principios fundamentales de todo orden jurídico a manera de enunciados generales, lo cual significa que todas las norma restantes en una u otra forma derivan de ella, y no pueden, bajo ningún motivo contradecirla.

Luego entonces, en palabras de Flores Zavala., por principio de generalidad, se interpreta que debemos pagar impuestos, todos los que poseamos capacidad contributiva y al generarla nos ubiquemos en el supuesto de Ley que lo mandata. En este sentido, la palabra todos se usa para aquellos que comparte una situación similar que da lugar a la contribución.

Además, de la mano al principio de legalidad, encontramos al principio de obligatoriedad, que sostiene que aquellos que se sitúen en la hipótesis normativa, quedan por ese hecho obligados a contribuir en la medida en que dispongan las leyes.

Ahora bien, la obligación de contribuir también se encuentra enmarcada por los principios de proporcionalidad y equidad, pues la fracción IV del artículo 31 constitucional es expresa al respecto, sin embargo, para muchos, el análisis de estos principios es uno de los puntos más debatidos, debido a que unánimemente se considera que la principal característica que toda ley de debe poseer es la de establecer contribuciones o tributos que sean precisamente proporcionales y equitativos.

Al respecto, algunos consideran que existe una problemática común en lo difícil que resulta determinar cómo se establece la proporcionalidad y la equidad. Así tenemos que, el término proporcional, hace referencia a la adecuada determinación de cuotas, tasas o tarifas establecida en las leyes tributarias y a su vez, en la capacidad económica de los sujetos pasivos de la obligación, pero además atendiendo también a la situación económica del Estado del que se es miembro.

Por lo demás, otro principio que se encuentra ligado a la proporcionalidad es el de equidad, al que comúnmente se le ha asociado a la palabra igualdad, en tanto que la Ley tributaria debe ajustarse en la misma medida a todos aquellos que realizan un situación similar estipulada en la norma, sin embargo, debe distinguirse que el término equidad no significa exactamente lo mismo que igualdad, pues el primero conlleva a un estado de tratamiento sin que entre diversos sujetos medie discriminación, no obstante hablar de iguales, es sinónimo de idénticos, y realmente ningún ciudadano realiza exactamente la misma conducta del otro.

Por las consideraciones expuestas, es preciso que solicitemos en el marco de la legalidad que las contribuciones, entre ellas los impuestos se establezcan atendiendo a los principios ya señalados, sin embargo, también es fundamental que conozcamos y demos cumplimiento a cada una de las obligaciones que por nuestra actividad o acción se generan, pues de lo contrario además de incumplir con el pago respectivo, también podemos caer en una situación de infracción o incluso de un delito, que finalmente nos colocará en una difícil y complicada circunstancia.

La palabra impuesto tiene como sinónimo “carga”, lo cual nos lleva a entender que es algo obligatorio, que es un potestativo. Así, se ha asentido que el incumplimiento fiscal esta alimentado como los factores como la falta de conciencia derivada, por una parte, de la carencia en la conformación educativa en un sentido de colectividad, dando paso a un individualismo excesivo.

Por lo anterior, la obligación tributaria debe encontrarse investida de los principios de legalidad, constitucionalidad, proporcionalidad, equidad, pero sobre todo obligatoriedad, por virtud de lo cual una vez situado el sujeto pasivo en el supuesto de ley, debe contribuir en la medida requerida, y su contribución debe ser destinada de manera transparente a cubrir el gasto público que refleje seguridad, bien común y justicia.

#### *De REPECO a RIF*

La Incorporación Fiscal (RIF) que se estableció para 2014 en la nueva Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR) sustituiría el aplicable para las personas físicas con actividades empresariales con ingresos de hasta 4 millones de pesos anuales; esto es, el Régimen Intermedio regulado hasta 2013 en la LISR en la sección II, del capítulo II, del título IV, mediante el cual se regulaban a aquellas personas físicas que realizaban exclusivamente actividades

empresariales, cuyos ingresos no excedían de los 4 millones de pesos, y el Régimen de Pequeños Contribuyentes (REPECOS) regulado en la sección III, del capítulo II, del título IV, el cual se diseñó como un esquema simplificado para las personas físicas con ingresos anuales de hasta 2 millones de pesos que únicamente enajenaban bienes o prestaban servicios con el público en general; es decir, la principal característica de estos es que al realizar actividades con el público en general no podrían expedir comprobantes con todos los requisitos fiscales que permitieran su deducción para quienes adquirirían sus bienes o servicios.

Asimismo, los REPECOS estaban exentos de conservar comprobantes de sus proveedores, llevar una contabilidad formal, presentar pagos provisionales y una declaración anual, lo cual conforme a los considerandos del ejecutivo rompía la cadena de comprobación fiscal, generando espacios para la evasión y la elusión fiscales, aprovechados por algunos contribuyentes que indebidamente tributan como REPECOS, cuando en realidad la escala de sus operaciones era considerable, o por contribuyentes del régimen general que interactúan con REPECOS para aprovechar las menores obligaciones de comprobación fiscal y así reducir su pago de impuestos.

Ahora bien, con este nuevo esquema, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) pretende que la incorporación a la formalidad atraiga esencialmente a quienes hoy ya realizan una actividad empresarial, enajenan mercancías o prestan servicios, reciben hasta 2 millones de pesos de ingresos y no cumplen con sus obligaciones fiscales, por lo que transitan en la ilegalidad y la informalidad e incluso están transgrediendo obligaciones marcadas constitucionalmente.

Así entonces, se ofrece el Régimen de Incorporación Fiscal, como un esquema transitorio a la formalidad fiscal y al mismo tiempo pretende otorgar certeza; es decir, ofrece un tratamiento especial a los contribuyentes que opten por el régimen durante 10 años, pero condiciona sus beneficios graduales al cumplimiento permanente; de tal manera que una vez que el contribuyente en el desarrollo de su actividad económica haya alcanzado la madurez y estabilidad fiscal, transite al régimen general aplicable a todos los contribuyentes.

El RIF se formuló reconociendo que es necesario un mecanismo opcional simplificado que les permita a los contribuyentes realizar el cálculo de los impuestos al valor agregado y, en su caso, el especial sobre producción y servicios, de manera más sencilla y clara, utilizando para ello sólo la información básica derivada del registro de sus ventas, respecto de las operaciones que estos contribuyentes realicen con el público en general, ya que éstas representan un porcentaje significativo de dichas operaciones, generando con ello una menor carga administrativa, un menor costo asociado al pago de impuestos y propiciar un mejor cumplimiento fiscal.

También se propone adicional al beneficio de cálculo simplificado de los citados impuestos indirectos y con el propósito de que los contribuyentes cuenten con mayores recursos para mejorar su capacidad administrativa, un estímulo para los contribuyentes que determinen el impuesto al valor agregado y el impuesto especial sobre producción y servicios a través del esquema de porcentajes por sus operaciones con el público en general, consistente en la aplicación de un descuento del 100% del impuesto a pagar en su primer año de tributación en el Régimen de Incorporación Fiscal, el cual decrecerá anualmente en 10 puntos porcentuales, a efecto de que cuenten con recursos para acelerar su desarrollo económico y se incorporen a la formalidad.

### *Amparos en contra del RIF*

La Constitución, es un ente que nace de las fuerzas creadoras del Estado y cobra vida al legitimarse continuamente en norma y hecho, a su vez, representa el eslabón fundamental de la unión entre gobierno y gobernado, delimitando la función y actividad de cada uno, por ello, debe contar con instrumentos que salvaguarden lo que en ella se ha pactado y se reconoce.

El juicio de amparo como mecanismo de control constitucional permite que el gobernado que estime vulnerados sus derechos constitucionales pueda acudir a los tribunales a exigir la garantía de respeto a los mismos, y en materia de reformas, los amparos se conducen por la vía indirecta, ya sea directamente en contra de la propia reforma (amparos leyes) o llamados con más precisión amparo contra normas, o bien, en contra del acto que implica la primera aplicación de la norma impugnada de inconstitucional.

En este orden de ideas, como estima Claude Tron, "una característica que distingue a los sistemas judiciales en los Estados Democráticos de Derecho, es precisamente el contar con medio de control constitucional que le permita al ciudadano defender sus derechos fundamentales, frente a los actos de autoridad que los restrinjan, transgredan o vulneren". Así, al contemplar el elemento democrático en la estructura del Estado, necesariamente nos encontramos ante esquemas de presencia, participación y representación ciudadana, como presupuesto del gobierno para el pueblo.

El Juicio de Amparo es para nosotros, el más legitimado de los procesos constitucionales, pues a través de él es posible que el gobernado exija de la autoridad y de los particulares en actos de autoridad, el goce de sus derechos constitucionales, como argumenta Suárez Camacho, es "la piedra angular de la defensa de la Constitución Federal".



Luego entonces, la reforma fiscal de 2014, ha sido objeto de diversas acciones de amparo, no obstante, por lo que corresponde al tránsito del Régimen de Pequeño Contribuyente al Régimen de Incorporación Fiscal, muchos de éstos han sido invocando la vulneración a los principios constitucionales tributarios de equidad y proporcionalidad.

Se estiman violentados los principios de proporcionalidad y equidad tributaria, en tanto se considera que, En este orden de ideas, por el principio de proporcionalidad se debe atender a la capacidad económica de cada uno de los ciudadanos, el consecuente requerimiento de un aparte justa y adecuada de los ingresos y el balance entre las fuentes de riqueza disponibles y existentes en el país.

En razón de los parámetros señalados es sumamente complicado aseverar que un tributo está o no investido de proporcionalidad, primero porque la capacidad económica debe atender a la situación económica de cada individuo y para ello además de observar sus ingresos se han de considerar sus egresos esenciales y su situación particular.

En consecuencia, atender a solicitar solo una parte justa nos remite a eliminar las imposiciones fijas y en contraste buscar establecer tasas o tarifas progresivas, atendiendo a que quienes obtengan ingresos superiores deben contribuir en mayor grado al gasto público.

Ahora bien, el principio de equidad tributaria redundante en que los contribuyentes deben quedar obligados a cargas fiscales de manera general como lo establezcan las leyes, y de forma igualitaria a todos aquellos que se ubiquen en el mismo supuesto de derecho, es decir, si diez contribuyentes generan ingresos, los diez deberán pagar impuesto sobre la renta conforme a la Ley del Impuesto Sobre la Renta, y el pago deberá ser proporcional a su ingreso, como lo establece la fracción IV del artículo 31 constitucional.

Por su parte, determinar el equilibrio sobre las fuentes de la riqueza conlleva una ardua tarea para no recargar el peso tributario solo en algunos contribuyentes y al mismo tiempo lograr que todos los sectores económicos se desarrollen más o menos a la par, lo que definitivamente para quienes han promovido amparos en contra del RIF no se cumple a cabalidad, pues al exigir a todos los contribuyentes en el mediano o largo plazo, la contabilidad electrónica y el cumplimiento forzoso de obligaciones en línea, se coloca a quienes no tienen posibilidades económicas de adquirir los equipos y programas necesarios en graves problemas financieros de incumplimiento fiscal y además de desigualdad, desproporcionalidad e inequidad tributaria.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En nuestra investigación sobre la temática expuesta hemos encontrado que a la fecha en Sinaloa, se tienen registrados un bajo número de amparos en las bases de datos del Sistema de Administración Tributaria y de la Procuraduría de la Defensa del Contribuyente, lo que en opinión recabado por entrevista a algunos representantes de despachos contables de la localidad aglomerados en el Colegio de Contadores A.C., obedece a la desinformación y al costo que representa el propio proceso de amparo, en contraste el Servicio de Administración Tributaria, registra para Sinaloa un total aproximado de 100,036 contribuyentes en Régimen de Incorporación Fiscal, de los cuales 45,560 pertenecen a la jurisdicción de Culiacán, 30,357 a Mochis y 24,119 a Mazatlán, de los cuales más del 50% ha migrado de manera voluntaria, según estadísticas recabadas a entrevista efectuada a funcionarios del Servicio de Administración Tributaria de Sinaloa.

#### *Conclusiones*

Primera. Los principios constitucionales en materia tributaria deben abonar a una mejor distribución de las cargas fiscales entre los contribuyentes, por lo que atentar en contra de los principios de proporcionalidad y equidad, representa una transgresión grave al orden jurídico nacional, la cual no se justifica ni por las llamadas razones de Estado.

Segunda. Hablar de una efectiva política tributaria, nos debe remitir al desarrollo de los sectores económicos del país lo más equilibradamente posible, de lo contrario, como en el caso del RIF por cuanto a las exigencias electrónicas y de infraestructura, se contribuye al debilitamiento de los sectores económicos más endeble de la sociedad mexicana.

Tercera. Al instrumentar normativas tan complejas como el RIF, el Estado tiene la obligación de dotar a los afectados de medios necesarios e indispensables para acatar las disposiciones planteadas, en caso contrario además de violentar los principios de equidad y proporcionalidad tributaria, también se transgrede el principio constitucional de legalidad y el de certeza jurídica, por cuanto nadie debe estar obligado a lo imposible, el Estado no debe atentar sin causa justificada y urgente en contra del patrimonio del particular y mucho menos obligarlo a sujetarse a un régimen que le genera desventajas sin proveerle de los medios para tal efecto adecuados y pertinentes.

#### Referencias

- 1De la Garza, Sergio Francisco, *Derecho Financiero mexicano*, Porrúa, México, 24ª ed., México, Porrúa, 2002, p. 320.
- 2De la Garza, Sergio Francisco, *Derecho Financiero mexicano*, Porrúa, México, 24ª ed., México, Porrúa, 2002, p. 26.

3De la Garza, Sergio Francisco, *Derecho Financiero mexicano*, Porrúa, México, 24ª ed., México, Porrúa, 2002, p. 269.

4Flores Zavala, Ernesto, *Finanzas Públicas Mexicanas*, México, Porrúa, p. 179.

5Claude Tron, Jean, "¿Qué hay del interés legítimo? (Primera parte)", *Revista del instituto de la Judicatura Federal*, México, Poder Judicial de la Federación, Instituto de la Judicatura Federal, No. 33, 2012, p. 271.

6Suárez Camacho, Humberto, *El sistema de control constitucional en México*, segunda edición, México, Porrúa, 2009, p. 176.

### Notas bibliográficas

El **Dr. Gonzalo Armienta Hernández**, es profesor e investigador y Líder del Cuerpo Académico de Derecho Constitucional de la Facultad de Derecho Culiacán, UAS, Coordinador de la Unidad de Estudios de Posgrado, Sistema Nacional de Investigación en el Nivel 2, Notario Público y cuenta con una considerable producción editorial en materia Fiscal, Penal y Constitucional en casas editoriales de reconocido prestigio nacional e internacional y en revistas científicas, arbitradas e indizadas.

La **Dra. Karla Elizabeth Mariscal Ureta**, es profesora e investigadora y colaboradora del Cuerpo Académico de Derecho Constitucional de la Facultad de Derecho Culiacán, UAS, Coordinadora del Doctorado en Ciencias del Derecho, Sistema Nacional de Investigación en el Nivel 1, y cuenta con destacable producción editorial en materia Fiscal, Constitucional y Ambiental en casas editoriales de reconocido prestigio y en revistas científicas y arbitradas, fungiendo en algunos casos como árbitro.

La **Dra. Gloria Agustina Salinas Sánchez**, es profesora e investigadora y miembro del Cuerpo Académico de Derecho Constitucional de la Facultad de Derecho Culiacán, UAS, Coordinadora de la Maestría en Ciencias del Derecho y cuenta con destacable producción editorial en materia Fiscal, Derecho Internacional, y Constitucional en casas editoriales de reconocido prestigio y en revistas científicas y arbitradas, además de una importante trayectoria como docente de nivel licenciatura y posgrado.

# BENEFICIO/COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN LA AGRICULTURA DE LA ZONA NORTE DE SINALOA CON OBJETO DE DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Arreola Urías Diana Patricia <sup>1</sup>, Romero Cárdenas Alma Gisela <sup>2</sup>, Dr. Darío Fuentes Guevara <sup>3</sup>, Dra. Linda García Rodríguez <sup>4</sup>

**Resumen**—El auge que ha venido teniendo la sustentabilidad ambiental en este nuevo siglo debido a la gran cantidad de contaminación existente y el papel tan importante que juega la agricultura, no sólo por su aportación económica, sino también por el deterioro ambiental que se presenta, se tiene como objetivo primordial de esta investigación la determinación de la rentabilidad de la implementación de residuos orgánicos en la agricultura de la zona norte de Sinaloa a través de un análisis beneficio/costo; lo cual permitirá definir una serie de conclusiones y recomendaciones dirigidas a agricultores de dicha zona para lograr la ejecución de un método orgánico cuya función sea disminuir la contaminación del medio ambiente para su protección.

**Palabras clave**— Rentabilidad, residuos orgánicos, beneficio, costo.

## Introducción.

La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos disponibles, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo a minimizar el uso de recursos no renovables reduciendo o eliminando el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. El uso de desechos orgánicos en las comunidades rurales es una práctica antigua y frecuente, buscando con ello mejorar el contenido de materia orgánica del suelo para mantener la fertilidad del mismo. Entre los desechos orgánicos aplicados al suelo están los rastrojos, estiércoles, pulpa o cascarilla de café proveniente de ingenios entre otros. Una de las alternativas de manejo que permiten mejorar las características microbiológicas de los desechos orgánicos es la lombricultura o vermicultura en la cual se utilizan las lombrices para acelerar la transformación de desechos orgánicos con la finalidad de generar productos naturales tales como el abono de lombriz, material rico en microorganismos; también se puede aprovechar la carne de la lombriz de altos contenidos de proteína, vitaminas y aminoácidos.

El objeto de la presente investigación es explicar la metodología empleada para la obtención de la rentabilidad de la implementación de residuos orgánicos en la agricultura de la zona norte de Sinaloa, así como conclusiones y recomendaciones que puedan ser utilizadas para una mejor aplicación de los residuos orgánicos, lo cual conllevaría a que diversas empresas y agricultores ubicados en diferentes estados de la república mexicana contemplen la posibilidad de implementarlo como método de fertilización, lo cual conllevaría a que se aumente el porcentaje de estados que participan y por ende a la protección del medio ambiente.

De acuerdo con SAGARPA, esta actividad inicia su desarrollo en los Estados Unidos a finales de la década de los años cuarenta y principios de los cincuenta. En América latina se inicia su desarrollo a principios de 1980; también es bien conocido el desarrollo alcanzado en países como Suiza, Holanda, España, Cuba, Japón, Canadá y Colombia entre otros y más recientemente en México, en el cual los principales estados productores de alimentos orgánicos son Chiapas, Oaxaca, Michoacán, Chihuahua y Guerrero, que concentran 82.8% de la superficie orgánica total. Tan sólo Chiapas y Oaxaca cubren 70% del total.

1

<sup>1</sup> Arreola Urías Diana Patricia estudiante de la carrera Ingeniería Industrial con especialidad en Logística dentro del Instituto Tecnológico de Los Mochis. [dianita\\_paty@hotmail.com](mailto:dianita_paty@hotmail.com)

<sup>2</sup> Romero Cárdenas Alma Gisela estudiante de la carrera Ingeniería Industrial con especialidad en Logística dentro del Instituto Tecnológico de Los Mochis. [alma\\_gisela\\_2008@hotmail.com](mailto:alma_gisela_2008@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dra. Linda García Rodríguez profesor investigador del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México [dotl25@hotmail.com](mailto:dotl25@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dr. Darío Fuentes Guevara profesor investigador del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México [dotl25@hotmail.com](mailto:dotl25@hotmail.com)

En el país se cultivan más de 45 productos orgánicos, de los cuales el café es el más importante por superficie cultivada, con 66% del total (70,838 ha) y una producción de 47,461 ton; en segundo lugar se ubica el maíz azul y blanco, con 4.5% de la superficie (4,670 ha) y una producción de 7,800 ton, y en tercer lugar está el ajonjolí, con 4% de la superficie (4,124 ha) y una producción de 2 433 ton. A estos cultivos les siguen en importancia las hortalizas con 3,831 ha; el agave, con 3,047 ha las hierbas, con 2,510 ha; el mango con 2,075 ha; la naranja, con 1,849 ha; el frijol, con 1,597 ha; la manzana, con 1,444 ha; la papaya, con 1,171 ha, y el aguacate con 911 ha.

### Descripción del método.

El presente proyecto se ha realizado a través de una investigación documental, mediante el desarrollo de una encuesta dirigida a agricultores que laboran en Los Mochis, Sinaloa pertenecientes a la Asociación de Agricultores del Río Fuerte Sur (AARFS A.C), la cual está integrada por 2,500 productores agrícolas pequeños; sobre el conocimiento que tienen acerca de los residuos orgánicos como método de fertilización, la lombricomposta, sus beneficios y rentabilidad; con el objetivo de conocer la importancia que le brindan, interés en implementarla, así como la cantidad económica que estarían dispuestos a invertir en este método.

*Los objetivos primordiales que se pretenden cumplir mediante el desarrollo de la investigación son:*

1. Identificar los beneficios generados al implementar un método de fertilización orgánico, que genere un producto saludable, con nutrientes de mejor calidad y así mismo proteja al medio ambiente en la ciudad de Los Mochis a nivel local.
2. Determinar el procedimiento y características esenciales para considerar adecuado el uso de un residuo orgánico como medio de fertilización en la zona norte de Sinaloa.
3. Realizar un análisis comparativo de los diversos métodos de fertilización orgánica, para determinar la alternativa óptima que otorga mayores beneficios y ventajas a los agricultores.

Una vez efectuados y logrados cada uno de los objetivos señalados anteriormente, determinar la metodología más adecuada para la implementación de residuos orgánicos en la zona norte de Sinaloa.

1. *Identificar los beneficios que aporta el poseer un método de fertilización orgánico, que genere un producto saludable, con nutrientes de mejor calidad y así mismo proteja al medio ambiente implementado en la ciudad de Los Mochis a nivel local.*

De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología la implementación de residuos orgánicos en agricultura propicia beneficios económicos, los cuales se obtienen mediante la recolección, transporte y manejo de residuos; ambientales mediante la reducción de químicos y protección del medio ambiente y sociales, ya que es un método que puede ser implementado tanto a gran escala como en el hogar. En el cuadro 1 se muestran los principales beneficios generados mediante la implementación de residuos orgánicos como método de fertilización.

<b>Beneficios que se generan mediante su implementación en agricultura.</b>	
✓	Favorece la ecología al reducir problemas de contaminación generados por desechos orgánicos sólidos.
✓	Transforma los desechos orgánicos en productos o coproductos de gran beneficio para el hombre.
✓	El abono de lombriz presenta una alta carga microbiana que le permite participar directamente en la regeneración de suelos.
✓	Los nutrimentos en el abono de la lombriz están en forma disponible para las plantas; su contenido respecto a ciertos elementos en particular varía en función del alimento que consume la lombriz.
✓	El contenido de proteína presente en las lombrices permite que puedan utilizarse como complemento en la alimentación humana y animal.
✓	Por sus orígenes orgánicos no es fitotóxico ni tóxico para el humano, animales domésticos, de corral, peces, abejas, abejorros, organismos entomopatógenos, y debido a su degradación natural, no contamina suelo, agua y atmósfera.
✓	Por ser derivados de plantas no crean resistencia en los insectos plagas, hongos y bacterias patógenas; evitando de esta manera que estos organismos muten y sean más difíciles de controlar.
✓	Se puede aplicar en cualquier momento, incluso el día del corte, ya que es bio-degradable y sus moléculas no son tóxicas.
✓	Incremento en la productividad de los plantíos.

Cuadro 1. Beneficios generados mediante la implementación de residuos orgánicos como método de fertilización.

2. *Determinar las características esenciales para considerar adecuado el uso de un residuo orgánico como medio de fertilización en la zona norte de Sinaloa.*

- La primera etapa es la selección del tipo de lombriz a emplear, en la cual se determinan las características más importantes que debe tener para este proceso, conformado por:
  1. Capacidad de vivir en grandes grupos de individuos con poco espacio.
  2. Buena adaptación a un amplio rango de temperatura y humedad.
  3. Poco instinto migratorio, para que no tiendan a moverse hacia otros lugares.
  4. Alta tasa reproductiva, para que se multipliquen en poco tiempo.
  5. Alta capacidad de producir humus con el sustrato que comen.
  6. Larga vida de los individuos.

Debido a estas características, solo tres especies han sido utilizadas a nivel mundial para desarrollar el lombricompostaje, las cuales son: *Eudrilus eugenia*, *Lombricus robelus* y *Eisenia foetida* (Mora, 2003).

- La segunda etapa está compuesta por el proceso de fabricación de lombricompostaje, para lo cual existen muchas formas de establecer una lombricompostera. Pueden construirse en camas sobre la tierra, cajones de madera, macetas, piletas de cemento, etc. Independientemente del método usado y de la materia prima utilizada, el proceso debe cumplir con algunas etapas para el éxito de la lombricompostera, las cuales se muestran en el cuadro 2.

<b>Etapas para el éxito de la lombricompostera.</b>
<b>1. Preparación del sustrato orgánico:</b> Antes de que las lombrices se alimenten del material orgánico, es necesario que se descomponga por un tiempo para que pueda ser digerido por ellas. El material simplemente se deja podrir naturalmente durante una a dos semanas (precompostado).
<b>2. Mezcla de lombriz con el sustrato orgánico:</b> Cuando el sustrato orgánico está un poco descompuesto, se agregan las lombrices con un poco de sustrato listo. Para proyectos que están iniciando, el número de lombrices inicialmente será pequeño, pero este irá aumentando enormemente en cuestión de meses.
<b>3. El lombricompostaje:</b> Es el proceso de producir humus de lombriz. Durante este tiempo, la lombriz se alimenta de los sustratos orgánicos y los convierte en humus de lombriz. En este período, la lombriz además de alimentarse, se reproduce en el sustrato.
<b>4. Captura de la lombriz y recolección del abono listo:</b> Una vez que el material orgánico se ha convertido en humus, debe separarse la lombriz del abono, para ello se coloca material orgánico precompostado fresco en trampitas hechas con cedazo a la par del material que contiene la lombriz, ellas se moverán hacia donde hay comida, dejando el abono que ya estará listo para ser utilizado.
<b>5. Secado y tamizado del abono:</b> Luego que las lombrices han abandonado el abono, este puede ser secado. Posteriormente si se quiere, puede ser tamizado, para darle una mejor presentación. El abono estará listo para ser aplicado a las plantas en macetas o en los cultivos en el campo. Todo el proceso puede durar entre 2 y 4 meses, dependiendo del material orgánico utilizado, la población de lombrices y las condiciones del proceso.

Cuadro 2. Etapas para el logro del éxito de la lombricompostera.

Así mismo, existe una alternativa de fertilización empleada principalmente en cultivos domésticos, generado mediante la adquisición del lombricompostaje comercialmente, cuyo procedimiento está establecido de la siguiente manera:

La cantidad de abono de lombriz por aplicar a un suelo en particular dependerá del análisis químico de este; sin embargo, un criterio general es el de aplicar de 2 a 4 ton/ha de lombricomposta para suelos con buen contenido de materia orgánica. El abono se incorpora con el último paso de rastra, en forma conjunta con el fertilizante, con la semilla o al momento del deshierbe. En los frutales se aplica en la zona de goteo debiéndose cubrir con tierra u hojarasca. El lombricompostaje puede ser aplicado directamente como abono o como parte de alguna mezcla de sustratos de crecimiento. La aplicación sobre plantas sembradas en macetas se recomienda en dosis de 1/2 a 1 taza de abono sobre la superficie, dependiendo del tamaño de la maceta. Para mezcla de sustratos es recomendable una tercera parte de lombricomposta con dos terceras partes de tierra antes de la siembra. En cultivos comerciales puede ser aplicado solo o en mezcla con otro tipo de fertilizantes. (Garrabou, 2012).

En la actualidad, el mayor costo en el establecimiento de un proyecto de lombricultura es la lombriz, sin embargo existen paquete tecnológicos completos, que a su vez brindan asesoría. La lombriz actualmente tiene un costo máximo de \$500 pesos por kilo. Así mismo existen diversas empresas situadas nacionalmente que ofrecen fertilizante orgánico lombricomposta desde \$2,000 la tonelada (Gómez, 2000).

3. *Realizar un análisis comparativo de los diversos métodos de fertilización orgánica, para determinar cuál de ellos resulta más relevante y otorga mayores beneficios y ventajas a los agricultores.*

Entre los tipos de abonos orgánicos para la práctica de la agricultura ecológica se encuentran abonos de liberación lenta, los cuales van a ir aportando a los cultivos materia orgánica de forma paulatina durante un periodo largo de tiempo. Este tipo de abonos aportan todo tipo de sustancias que necesitan las plantas para que no se presenten problemas por carencias de nutrientes. En el cuadro 2 se muestran los diferentes tipos de abono orgánico existentes actualmente (Gómez, 2000).

<b>Tipos de abonos orgánicos.</b>	
1.	<b>Compost:</b> Es el resultado de la descomposición de restos orgánicos como ramas, hojas, césped, plantas adventicias, cáscaras de frutas, hortalizas, etc. Con la aplicación de composta se ayuda a la regeneración de la vida microbiana de la tierra y además mejora la textura y composición química del suelo. En los bosques se encuentra de forma natural como una capa de tierra oscura que es el resultado de la descomposición de la hojarasca.
2.	<b>Humus de lombriz:</b> Está considerado como uno de los mejores fertilizantes orgánicos. Es un tipo de composta que se obtiene con la ayuda del proceso digestivo de las lombrices. Su actividad mejora las propiedades de la composta. Para aplicarlo se debe mezclar con la tierra. Tiene un pH neutro, por lo que está indicado para todo tipo de plantas. Además de aportar nutrientes, nitrógeno, hormonas, etc. también aumenta la resistencia ante heladas, mejora las características de terrenos arcillosos y arenosos, así como las micorrizas.
3.	<b>Cenizas:</b> Proceden de maderas sin pintura, esmaltes, etc. Además de ser una solución natural ante plagas y enfermedades causadas por hongos, las cenizas aportan altos niveles de calcio, magnesio y potasio. Son muy útiles para corregir suelos con pH muy ácidos por su ligero efecto alcalino.
4.	<b>Abono verde:</b> Es un tipo de abono que consiste en sembrar plantas, principalmente las que son ricas en nitrógeno (como las leguminosas), y posteriormente se cortan y se añaden a la tierra como si fueran abono. El abono verde es muy útil para proteger los suelos erosionados y facilitar el proceso de recuperación de terrenos que hayan estado sometidos al uso de fertilizantes sintéticos.
5.	<b>Estiércol:</b> Está formado por las heces fermentadas de animales, de ahí que el estiércol pueda presentar diferentes niveles de nutrientes dependiendo del animal del que provenga. El estiércol puede proceder de caballos, de oveja, vacas, gallinas (gallinaza), etc. Además de aportar nutrientes, el estiércol hace que proliferen la vida de los microorganismos que favorecerán la fertilidad de la tierra.
6.	<b>Turba:</b> Es el resultado de restos vegetales que se han ido descomponiendo con un nivel alto de humedad y poco oxígeno. La turba es una materia esponjosa y fibrosa. Ayuda a estimular el crecimiento de las raíces de las plantas, a mejorar la estructura de la tierra dando más esponjosidad, evita el arrastre de nutrientes y favorece la absorción de agua.
7.	<b>Guano:</b> Se forman de las deyecciones de aves marinas y de murciélagos, por lo tanto es un tipo de estiércol que tiene altos niveles de nitrógeno, potasio y de fósforo.

Cuadro 3. Tipos de abono orgánico existentes.

Así mismo, para lograr una correcta implementación del humus de lombriz como fertilizante en cultivos de la zona norte de Sinaloa, es necesario tomar en consideración ciertas normas oficiales mexicanas referentes al tema, a través de lo cual se llegará al desarrollo óptimo del mismo mediante el cumplimiento de todos y cada uno de los requisitos establecidos.

**Normas Oficiales Mexicanas a tomar en cuenta para la implementación de lombricomposta.**

- NMX-FF-109-SCFI-2007, “especificaciones de calidad que debe cumplir el humus de lombriz que se produce o se comercializa en territorio nacional”.
- NOM-021-RECNAT-2000, “especificaciones de fertilidad, sanidad y clasificación de los Suelos”.
- NOM-045-SSA1-1993, “plaguicidas, productos para uso agrícola, forestal, pecuario, de jardinería, urbano e industrial”.
- NMX-AA-025-1984, “protección del ambiente y contaminación del suelo”.

### Resumen de resultados.

Para el desarrollo de la presente investigación se recabo información de diversos autores e instituciones nacionales, a través de las cuales se determinó que el tipo de abono orgánico más óptimo para implementarse en la zona norte de Sinaloa es el humus de lombriz, considerado como uno de los mejores fertilizantes orgánicos, no solo porque puede ser aplicado a todo tipo de plantas, sino también ya que aumenta la resistencia ante heladas; el cual es un factor muy importante en esta zona, derivado de la presencia de heladas en épocas invernales, las cuales resultan devastadoras al dañar parcial o totalmente el cultivo. Debido al radio de afectación del fenómeno, la economía de la región se vio severamente perturbada, incluyendo la ciudad de Los Mochis, productora de diversos granos susceptibles a las bajas temperaturas como el sorgo y el maíz (Diario Oficial De La Federación, 2011).

Así mismo se realizaron una serie de entrevistas dirigidas a los integrantes de la Asociación de Agricultores del Río Fuerte Sur, en la cual se concentra el mayor número de agricultores de la zona norte establecida en Los Mochis, Sinaloa. En el cuadro 4 se muestran los resultados obtenidos mediante su implementación.

Preguntas.	Porcentaje a favor.	Número de agricultores.
1. ¿Tiene conocimiento acerca de los residuos orgánicos implementados como fertilizante?	74%	185
2. ¿Conoce el humus de lombriz?	67%	168
3. ¿Sabía que el humus de lombriz aumenta la resistencia de su cultivo ante heladas?	28%	70
4. ¿Estaría interesado en implementar el humus de lombriz como fertilizante?	72%	180
5. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en su implementación?	82% de \$5 a \$7 pesos por litro.	205
6. ¿Qué factor considera primordial para decidir implementar el humus de lombriz?	68% salud del cultivo.	170
7. ¿Estaría interesado en conocer más acerca de este producto?	74%	187

Cuadro 4. Resultados de la implementación de las entrevistas a los agricultores integrantes de la Asociación de Agricultores del Río Fuerte Sur.

A través de los resultados obtenidos se determinó la falta de conocimientos que los agricultores de dicha zona tienen acerca de los beneficios de implementar el humus de lombriz como fertilizante, un alto porcentaje considera la salud del cultivo el factor principal para decidir implementarlo, la mayor parte de la muestra prefiere invertir la cantidad mínima posible, sin embargo el 72% está interesado en implementarlo, lo que representa una cantidad significativa para la investigación.

### Conclusiones.

Mediante el desarrollo de la investigación se ha determinado que efectivamente, la implementación del método de residuos orgánicos en forma de lombricomposta resulta redituable y efectivo implementarlo en la zona norte de Sinaloa por los diversos beneficios y ventajas que propicia, la cual destina el 60.49% (aprox. 2,626 km<sup>2</sup>) de su territorio para el uso de agricultura y en los últimos años ha sufrido las consecuencias derivadas de heladas en los cultivos. De igual manera se ha determinado la falta de conocimientos e interés de los agricultores, los cuales siempre han implementado el método tradicional para su fertilización, sin embargo también se detectó el interés derivado por la ventaja que trae consigo su implementación para enfrentar heladas.

### Recomendaciones.

Gracias al avance derivado del desarrollo de la presente investigación y a los resultados generados se recomienda darle continuidad a la misma, teniendo como segunda etapa la implementación del método de fertilización a base de lombricomposta en cultivos pequeños, así como brindar conocimientos explícitos a pequeños y grandes agricultores interesados en el tema.

### Referencias.

- Cárdenas B., Revah S, Gutierrez V y Hernández S. Tratamiento biológico de compuestos orgánicos volátiles de fuentes fijas 2003.
- Instituto Nacional de Ecología, INESEMARNAT, México, 2003.
- Gaceta Oficial. NTEA-006-SMA-RS-2006. Que establece los requisitos para la producción de los mejoradores de suelos elaborados a partir de residuos orgánicos. Octubre 9 de 2006.
- Ortega R. Manejo Integrado de la nutrición en cultivos, importancia de la materia orgánica 2011.
- Noriega G, Altamirano A. Manual de Lombricultura. México: Univ. Autónoma de Chapingo, 1998.
- Diccionario de la Real Academia Española.
- <http://www.ecotec2000.de/nmx-ff-109-scfi-2008.pdf>
- [http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/estd\\_perspect/sin/Pers-sin.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/estd_perspect/sin/Pers-sin.pdf)
- Tu revista digital Universitaria. Lombricultura como alternativa para el aprovechamiento de desechos orgánicos.  
<http://www.turevista.uat.edu.mx/Vol.%202%20Num%201/2-1%20loma.htm>
- Chacón G., Manual de lombricultura. Quito; Editorial SURCO. 2000.
- Bueno M. Como hacer un buen compost Manual para horticultores ecológicos. 4 ta Edición; 2008.

### Notas Biográficas.

**Arreola Urías Diana Patricia** estudiante de la carrera Ingeniería Industrial con especialidad en Logística dentro del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México.

**Romero Cárdenas Alma** Gisela estudiante de la carrera Ingeniería Industrial con especialidad en Logística dentro del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México.

**La Dra. Linda García Rodríguez** profesor investigador del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México.

**El Dr. Darío Fuentes Guevara** profesor investigador del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México.



# La Contabilidad electrónica y su cumplimiento por parte de las Personas Físicas en la Zona Oriente del Estado de México

M en TE Clara Leticia Arrieta Velázquez<sup>1</sup>, M en A Agustín Barreto Morales<sup>2</sup>, C Leslie Estefania Zavala Arrieta<sup>3</sup>

## Resumen

Resumen: Las obligaciones en materia fiscal se han adaptado paulatinamente a la innovación tecnológica. Se suprime la obligación de llevar comprobantes impresos, y se crea la obligación de realizar y emitir documentos virtuales, y registros contables con sistemas electrónicos. Acorde a tal migración se requiere establecer sistemas de registro y operación acordes al cumplimiento oportuno y adecuado a las leyes que en la mayoría de los casos implica cambios en la organización de la empresa e inversiones adicionales.

*Palabras clave:* Contabilidad electrónica, contabilidad fiscal electrónica, NIF's

## Introducción

El presente artículo analiza los conceptos y problemas a los que se enfrentan las Personas Físicas con Actividad Empresarial y Profesional cuyo domicilio fiscal está ubicado en la Zona Oriente del Estado de México, para cumplir con la obligación de llevar contabilidad electrónica que si bien no es algo nuevo, se convierte en obligación a partir de 2015 para personas morales y del sector financiero que hayan tenido ingresos superiores a 4 millones de pesos en 2013, extendiéndose dicha obligación para personas físicas con actividad empresarial y personas morales a partir de 2016 que en el citado ejercicio hayan obtenidos ingresos inferiores a 4 millones de pesos. En la Zona Oriente del Estado de México, particularmente en los municipios de Texcoco, Chimalhuacán, Chicoloapan, Nezahualcoyotl y La Paz, les genera gastos adicionales para el cumplimiento de la obligación de llevar contabilidad electrónica

## Desarrollo

En el ámbito de los negocios es común manejar lenguaje técnico para definir algunas de las obligaciones en materia fiscal que se derivan como resultado de las operaciones que realizan.

Un concepto reciente que se establece en las leyes fiscales es el de contabilidad electrónica. El Código Fiscal de la Federación (CFF) en el artículo 28 Fracción I, establece lo siguiente:

La contabilidad, para efectos fiscales, se integra por los libros, sistemas y registros contables, papeles de trabajo, estados de cuenta, cuentas especiales, libros y registros sociales, control de inventarios y método de valuación, discos y cintas o cualquier otro medio procesable de almacenamiento de datos, los equipos o sistemas electrónicos de registro fiscal y sus respectivos registros, además de la documentación comprobatoria de los asientos respectivos, así como toda la documentación e información relacionada con el cumplimiento de las disposiciones fiscales, la que acredite sus ingresos y deducciones, y la que obliguen otras leyes; en el Reglamento de este Código se establecerá la documentación e información con la que se deberá dar cumplimiento a esta fracción, y los elementos adicionales que integran la contabilidad.

En la fracción III del citado artículo se establece que:

Los registros o asientos que integran la contabilidad se llevarán en medios electrónicos conforme lo establezcan el Reglamento de este Código y las disposiciones de carácter general que emita el Servicio de Administración Tributaria. La documentación comprobatoria de dichos registros o asientos deberá estar disponible en el domicilio fiscal del contribuyente

La fracción IV establece que

Ingresarán de forma mensual su información contable a través de la página de Internet del Servicio de Administración Tributaria, de conformidad con reglas de carácter general que se emitan para tal efecto. Derivado de las obligaciones fiscales establecidas por el CFF y con el propósito de fortalecer la interpretación de las mismas se consultó la página del SAT, [www.sat.gob.mx](http://www.sat.gob.mx), en el menú correspondiente a información sobre la contabilidad electrónica y se localizó lo que a la letra dice:

La contabilidad electrónica se refiere a la obligación de llevar los registros y asientos contables a través de medios electrónicos e ingresar de forma mensual su información contable a través de la página de internet del SAT. Al comparar el contenido de la fracción I del artículo 28 del CFF con el del párrafo que precede se detecta una diferencia muy importante, el primero dice contabilidad para efectos fiscales y relaciona todos los conceptos que la integran, el segundo enfatiza que la misma se debe ingresar de manera mensual al SAT. Entonces se deduce que contabilidad fiscal electrónica es aquella información detallada en la fracción I del artículo 28 del CFF que se debe enviar de manera mensual al SAT, vía buzón tributario. Lo cual se menciona en el siguiente párrafo extraído de la citada página. [www.sat.gob.mx](http://www.sat.gob.mx)

Para dar cumplimiento formal al ingreso mensual de información contable, únicamente se enviará la balanza de comprobación y el catálogo de cuentas con el código agrupador del SAT que permita su interpretación. Adicionalmente, los contribuyentes deben tener la posibilidad de generar información electrónica de sus pólizas contables y auxiliares para entregarla al SAT, sólo cuando:

- El SAT ejerza facultades de comprobación directamente al contribuyente o a terceros relacionados (compulsas) El contribuyente solicite una devolución o realice una compensación
- La información se enviará en archivos comprimidos con formato zip a través del Buzón Tributario o en la sección trámites del Portal; el envío debe hacerse con firma electrónica vigente.

La obligación de llevar contabilidad electrónica se estableció de manera graduada como lo representa el siguiente cuadro tomado de la citada página del SAT:

Contribuyente obligado	Obligación	Período de cumplimiento del primer envío
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector financiero</li> <li>• Personas morales y personas físicas con ingresos acumulables iguales o mayores a 4 millones de pesos del ejercicio 2013.</li> <li>• Sector financiero y personas morales con ingresos acumulables iguales o mayores a 4 millones de pesos del ejercicio 2013</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catálogo de cuentas con código agrupador</li> <li>• Pólizas del período y sus auxiliares de cuenta y folios fiscales</li> </ul>	<p>A más tardar el 30 de abril de 2015 la información de enero y febrero de 2015</p> <p>A partir del 3 de septiembre de 2015, a solicitud de autoridad fiscal, de la información correspondiente a julio de 2015.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuyentes cuyos ingresos acumulables sean inferiores a 4 millones de pesos correspondientes al ejercicio de 2013</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catálogo de cuentas con código agrupador</li> <li>• Balanza de comprobación</li> </ul>	<p>A más tardar el 3 y 7 de marzo de 2016</p> <p>Para las pólizas del período y sus auxiliares de cuenta folios fiscales posterior a la fecha antes señalada a solicitud de la autoridad</p>

Cuadro 1. Fuente: Creación de los autores

Revisando el cuadro 1 y el artículo 28 del CFF, se puede apreciar que efectivamente la obligación de llevar la contabilidad en medios electrónicos y enviarla al SAT, se establece a partir de 2015, tomando como base los

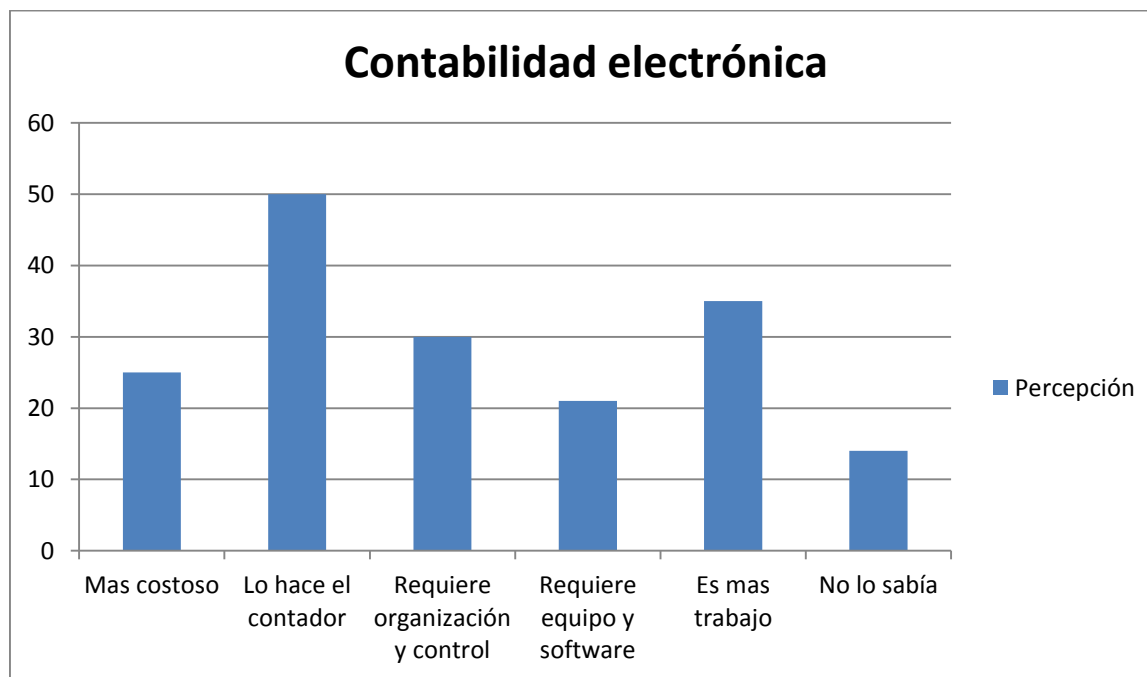
ingresos obtenidos por personas morales e instituciones financieras los cuales fueron superiores o iguales a 4 millones de pesos en el ejercicio 2013.

La obligación contenida en el párrafo anterior se extiende a personas Físicas y Morales con ingresos inferiores a 4 millones de pesos durante el ejercicio 2013, a partir de marzo de 2016.

### *Normas de Información Financiera (NIF's)*

La contabilidad fiscal electrónica además de cumplir con lo anteriormente expuesto debe estar registrada en base a las Normas de Información Financiera (NIF's). Estas sirven de marco regulador para la emisión de los estados financieros, haciendo más eficiente el proceso de elaboración y presentación de la información financiera sobre las entidades económicas, evitando o reduciendo con ello, en lo posible, la discrepancia de criterios que pueden resultar en diferencias sustanciales en los datos que muestran los estados financieros. Las NIF's evolucionan continuamente por cambios en el entorno. Surgen como respuesta a las necesidades de los usuarios de la información financiera y a las condiciones existentes. La NIF A – 1 Estructura de las Normas de Información Financiera, que tiene por objeto definir la estructura de las Normas de Información Financiera (NIF) y establecer la base general sobre la que se desarrollan el marco conceptual (MC) y las NIF particulares (“normas particulares”). Las disposiciones de esta Norma de Información Financiera son aplicables para todas las entidades que emitan estados financieros, en los términos establecidos por las NIF.

Con el propósito de conocer la situación de las Personas Física, relativa al cumplimiento estudiado y comentado en párrafos precedentes se procedió a realizar una investigación en los municipios de Texcoco, Chicoloapan, Chimalhuacán, La Paz y Cd Nezahualcóyotl, apoyada en la aplicación de 50 encuestas a Personas Físicas con Actividad Empresarial y Profesional, con establecimientos ubicadas en esa zona Oriente del Estado de México, obteniendo los siguientes resultados:



*Gráfica 1. Fuente: creación de los autores*

Los resultados de la encuesta indican que para los empresarios Personas Físicas de la Zona Oriente del Estado de México, el cumplir con la obligación de llevar contabilidad electrónica, implica costos adicionales como son: honorarios por asesoría y adquisición de software adecuado para el registro y obtención de información por medios electrónicos.

En relación a la pregunta de si sabe ¿cómo elaborar la contabilidad electrónica? la respuesta es contundente: lo hace el contador. Adicionalmente se pregunta si es necesario realizar algunas acciones tendientes a contribuir al cumplimiento oportuno de generar y obtener información electrónica, la respuesta es Sí. Se requiere además mayor organización y control de las operaciones. Por otra parte se incluye una pregunta respecto si para el cumplimiento de dicha disposición se genera mayor carga de trabajo, la respuesta Sí, Representa más trabajo. En la última pregunta 14 personas contestaron que desconocen que es contabilidad electrónica.

### *Conclusiones*

Al analizar las respuestas obtenidas en la aplicación de las encuestas se concluye que la Reforma Fiscal relativa a la contabilidad fiscal electrónica implica mayores costos administrativos y de personal, así como adquisición de software especializado. Hecho que adicionalmente representa más carga de trabajo por la necesidad de realizar y establecer procesos y actividades encaminadas al cumplimiento oportuno y preciso de las obligaciones caso de estudio de este breve artículo.

Un punto importante a mencionar es el hecho de que los contadores independientes o Despachos contables, incrementan considerablemente su carga de trabajo, que deben estar actualizados en cuanto a las leyes tributarias y en el manejo de las TIC (tecnologías de información y comunicación).

*Código Fiscal de la Federación. Leyes Fiscales 2016. Cámara de Diputados. Recuperado de [www.camaradediputados.gob.mx](http://www.camaradediputados.gob.mx), el 12 de enero de 2016.*

*www.St.gob.mx*

## Evaluación de productos de medicina natural como alternativa a promotores de crecimiento comerciales

Julio Ascención-Vázquez<sup>1</sup>, Alfredo Arroyo-Lara<sup>2</sup>, Luis Antonio Landín-Grandvallet<sup>3</sup>  
y José Alfredo Villagómez-Cortés<sup>4</sup>

**Resumen**— En este estudio se evaluó el efecto de una combinación de productos naturales (PN) en el alimento (orégano, cebolla, ajo, cilantro, epazote y manzanilla) contra la inclusión de promotores de crecimiento (PC) en el agua de bebida (enrofloxacin, lincomicina y sulfaclozina), en pollos Ross-308. Se midió consumo alimenticio (CDA), ganancia de peso (GDP), conversión alimenticia (CA) y mortalidad (MORT). El tratamiento PC tuvo mejor CA, menor CDA y mayor GDP que PN ( $p < 0.05$ ), pero ambos fueron superiores al testigo sin tratar. No hubo diferencias en la mortalidad ( $p > 0.05$ ). Como resultado del menor consumo de alimento, el costo de producción por pollo fue menor para PC. Pese que el empleo de PN no fue óptimo, se sugiere continuar explorando su uso como alternativa a los promotores de crecimiento comerciales en diversas combinaciones, concentraciones y dosis.

**Palabras clave**— medicina natural, pollos de engorda, promotores de crecimiento, parámetros productivos.

### Introducción

La avicultura a nivel mundial indica crecimientos superiores a cualquier especie pecuaria, por lo que requiere en su alimentación de altos consumos de grano y fuentes de proteína animal, aminoácidos sintéticos y aditivos en general. Dichos aditivos incluyen diversos tipos de antibióticos (cefalosporinas, lincomicina y tetraciclinas) como una práctica habitual en la producción de las aves. Cuando estas sustancias se emplean en dosis mínimas se les denominan promotores de crecimiento por el efecto que ejercen en el tracto digestivo del ave y otras especies productivas, al reducir la flora patógena nociva, para mejorar la absorción de los nutrientes en las micro vellosidades intestinales, función fisiológica que incrementa el desarrollo muscular del pollo de engorda; este efecto metabólico disminuye el tiempo para alcanzar el peso requerido para los diversos mercados (supermercado, roscería, asadero, mercado público y de partes), además de limitar la aparición de enfermedades con los riesgos sanitarios que implica para los consumidores. Las dosis bajas de antibióticos se han dado a la ganadería desde los años 1950's para que sean más productivos (Randerson, 2003).

En la actualidad, la prescripción de antibióticos en salud animal tiende a ser cada vez más restrictiva y controlada. Sin embargo, la tendencia mundial en los últimos 10 años es disminuir o eliminar cualquier antibiótico en la alimentación del ave, para evitar problemas de salud pública que van desde una reacción alérgica a las penicilinas y sus derivados en personas sensibles, hasta intoxicaciones por dioxinas en carne de pollo y huevo (Kelly et al., 2004). Recientemente, más y más investigadores se enfocan sobre el modo de acción de los antibióticos como promotores de crecimiento, en particular en relación con el desarrollo de resistencia microbiana. En consecuencia, el uso de estos ya está restringido o prohibido en muchos países (Verstegen *et al.* 2002). Los miembros de la Unión Europea revisan el uso que se ha hecho durante los últimos 50 años del uso de antibióticos como promotores del crecimiento (APC) incluido en los alimentos. Sin embargo, la preocupación por el desarrollo de resistencia a los antimicrobianos y sobre la transferencia de genes de resistencia a los antibióticos del animal a la micro biota humana, llevó a retirar la autorización de los APC en la Unión Europea desde 1 de enero de 2006 (Castanon, 2007). En comparación a 1980 se ha observado un incremento en el porcentaje de resistencia frente a la lincomicina y un descenso a las tetraciclinas (Martel *et al.*, 2004).

Ante la tendencia mundial de restringir el uso de antibióticos a nivel nutricional como APC en el alimento de los animales domésticos, existe la demanda por productos orgánicos, que aseguren una inocuidad alimentaria. Se ha desarrollado un gran interés en utilizar alternativas naturales a los APC, con el fin de mantener tanto el rendimiento animal y su bienestar. Una amplia gama de productos alternativos se han propuesto para sustituir a los APC, como las

<sup>1</sup> Médico Veterinaria Zootecnista en el ejercicio libre de la profesión. Correo electrónico: [blind\\_guar@yahoo.com](mailto:blind_guar@yahoo.com)

<sup>2</sup> Colaborador del Cuerpo Académico UV-CA-366 Agronegocios Sustentables y Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Circunvalación y Yañez. Col Unidad Veracruzana, 91710. Veracruz, México. Tel. 01(229)9342075. Correo electrónico: [alarroyo@uv.mx](mailto:alarroyo@uv.mx) (**autor correspondiente**)

<sup>3</sup> Integrante del Cuerpo Académico UV-CA-366 Agronegocios Sustentables y Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Circunvalación y Yañez. Col Unidad Veracruzana, 91710. Veracruz, México. Tel. 01(229)9342075. Correo electrónico: [llandin@uv.mx](mailto:llandin@uv.mx)

<sup>4</sup> Responsable del Cuerpo Académico UV-CA-366 Agronegocios Sustentables y Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Circunvalación y Yañez. Col Unidad Veracruzana, 91710. Veracruz, México. Tel. 01(229)9342075. Correo electrónico: [avillagomez@uv.mx](mailto:avillagomez@uv.mx)

enzimas, probióticos, prebióticos, extractos de plantas, acidificantes y otros; todos éstos con el fin de limitar el número de bacterias patógenas, mejorar la capacidad de absorción del intestino y mejorar parámetros productivos y rendimiento (López Aguilar, *et al.* 2009). En el caso de los probióticos que son bacterias vivas no patógenas que contribuyen a la salud y del equilibrio del tracto intestinal, se administran vía oral, en las aves de corral ha ayudado a la salud de las aves. Ahora los prebióticos son alimentos no digeribles o nutrientes que los probióticos necesitan para estimular el metabolismo, se alimentan de las bacterias benéficas y modifica la composición de la microflora intestinal para que los probióticos puedan predominar (Core. 2004). El uso de medicina natural como alternativa a los promotores de crecimiento continua en busca de nuevos principios activos, ya que desde el comienzo de la medicina muchas plantas proveyeron las estructuras base para numerosos medicamento (Carballo *et al.* 2005).

El principal objetivo del productor comercial de aves de carne, así como las de otras especies productoras, es obtener canales del mejor peso y calidad posible con los menores gastos compatibles con la eficiencia (Alcroft, 1993). Se estima que esta práctica es responsable del 10 % de la mejora en los aspectos de crecimiento y conversión de los animales de granja. Sin embargo, posiblemente por abusos en el empleo de las drogas en cuestión se detectaron problemas de resistencia a la antibioterapia en animales y en humanos (Shimada, 2003). En una prueba aplicada a 228 filetes de pollo para asar y a 27 muslos de pavo, provenientes de diferentes granjas avícolas, en una combinación de tres placas con cepas de *Micrococcus luteus*, *Bacillus cereus* y *Escherichia coli* utilizados para la detección de residuos de antibióticos betalactámicos, tetraciclinas y fluorquinolonas, debido a la sensibilidad de cada placa. Los resultados positivos de inhibición fueron confirmados con una técnica cromatográfica y se encontraron 19 filetes para asar con sustancias inhibitoras y residuos de doxiciclina en 16 muestras y amoxicilina en dos mas (Okerman *et al.* 2001).

Existen sustancias naturales que aportan algunos condimentos y plantas comerciales cuyo principio activo es semejante a la estructura química de los antibióticos químicos como son: cilantro (corindrol, linalol), orégano (limoneno,  $\beta$ -cariofileno, r-cimeno, canfor, linalol,  $\alpha$ -pineno, carvacrol y el timol), epazote (ascaridol), cebolla (sulfóxido de L-cisteína), manzanilla (camazuleno, bisabolol) y ajo (allicina y dialil-disulfato) (Vanaclocha y Cañigueral, 1984). Por tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento productivo del pollo de engorda en las etapas de 7 a 21 días de edad y 21 a 35 días de edad, alimentados con dietas con y sin antibióticos, y con la adición de cinco productos naturales con efecto antibiótico (manzanilla, cilantro, ajo, cebolla y epazote).

## Descripción del Método

### Localización

El trabajo se llevó a cabo en las instalaciones de la Unidad Productiva Avícola “Arroyo”, cuyo objetivo es la cría y distribución de pollas ponedoras, y se ubica en el Ejido la Bocana, en Paso del Toro, municipio de Medellín, Ver. Se encuentra en la zona centro del Estado de Veracruz a los 19° 02' latitud Norte, 96° 13' longitud Oeste a 12 metros sobre el nivel. El clima de la región es tropical sub-húmedo (Aw) con lluvia en verano, temperatura promedio anual de 25°C; la humedad relativa es de 80% y la precipitación pluvial anual de 1460 mm. Durante el otoño/invierno se presentan vientos cíclicos del norte con periodicidad de cinco a 14 días y con velocidad que fluctúa entre 15 a 120 Km por hora.

Durante el experimento, la temperatura ambiente fue de 23°C, la temperatura mínima de 17.8 °C, la temperatura máxima de 28.5 °C, la velocidad máxima del viento no superó los 10 km/hr y la humedad relativa fluctuó entre 79 y 85 %. El material experimental se transportó a las instalaciones de la Posta Torreón del Molino de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Veracruzana, donde se procedió a la deshidratación del material.

### Diseño de la investigación

Se estudiaron tres tratamientos con tres replicas de 15 pollos cada uno en un diseño completamente al azar. Los tratamientos a estudiar fueron: T1, alimento comercial sin antibiótico en agua; T2, alimento comercial con antibióticos en agua (enrofloxacin, lincomicina y sulfonamidas) y T3, 200 gr de cada uno de cinco productos naturales (manzanilla, cilantro, ajo, cebolla y epazote), adicionados por cada 30 kg de alimento comercial en la etapa de 7 al 21 días. En la etapa de 21 a 35 días, la cantidad de cada producto natural en el tratamiento tres se incrementó de 200 a 300 gr.

Se utilizaron pollos de siete días de edad de la línea ROSS-308 provenientes de una misma casa incubadora. A la llegada de los pollitos en diciembre, se les dio alimento comercial de iniciación, electrolitos y vitaminas hidrosolubles para contrarrestar el efecto de estrés por transporte. Los primeros días estuvieron en un rodete con una criadora eléctrica, para mantenerlos a una temperatura de 31° C, sobre piso de cemento con cama de viruta de madera. Todos los pollos fueron vacunados contra enfermedad del Newcastle, con cepa La Sota emulsionada a dosis de 0.5 ml por vía subcutánea en el cuello, a los 7 y 21 días de edad.

Cada lote de aves se alojó en un espacio de 95 cm de ancho, por 165 cm de largo y 140 cm de altura. Las partes laterales se cubrieron con malla gallinera, para evitar el paso de animales de un lote a otro y para ventilar mejor el

área. Por ser invierno, se cubrió la parte trasera, la parte superior, los costados y la parte frontal con lona para mantener una temperatura interna constante.

#### *Productos naturales*

El material se adquirió en el mercado Malibrán en la ciudad de Veracruz. Se obtuvo 1 kg de cebolla y otro de ajo en su presentación en polvo. El epazote, la manzanilla, y el cilantro se compraron en fresco y en paquetes o rollos en cinco días distintos, con un peso variable entre 1.0 y 1.5 kg y se deshidrataron en una estufa de aire forzado a 55 °C por 35 a 48 horas o hasta que el peso de la muestra llegó a ser constante. La cantidad de materia seca resultante se procesó en un molino de Willi de cuatro cuchillas con una malla de 2 mm. Entre cada muestra se limpió el molino para no mezclar los productos y obtener un peso preciso de cada muestra. De cada producto se pesaron 200 gr en una báscula electrónica para formar una mezcla de 1.2 kg por cada 30 kg de alimento comercial en la primera etapa (7 a 21 días), y 300 gr de cada producto hasta formar una mezcla de 1.800 kg por cada 30 kilos de alimento comercial.

#### *Alimentación*

Para la alimentación de los pollos de engorda se utilizaron dos alimentos comerciales. Uno para la etapas de 7 a 21 días y otro de 21 a 35 días. El alimento iniciador contenía un mínimo de 19.5 % de proteína cruda, un mínimo de 2.5 % de grasa cruda, un máximo de 5.0 % de humedad, y un máximo de 12.0 % de fibra cruda. El alimento terminador contenía un mínimo de 18.5 % de proteína cruda, un mínimo de 2.0 % de grasa cruda, un máximo de 12.0 % de humedad, y un máximo de 5.0 % de fibra cruda.

El alimento comercial de iniciación que se ofreció en la primera etapa, contenía 23% de proteína cruda, 3200 kcal energía metabolizable, 1.300 % de lisina, 0.86 de metionina y cistina, 1.0 de calcio y 0.45 de fósforo.

La etapa de finalización cubrió 20 (National Research Council, 1994)

El agua y el alimento se ofrecieron a libertad. Cada semana se tomaron datos sobre la cantidad de alimento servido, y se contabilizaron las bajas de animales que se presentaron en las etapas señaladas.

#### *Análisis económico*

Al final del experimento se realizó un análisis costo- beneficio. Se compararon los costos productivos por pollo en las dos etapas en experimentación.

#### *Análisis estadístico*

Con los datos colectados semanalmente, se calcularon los siguientes parámetros productivos: consumo alimenticio (kg de alimento a la semana/número de animales), ganancia de peso (peso promedio de los animales en la semana previa - peso promedio de los animales en la semana actual), conversión alimenticia (consumo alimenticio/ganancia de peso). Los tratamientos se compararon con un análisis de varianza para un modelo lineal simple utilizando el programa MINITAB-16. La significancia estadística se definió a 0.05.

## **Resultados y Discusión**

### *Parámetros productivos de 7 a 21 días de edad*

En el consumo de alimento no se observó diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) entre los tratamientos, aunque en la combinación de productos naturales (PN) posiblemente sus principios activos no actuaron en forma agresiva contra la flora patógena del tracto gastrointestinal, o bien algún PN incluido influyó en el sabor del alimento lo que se reflejó en un menor consumo (T3 699.34 g, T2 757.39 g y T1 765.81 g).

Este efecto se reflejó en una tendencia al mejor el peso en el grupo en que se incluyeron antibióticos en el agua de bebida, aunque no se observó diferencia estadística ( $P > 0.05$ ); la inclusión de antibióticos en el agua ganó 53.04 g más que la dieta con PN y 47.08 g que el grupo control (259.161 g Vs 206.12 y 212.08 g, respectivamente), lo que se reflejó en una menor conversión de alimento a peso corporal (T2 5.85 g, T3 7.22 g y T1 8.25 g, respectivamente), mostrando una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ). Noble y Teeter (2004) realizaron un estudio de relación de temperatura corporal (TC), en condiciones de estrés leve como un rasgo indicador del índice de conversión (IC) en cinco ensayos y observaron que la correlación entre la TC y IC fue significativa en solo dos ensayos, señalando en su trabajo que la conversión fue atribuida generalmente a mayores ganancias de peso corporal en cantidades similares de consumo de alimento.

Es importante mencionar que en el estudio que aquí se describe los pollos se alojaron a un medio ambiente natural sin utilizar criadora como fuente de calor. En la etapa de 7 a 21 días, se presentaron frentes fríos y bajas temperaturas, por lo que los pollos se vieron expuestos a bajas temperaturas, principalmente los lotes con T1 y T3, esto debido al acomodo de los lotes, ya que T1 y T3 se encontraban en la orilla de las jaulas, donde el flujo de aire fue mayor, y ello se reflejó en los parámetros productivos de la semana dos, en la etapa de 7 a 21 días. En condiciones normales, el pollito nivela gradualmente su termorregulación para mantener su correcta temperatura corporal entre los 10 y 15 días después de su nacimiento (Ploog, 2010).

Para que el pollo se desarrolle, de manera independiente a su nutrición es necesaria una termo-dependencia basada en tres respuestas termales directas: una respuesta rápida al estrés termal, una relación tiempo/horas a climatización

en días/semanas y finalmente, una adaptación epigenética, basada en el conjunto de factores ambientales. La temperatura ambiental ejerce una fuerte influencia para el control fisiológico durante la etapa crítica de desarrollo del pollo (10 – 15 días de edad). Al reducir la temperatura ambiental de 30° a 15 ° C hubo un incremento en la pérdida de calor corporal por radiación en los pollos, lo que afectó el crecimiento en general.

Se sabe que durante el estrés, el consumo de agua aumenta para mantener la osmolaridad de los fluidos corporales, debido a la necesidad de excretar los compuestos nitrogenados producidos por la hidrólisis de las proteínas (Siegel y Van Kampen, 1984), a diferencia de los que ocurre con el glucógeno y las proteínas, los cambios en el metabolismo durante el estrés favorecen a la deposición de grasa.

La mortalidad no se vio afectada por agentes patógenos conocidos ( $P > 0.05$ ), pero se elevó por efecto del frío. Al realizar necropsias de los pollos no se encontró afectado el aparato digestivo; sin embargo, el buche se encontró con menor contenido en T1 y T3. El tracto gastrointestinal es un ambiente dinámico, con interacciones complejas entre el contenido presente en el lumen intestinal, microorganismos y las células epiteliales de absorción, las cuales proporcionan protección física y defensa inmune (Koutsos, 2006). El aparato respiratorio tampoco se encontró afectado. El frío provocó mayor hacinamiento para la obtención de calor corporal y mayor mortalidad (T2 0.086 % Vs T3 0.330 % y T1 0.375 %).

*Resumen de etapa de 21 a 35 días*

En esta etapa la temperatura ambiental se incrementó por arriba de los 20°C, cayendo en el rango positivo para el confort térmico, lo que ayudó a mejorar la eficiencia de los nutrientes aportados. La mortalidad no se incrementó ( $P > 0.05$ ), manteniéndose constante entre los tratamientos (0 % T1; 0.04 % T2 y 0.04 % T3), el control de la flora patógena con los antibióticos químicos se reflejó en un menor consumo de alimento en relación a los otros tratamientos (1296.33 g T2 Vs 1422.92 g T3 t 1537.00 g T1). El peso corporal fue menor ( $P < 0.05$ ) con la adición de PN en relación al T1 y T2 (423.91 g T3 Vs 534.79 g T1 y 526.20 g T2). Sin embargo la conversión de alimento mejoró con el T2 (4.94 T2 Vs &.34 T1 y 6.62 T3).

Si bien los mecanismos de defensa están genéticamente definidos, la expresión y eficiencia de estos mecanismos fisiológicos depende de la presencia de elementos específicos, como los nutrientes de la dieta, para lograr satisfacer la demanda metabólica de mantenimiento y crecimiento. En condiciones de estrés fisiológico los animales deben adaptarse para garantizar su supervivencia, en la fase de inicial los ajustes incluyen una reducción en el consumo del alimento, por lo que el animal debe contar con una reserva de energía corporal. Los carbohidratos de músculos e hígado son utilizados como fuente inmediata de energía.

En el consumo de alimento de las cuatro semanas (etapa de 7 a 35 días), no se observa una diferencia entre los tratamientos en estudio ( $p > 0.05$ ), para el T1,  $521.6 \pm 200.8$  T2 y  $540.0 \pm 231.2$  T3. El promedio de consumo fue mayor en T1 719.4 g en la tercera semana que en los tratamiento T3 y T2.

Cuadro 1. Resumen de indicadores productivos de pollos de 7 a 35 días de edad.

Trat	Semanas	Consumo alimenticio, g	Ganancia de Peso, g	Conversión Alimenticia, g	Mortalidad, %
1	1	267.65	122.58	2.19	0.02
	2	498.16	89.5	6.04	0.35
	3	719.44	183.16	3.92	0
	4	817.55	351.63	2.42	0
	media	575.7±245.0	186.72±116.58	3.643±1.773	0.0925±0.1719
2	1	291.97	120.53	2.43	0.04
	2	498.16	138.63	3.42	0.04
	3	514.70	217.67	2.44	0.04
	4	781.66	308.53	2.53	0
	media	521.6±200.8	196.34±85.87	2.705±0.479	0.0300±0.0200
3	1	238.88	117.02	2.06	0.02
	2	498.16	89.11	5.16	0.31
	3	643.75	194.74	3.88	0.04
	4	779.17	299.17	2.47	0
	media	540.0±231.2	175.01±94.07	3.393±1.413	0.0925±0.1459

La ganancia de peso promedio en la etapas evaluadas fue de  $196.34 \pm 85.87$  para T2,  $186.72 \pm 116.58$  para T1 y  $175.01 \pm 94.07$  para T3. T1 tuvo una ganancia mayor que T3 en la primera y segunda semana; T2 mostró una ganancia mayor las semanas dos y tres; T3 tuvo una ganancia menor que los otros dos tratamientos.



Los promedios obtenidos para la conversión alimenticia de toda la etapa, fueron de  $2.705 \pm 0.479$  para T2, que fue la mejor conversión,  $3.393 \pm 1.413$  para T3 y  $3.643 \pm 1.773$  para T1. T1 y T2 mantuvieron una conversión elevada en las semanas dos y tres, pero regular en la primera y última semana.

La mortalidad de las cuatro semana indica una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en el promedio para T2, en comparación con T3 y T1. En la semana 2 ocurrió un índice de mortalidad elevado en T1 y T3.

#### Costos de producción

El Cuadro 2 muestra los costos productivos por pollo en las dos etapas en experimentación, resultando los más bajos los T1, T2. T3 debido al precio de mercado de las plantas medicinales utilizadas se vio elevado.

Cuadro 2. Costo total de producción general de un pollo de acuerdo al tratamiento.

Concepto	Tratamiento 1, \$	Tratamiento 2, \$	Tratamiento 3, \$
Alimento, kg	9.7	9.7	9.7
Pollito	7.50	7.50	7.50
Producto natural*	0	0	25.02
Medicamentos**	12.00	30.50	12.00
Otros	1.00	1.00	1.00
Costo total	30.20	48.70	55.22
Costo por kg	3.59	5.81	7.26

\*Producto natural: solo se utilizó en T3 y su costo estuvo en relación con la cantidad de producto que se necesitó en cada etapa. El costo de los productos implementados en el experimento variaron entre \$0.50 y \$15.00, dependiendo del producto.

\*\*Medicamentos: son los productos químicos utilizados en el experimento.

Para estimar el costo por kilogramo se tomó el costo por animal (T1 \$30.20, T2 \$48.70 y T3 \$55.22) y se dividió entre el peso promedio de cada tratamiento que fue el siguiente: T1, peso promedio por animal de 0.841 g; T2, 0.838 g, y T3, 0.760 g.

### Comentarios Finales

Los resultados obtenidos marcan una diferencia significativa entre los tres tratamientos, donde los promotores de crecimiento mostraron una mejor conversión alimenticia, un menor consumo y una mejor ganancia de peso en comparación con el tratamiento control, y el tratamiento experimental tuvo una conversión significativa, mayor al testigo en las etapas experimentales. Para una mejor validación de los resultados será conveniente replicar este experimento en las diferentes épocas del año, para observar si el factor temperatura ambiente altera los parámetros productivos.

Los costos fueron mayores en el tratamiento convencional que en el testigo, pero debido al golpe de frío presentados en la segunda semana, hubo un atraso en la conversión, pero un mayor consumo para poder cubrir sus requerimientos (pluma, temperatura, energía) siendo este factor el inconveniente para observar la relación costo-producto.

### Referencias

- Alcroft W. M. 1993. Aves para carne. Producción e industrialización. Editorial Acirbia, Zaragoza España. p 11.
- Carballo M. A., C.M. Cortada, A.B. Gadano 2005. Riesgos y beneficios en el consumo de plantas medicinales. *Theoria*, 14 (2); 95-108.
- Castanon, J. I. R. 2007. History of the Use of Antibiotic as Growth Promoters in European Poultry Feeds. *Poultry Science*. 86 (11); 2466-2471.
- Core, J 2004. Probiotics Protect Poultry from Pathogens. *Agricultural Research*, 52 (1); 20-22.
- Kelly, L. Smith, D.L. Snary, E.L. Johnson, J.A. Harris, A.D. Wooldridge, M. Morris Jr, J.G 2004. Animal growth promoters: to ban or not to ban?: A risk assessment approach. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 24 (3); 205-212.
- Koutsos E. 2006. Nutrition and Gut-Associated Immunity. Poultry Nutrition Conference. North Caroline, NO, p. 29-33.
- López Aguilar A. E., Sánchez Herrera I., A. Cortes Cuevas, M. Ornelas, E. Avila González 2009. Uso de Dos Promotores Naturales Como Alternativas a Antibióticos Promotores en el Comportamiento Productivo del Pollo de Engorda. Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Producción Avícola FMVZ-UNAM. Consultada por Internet el 15 de enero de 2016. Dirección de internet: [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/ceiepav/archivos/aneca\\_09/Aaron\\_Ernesto\\_Lopez.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/ceiepav/archivos/aneca_09/Aaron_Ernesto_Lopez.pdf)
- Martel, A., L. A. Devriese, K. Cauwerts, K. De Gussem, A. Decostere and F. Haesebrouck 2004. Susceptibility of *Clostridium perfringens* strains from broiler chickens to antibiotics and anticoccidials. *Avian Pathology* 33(1); 3-7.
- Noble S., D.O. Teeter, R.G. 2004. Components of feed efficiency in broiler breeding stock: the use of fasted body temperature as an indicator trait for feed conversion in broiler chickens. *Poultry Science*; 83 (4); 515-520.

National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. Nutrient Requirements of Immature Leghorn-Type Chickens as Percentages or Units per Kilogram of Diet. Ninth Revised Edition. National Research Council. p. 176.

Okerman L., S. Croubels, S. De Baere, J. Van Hoof, P. De Backer and H. De Brabander. 2001 Inhibition tests for detection and presumptive identification of tetracyclines, beta-lactam antibiotics and quinolones in poultry meat. *Food Additives and Contaminants*, 18(5), 385-393.

Ploog, H. P. 2010. El pollo de engorda y su medio ambiente. Revista Actualidad Avípecuaria. N°6. Consultada por Internet el 15 de enero de 2016. Dirección de internet: <http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/el-pollo-de-engorde-y-su-medio-ambiente>

Randerson, J. (2003). Ban on growth promoters has not increased bacteria. *New Scientist*, 178(2393), 18.

Shimada Miyasaka A. 2003. Importancia e historia de la nutrición. *Nutrición Animal*. Editorial Trillas, México. P. 23.

Siegel, H.S. and Van Kampen, M. (1984). Energy relationships in growing chickens given daily injections of corticosterone. *Br. Poult. Sci.* 25, 477 – 485.

Vanaclocha B., Cañigueral S. 2003. Fitoterapia: vademécum de prescripción. 4 edición. Editorial Masson, Barcelona. Pp. 178-185.

Vertegen M., W., B. 2002. Alternatives to the use of antibiotics as growth promoters for monogastric animals. *Animal Biotechnology*; 13 (1); 113.

## Perspectiva del Sistema de Educación Superior con Calidad

M.A.E. Aransazú Avalos Díaz<sup>1</sup>,  
Dr. Luis Carlos Cuahonte Badillo<sup>2</sup>  
Dra. Nelly del Carmen Córdova Palomeque<sup>3</sup>  
M.A. Fabio García Martínez<sup>4</sup>

*Resumen--Hoy en día el aspecto más urgente para las instituciones de educación superior, es adoptar una determinada concepción de calidad para asegurar su sobrevivencia; debido a que la globalización y desarrollos tecnológicos imponen transformaciones en el interior de las instituciones educativas y en los sistemas referentes contextuales de orden: políticos, económicos y socioculturales de coberturas internacionales, nacionales, regionales e inclusive estatales. Por estos motivos, la presente ponencia tiene como propósito de valorar y reflexionar los conceptos fundamentales en la educación superior con calidad, de acuerdo con las culturas e idiosincrasia propia de las instituciones que ofrecen formación de profesionistas competitivos acorde a las necesidades existentes y emergentes en los mercados laborales en todas sus dimensiones. Por estas razones las instituciones de nivel superior tienen que interesarse por lograr la excelencia académica en sus procesos enseñanza-aprendizaje, es decir en la formación de los perfiles idóneos de sus profesionistas.*

*Palabras clave-- Perspectivas, Calidad, Ergonomía, Proceso enseñanza-aprendizaje*

### Introducción

Considerando que la educación superior es un paradigma complejo multidimensional, lo que, implica evaluar una diversidad de factores claves que tienen incidencia directa para alcanzar una educación superior de calidad; por lo tanto, se requiere realizar un análisis exhaustivo de los diferentes componentes en el proceso enseñanza-aprendizaje como a continuación se explican:

### Descripción del Método

#### *Los profesores:*

El curriculum vitae idóneo del personal académico que imparten cátedra es vital porque, es el agente de cambio que motiva a los estudiantes a crear conocimiento nuevo en las aulas, con su calidad de formación y su tiempo de dedicación; por lo consiguiente, los docentes requieren actualización permanente en sus conocimientos, lográndolos mediante programas de capacitación y perfeccionamiento académico; además es un requerimiento imperativo que el maestro cuente con una elevada autoestima, pasión y vocación en el ejercicio docente, lo dicho anteriormente se puede lograr en el proceso de reclutamiento, selección y contratación del personal, para lograr así la calidad integral de los docentes. Por otra parte, las instituciones donde se desenvuelven deben de ser asertiva en establecer estímulos y remuneraciones adecuadas y justas. Asimismo, es importante motivar al docente en la participación de una diversidad de eventos académicos, tales como: foros, congresos, simposiums, conferencias, visitas y estancias en otras instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional, para que tengan la oportunidad de enseñar y aprender conocimientos significativos actualizados de estas interacciones dinámicas; en consecuencia se enriquezca la calidad de vida al maestro, procurando en acción conjunta con los estudiantes, el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje y aún estimular los procesos heurístico en la investigación.

#### *Los estudiantes*

Por otra parte, los alumnos son elementos claves para desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje con calidad, lo que implica tomar en cuenta las culturas, limitaciones personales, formaciones previas, valores explícitos e implícitos, así como la motivación en la superación académica entre otras; lo anterior se aseguraría la calidad

<sup>1</sup> La M.A.E. Aransazú Avalos Díaz es profesora investigadora de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [aransazu.avadi@gmail.com](mailto:aransazu.avadi@gmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Luis Carlos Cuahonte Badillo es profesor investigador de la División Académica de Educación y Artes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [cuahontebadillo@gmail.com](mailto:cuahontebadillo@gmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Nelly del C. Córdova Palomeque es catedrática de la División Académica de Educación y Artes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [nelly\\_palomeque@hotmail.com](mailto:nelly_palomeque@hotmail.com)

<sup>4</sup> El mto. Fabio García Martínez Díaz es profesor investigador de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [fabio gm20@hotmail.com](mailto:fabio gm20@hotmail.com)

deseada mediante la adecuada elección en los procesos de admisión en sus respectivos centros educativos.

Carrascal (2011), nos dice que el análisis e intervención del aprendizaje desde la perspectiva del alumno, es importante en procesos de calidad, porque es él, quien toma la decisión de otorgar significado y sentido a los materiales que procesa, lo que tiene que aprender, así como la manera de hacerlo. Para saber cómo aprende el alumno es necesario determinar qué tipos de motivos y estrategias desarrollan para lograr sus metas u objetivos concretos de aprendizaje es decir establecer la interacción entre los factores personales y situacionales.

*La administración y dirección institucional:*

Desde luego, son componentes importantes que influyen directamente en los procesos enseñanza-aprendizaje, puesto que, se debe de dirigir con una visión holística en la toma de decisiones, con criterios académicos y técnicos evitando la burocratización en la realización de los trámites escolares administrativos de tal manera que el personal directivo y administrativo estén plenamente comprometidos y sean los facilitadores de las funciones sustantivas: la docencia, la investigación y vinculación para la difusión de la cultura que tienen lugar en la instituciones de nivel superior con calidad, fomentando la libertad de cátedra, sentido de pertenencia, excelente imagen y prestigio institucional con el objetivo de maximizar la productividad y satisfacción a todos los miembros que participan en el proceso enseñanza y aprendizaje.

En esta misma perspectiva, De Vries (2005) menciona que la forma como cada organización y sus integrantes valoran sus actividades se observan en las características del profesorado (tiempo de dedicación, categorías, figura ideal del profesor); la organización y el modelo de docencia; las medidas para elevar el número y la calidad de los egresados; la organización y el producto de la investigación; la vinculación enseñanza-investigación y las concepciones e ideologías alrededor de estas funciones.

Una vez convencido de lo anterior, los profesores, estudiantes y directivos deben de comprometerse en cultivar, desarrollar cualidades y hábitos de personas con alta calidad intelectual, afectiva y ética profesional.

*Los planes de estudios:*

A fin de implementar y lograr en las instituciones de educación superior con calidad se debe de contar con planes y programas de estudios de grado y posgrado, normalizados, actualizados y vinculados, con la realidad de los mercados laborales de la sociedad; así mismo en cuyos contenidos se necesita explícitamente enfatizar suficientes prácticas profesionales y el servicio social, enfocados a los perfiles de formación; de la misma manera, es pertinente describir los instrumentos y métodos que se han de utilizar, para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

*La infraestructura:*

En primer instancia una institución de educación superior con calidad necesita contar con bibliotecas modernas actualizadas, centros de cómputo acorde a los planes de estudios y especializaciones, por otra parte, poseer los edificios con salones, oficinas, mobiliarios y equipos ergonómicos, es decir, confortables, que permitan incrementar el rendimiento académico y eficiencia en las actividades de los maestros, estudiantes y los directivos. También es importante disponer con suficientes talleres, laboratorios y campos experimentales y así facilitar las prácticas en la formación de los educandos.

*Los campos laborales:*

Por último en las instituciones de educación superior con calidad es menester desarrollar vínculos bien establecidos con los mercados laborales, públicos y privados de los diferentes sectores productivos de la sociedad; ya que son los espacios donde necesitan de profesionistas con una preparación sólida en sus conocimientos que les permitan desarrollar su creatividad e imaginación en el desempeño de sus funciones.

Tobón (2006) indica que “La educación ha sido considerada tradicionalmente como una etapa que concluía al comenzar la vida laboral. Hasta hace poco tiempo, los profesionales no precisaban casi reciclarse a lo largo de su vida profesional, pero las exigencias han cambiado, precisando que, los puestos de trabajo se transforman en temporales y ocasionales. Las organizaciones empresariales proponen tareas concretas a grupos laborales propios o ajenos –muchas veces deslocalizados- que se crean y desaparecen al finalizar los proyectos emprendidos.

### **Comentarios Finales**

En general cada país en sus contextos nacionales e internacionales posee sus propios paradigmas filosóficos, epistemológicos, metodológicos, pedagógicos y sus sistemas de educación superior.

Particularmente en América Latina y México prevalece una preocupación por el enfoque de calidad en la educación superior, que es un denominador común en cada nación, aun que todavía resulte insuficiente la consolidación en los sistemas de aseguramiento y garantía de calidad educativa.

En síntesis para inducir la filosofía o perspectiva de calidad en las instituciones de nivel superior es indispensable realizar una planeación exhaustiva en la formulación y diseño de las políticas, estrategias, objetivos y metas de calidad; inmediatamente llevarlas a la práctica para tomar acciones preventivas y correctivas de los resultados, en

consecuencia, todos los planes y proyectos deben de ser aprobados mediante un proceso de evaluación y acreditación de los estándares nacionales e internacionales inclusive.

### Referencias

- Álvarez, C. (1997). *Calidad de la Educación entre el eslogan y la utopía*. Argentina: Magisterio del Río de la Plata
- Carrascal, N; Sierra, I. (2011). *Contextos de enseñanza y calidad del aprendizaje. Factores críticos en educación superior*. Colombia: Grupo Investigación Cymted-L
- De Vries, W. (2005). *Calidad, eficiencia y evaluación de la Educación Superior*. España: Netbiblo
- Fernández, N.; Cóppola, N. (2007). *Educación superior y calidad en América latina y Argentina: Los procesos de evaluación y acreditación*. Argentina: EDUNTREF
- Segovia, F. (2003). *El Aula inteligente, Nuevas perspectivas*. España: ESPASA
- Tobón, S; Rial, A; Carretero, M.; García, J. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Coop. Colombia: Editorial Magisterio

### Notas Biográficas

**M.A.E. Aransazú Avalos Díaz** es profesora investigadora de la División Académica de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en Villahermosa, Tabasco, México. Terminó sus estudios de postgrado en Maestría en Administración de Empresas con Especialidad en Mercadotecnia de Servicios en la Universidad de las Américas, Puebla.

**Dr. Luis Carlos Cuahonte Badillo** es Doctor en Investigación Educativa egresado de la Universidad Popular Autónoma de Veracruz y tiene una Maestría en Docencia por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, obtuvo el Reconocimiento al Mérito Académico 2014, es miembro del Sistema Estatal de Investigadores otorgado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco. Reconocimiento de perfil deseable del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP)

**Dra. Nelly del C. Córdova Palomeque** es catedrática de la UJAT-DAEA. Egresada del Doctorado en la Universidad del Sur, con Maestría en Docencia. Experiencia en los cuatro niveles de educación: Preescolar, primaria, secundaria y bachillerato.

**Mtro. Fabio García Martínez.** Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Maestro en Administración y en Ingeniería Industrial. Con especialidad en Docencia por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Cultiva las áreas de Productividad y Calidad Total.

# El impacto de las relaciones interpersonales en el desempeño de los empleados: caso empresa de la industria petrolera

Avalos Ramón Jorge Alberto<sup>1</sup>, Susana Gabriela León Izquierdo<sup>2</sup>,  
M.A. Georgina Guadalupe Shriner Sierra<sup>3</sup>

**Resumen—** La presente investigación es de tipo cuantitativo descriptivo, tiene como objetivo analizar la influencia de las relaciones interpersonales en el desempeño laboral de los empleados en una empresa de la industria petrolera. La población de estudio está constituida por el personal operativo de pozo de la organización. Para llevar a cabo la recolección de los datos se elaboró un cuestionario realizado a través de una escala de Likert de cinco puntos, compuesto por 33 preguntas.

**Palabras clave—**Relaciones interpersonales, comunicación, diferencias individuales, desempeño

## Introducción

Martínez (2014) menciona que hoy día las empresas buscan mantener buenas las relaciones interpersonales entre jefes y empleados. Los gerentes deben mantener personas de excelente rendimiento para alcanzar objetivos o metas planificadas de corto, mediano y largo plazo. Las relaciones interpersonales adecuadas permiten mantener buena comunicación y dar solución a malos entendidos casuales, facilitando la eficiencia, la competitividad y productividad de la empresa. Los empleados que carecen de esta habilidad no son productivos, afectan el funcionamiento y el rendimiento organizacional. Las relaciones interpersonales positivas, permite a los sujetos solucionar y afrontar los problemas que se les plantean, dando como resultado el desarrollo íntegro de su persona (Caballo, 1997).

### *Las relaciones interpersonales*

Las relaciones interpersonales son también conocidas como relaciones humanas, es definida por la teoría de las relaciones humanas como los contactos conscientes establecidos entre individuos y grupos, entre empleados y sus colegas, entre subordinados y sus jefes, entre los elementos de una sección y aquellos de otra. (Kinicki, 2003).

Según Kinicki (2003) uno de los más fuertes y constantes impulsos humanos es la necesidad de establecer relaciones con otras personas. Es una característica básica del hombre como ser social. Para los empleados es indispensable establecer contactos sociales en el servicio, de lo contrario tienden a hallar el trabajo desagradable, monótono y mecánico, lo que se puede reflejar en baja producción, elevación de la rotación de personal, baja de la moral, fatiga más rápida y reducción de los niveles de desempeño.

El no tener buenas relaciones humanas atrae muchos conflictos en las personas, en el centro de trabajo y hasta en la convivencia familiar. Por supuesto no pueden existir relaciones humanas si no hay comunicación. La comunicación es el proceso en el cual se transmiten y reciben diversos datos, ideas y actitudes que constituyen la base para el entendimiento o acuerdo común. (Álvarez, 2013). La comunicación se presenta en toda la dirección de una empresa y las actividades en las que se enfoca la organización tienen un lineamiento gerencial en busca de resultados óptimos (Martínez, 2014).

### *El desempeño Laboral*

García (2001:3) define desempeño como “aquellas acciones o comportamientos observados en los empleados que son relevantes para los objetivos de la organización. Según Chiavenato (2000: 359) el desempeño laboral “es el comportamiento del trabajador en la búsqueda de los objetivos fijados; éste constituye la estrategia individual para lograr los objetivos”. Bohórquez (2004), menciona el Desempeño Laboral como el nivel de ejecución alcanzado por el trabajador en el logro de las metas dentro de la organización en un tiempo determinado y está conformado por actividades tangibles, observables y medibles, y otras que se pueden deducir. Stoner (1994) define el desempeño laboral como la forma en que los miembros de la organización trabajan eficazmente, para alcanzar metas comunes, sujeto a las reglas básicas establecidas con anterioridad. Plantea que el Desempeño Laboral está referido a la ejecución de las funciones por parte de los empleados de una organización de manera eficiente, con la finalidad de alcanzar las metas propuestas.

<sup>1</sup> Avalos Ramón Jorge Alberto es egresado de la Licenciatura en Comunicación de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [jorge\\_adiolas@hotmail.com](mailto:jorge_adiolas@hotmail.com)

<sup>2</sup> Susana Gabriela León Izquierdo es egresada de la Licenciatura en comunicación de la universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [suga\\_29oct@hotmail.com](mailto:suga_29oct@hotmail.com)

<sup>3</sup> M.A. Georgina Guadalupe Shriner Sierra es Profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, [ginashriner@hotmail.com](mailto:ginashriner@hotmail.com)

## Descripción del Método

### *Diseño del estudio*

El objetivo de este estudio es realizar un análisis sobre las relaciones interpersonales y el desempeño laboral de los individuos en la empresa COYMA, el método de investigación es cuantitativo de tipo descriptivo, se encontraron datos concretos que describen propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno que se analiza.

### *El universo de trabajo y muestra*

El universo en la empresa COYMA es de 27 empleados, está conformado por administrativos y trabajadores de campo. Para la muestra se tomó un total de 24 trabajadores de campo, los cuales respondieron un cuestionario de 33 preguntas.

### *Instrumento de investigación*

Para la obtención de los datos y la información requerida para el análisis de las variables se diseñó un cuestionario en escala de Likert de 5 puntos, donde “Totalmente de acuerdo” equivale a 5 puntos y “Totalmente en desacuerdo” corresponde a 1 punto, el cuestionario recoge en forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta (Casas, 2003). Basado en 14 preguntas tomadas del instrumento elaborado por Elienny y Santil (2005) para medir las relaciones interpersonales y 19 preguntas para medir la variable desempeño laboral, basado en el instrumento realizado por euro empleo(S/F). El objetivo del cuestionario es traducir las variables de la investigación en preguntas concretas que nos proporcionen información viable o susceptible de ser cuantificada.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Los resultados obtenidos en el presente trabajo muestran que el 79% de los trabajadores están totalmente de acuerdo que las relaciones laborales dentro del ambiente de trabajo son importantes. El 79% de los empleados considera que sus relaciones interpersonales son excelentes. El 71% de los empleados está de acuerdo que la forma de convivir con sus compañeros es amistosa, por lo que las relaciones interpersonales que están establecidas son benéficas, muy pocas veces existen situaciones que afecten el trabajo dentro de la empresa, el 71% cree que las tendencias de los procesos sociales que se dan en los grupos de trabajo dentro de la empresa favorecen el desenvolvimiento de las relaciones interpersonales. Un 92% respondieron que dan su apoyo a sus compañeros sin que estos lo soliciten. El prestar ayuda es favorable para el desempeño de las personas ya que les permite crear un ambiente grato para realizar sus tareas

El 67 % respondió que la comunicación con los jefes es constante y existe un flujo frecuente de información entre jefe y subordinado. El 83% de los empleados aportan ideas para lograr los objetivos de la empresa. Un 79% logra diferenciar el tipo de comunicación que se debe efectuar entre los diversos miembros de la empresa. En cuanto a la expresión adecuada de sentimientos positivos y negativos el 75% de las personas los expresan de forma correcta mientras que tan solo 4% cree que lo hace de manera incorrecta. Los empleados son tolerantes con las personas que piensan diferente y existe una clara aceptación a las opiniones de los demás. El 85% de los trabajadores escucha y evalúa la información antes de reaccionar en situaciones conflictivas. El 96% de los trabajadores demuestran el compromiso con las metas de la empresa, el 87% está de acuerdo en integrarse a un grupo para realizar mejor su trabajo y el 96% cumple con las tareas que les son asignadas por el jefe. En cuanto a si asumen los errores que comente el 75% personas respondieron que toman la responsabilidad de sus acciones, por lo cual están conscientes de su desempeño dentro de la empresa. En la aceptación de las críticas constructivas, un 82% de los empleados dijeron aceptarlas, pues estas ayudan a mejorar su desempeño laboral. En cuanto a si se preocupa por conseguir los resultados esperados de su equipo; un total del 96% de las personas se preocupa por seguir los resultados esperados de su equipo de trabajo. Podemos decir que en la empresa existe un buen rendimiento laboral y sus empleados conocen la importancia de cumplir con las expectativas que la organización tiene hacia ellos.

El 79% de los empleados respondió que las diferencias personales pueden provocar una mala comunicación y que por consiguiente puede propiciar un mal entendido. Una de las barreras que se presenta para el buen desempeño, es la relación que se genera entre personas de distinto sexo, puesto que el 46% de los empleados prefiere no relacionarse con personas del sexo opuesto, por lo que evidentemente estas relaciones influyen dentro de la empresa. El 37% está de acuerdo que existen compañeros que obstaculizan el trabajo y también un 37% está totalmente de acuerdo en que el poder del jefe distorsiona la comunicación

### Conclusiones

En el presente trabajo los resultados demuestran que las relaciones interpersonales son necesarias para que un trabajador pueda cumplir con los objetivos de la empresa. Se concluye que las relaciones interpersonales influyen en el desempeño de los trabajadores, la comunicación permite mejorar las relaciones de las personas en la empresa y ayuda a disminuir y solucionar los inconvenientes que se presenten en las de la mejor forma posible, la expresión adecuada de los sentimientos positivos y negativos favorece el desenvolvimiento de los procesos sociales que se dan dentro de los grupos de trabajo. Las relaciones interpersonales positivas fomentan la tolerancia hacia las personas que piensan diferente, favorece la aceptación de las críticas y opiniones de los demás. La convivencia amistosa con los compañeros de trabajo disminuye los conflictos, aumenta la colaboración, los resultados y la productividad de los de trabajo.

### Recomendaciones

Este trabajo solo describe la relación de las variables pero los autores consideran que es necesario profundizar en el estudio de este fenómeno, realizando investigaciones de tipo correlacional o confirmatorio, utilizando muestras más grandes y en otros ámbitos industriales.

### Referencias

- Alvarez, M. Tesis “Cómo influye la autoestima en las relaciones Interpersonales” Máster de intervención en convivencia Escolar, Facultad de ciencias de la Educación, Universidad de Almería, Junio 2013.
- Bohórquez, F. “Educación basada en competencias. Ciencias de la Salud. Universidad del Cauca. Colombia, 26 ,1-16. 2004.
- Caballo, V. E. Manual de evaluación y entrenamiento de las habilidades sociales. 1997. Madrid: Siglo XXI.
- Casas, J., Repullo, J. y Donado, J. “La encuesta como técnica de investigación”. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I) Atención Primaria; 31(8):527-38, 2003
- Chiavenato, I. “Administración de Recursos Humanos”. 2000, Colombia. Mc Graw Hill.
- Elienny, L. y santill, J. Tesis Lineamientos para mejorar las relaciones interpersonales en el departamento de administración de la U.P.E.L. universidad pedagógica experimental libertador Maturín-Monagas 2005.
- García, M. “La importancia de la evaluación del desempeño”. Revista proyecciones. Vol. 2 No. 9 Febrero-Marzo 2001. p. 3.
- Kinicki, A. Kreitner, R. Comportamiento organizacional: conceptos, problemas y práctica. 2003. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Martínez, F. “Las relaciones interpersonales en la empresa”. Artículo de reflexión con fines de grado, Universidad san Buenaventura Cartagena, Facultad de ciencias administrativas y contables. Cartagena, 2014.
- Stoner, James A.F. Administración. 5ta. Edición. Editorial Prentice – Hall Hispanoamericana S.A. 1994.

### APENDICE

#### Cuestionario utilizado en la investigación

Para responder, tenga presente los siguientes puntos:

- Lea atentamente las instrucciones del encabezamiento de la hoja que se le ha entregado: “a continuación tendrá una pequeña lista de preguntas”.
- marque usted respuesta con una cruz en el número que creas el correcto según tu criterio.

tabla de valores de calificación	
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
Poco de acuerdo	3
En desacuerdo	2
Totalmente el desacuerdo	1



Folio: \_\_\_\_\_

<b>Género:</b> masculino _____ Femenino _____	<b>Edad:</b>	<b>Estado civil:</b>
<b>Cargo:</b>	<b>Ocupación:</b>	

Para mí son importantes las relaciones interpersonales dentro del ambiente de trabajo	1	2	3	4	5
Se me facilita relacionarme más con las personas del mismo sexo	1	2	3	4	5
Prefiero relacionarme con personas del sexo opuesto	1	2	3	4	5
La relación con mis compañeros de trabajo se caracteriza por ser excelente	1	2	3	4	5
Las relaciones con mis compañeros de trabajo dentro del departamento son amistosas y positivas	1	2	3	4	5
La comunicación con mi superior es diaria.	1	2	3	4	5
Es buena la comunicación en el trabajo.	1	2	3	4	5
Con frecuencia se dan situaciones en que algunos compañeros obstaculicen el trabajo.	1	2	3	4	5
Creo que las diferencias personales distorsionan la comunicación.	1	2	3	4	5
Creo que los malos entendidos distorsionan la comunicación.	1	2	3	4	5
Creo que el poder del jefe distorsiona la comunicación.	1	2	3	4	5
Creo que el ruido distorsiona la comunicación.	1	2	3	4	5
Las relaciones personales entre los compañeros se deben a las características de la personalidad	1	2	3	4	5
Considero que las tendencias de los procesos sociales que se dan en los grupos de trabajo dentro de la empresa favorecen el buen desenvolvimiento de las relaciones interpersonales.	1	2	3	4	5
Me integro en grupos para realizar mejor mi trabajo	1	2	3	4	5
Escucho y evalúo antes de reaccionar en situaciones conflictivas	1	2	3	4	5
Me adapto y mantengo el control en situaciones nuevas	1	2	3	4	5
Soy tolerante con personas que piensan diferente	1	2	3	4	5
Expreso sentimientos positivos y negativos adecuadamente	1	2	3	4	5
Asumo responsabilidades de mis errores	1	2	3	4	5
Acepto críticas constructivas	1	2	3	4	5
Llego puntual a la empresa	1	2	3	4	5
Demuestro compromiso con las metas de la empresa	1	2	3	4	5
Muestro interés por aprender cosas nuevas	1	2	3	4	5
Cumplo con las tareas que me asigna	1	2	3	4	5
Sé distinguir el trato entre jefes, compañeros y amigos laborales	1	2	3	4	5
Mi rendimiento es adecuado durante toda la jornada	1	2	3	4	5
Me preocupo por conseguir los resultados esperados mi equipo	1	2	3	4	5
Ofrezco ayuda sin que sea solicitada	1	2	3	4	5
Tienes iniciativa	1	2	3	4	5
Requiero supervisión frecuente	1	2	3	4	5
Muestro compromiso y trabajo en equipo	1	2	3	4	5
Aporto ideas para la consecución de objetivos	1	2	3	4	5

# Análisis de la evidencia empírica sobre las vocaciones científicas y su importancia para el desarrollo económico

Karla Cristina Avendaño Rodríguez<sup>1</sup>, Deneb Elí Magaña Medina<sup>2</sup> y  
Carlos David Zetina Pérez<sup>3</sup>

**Resumen:** Las bajas tasas de vocaciones de jóvenes a los estudios superiores en ciencia y tecnología es causa de preocupación internacional. El objetivo del estudio fue realizar una revisión documental de los acercamientos empíricos que ha tenido el fenómeno bajo estudio. La investigación fue de tipo cualitativo con un diseño que se sustenta en el análisis del discurso o texto. Los resultados de la revisión, presentan evidencia sobre la importancia de abordar nuevos enfoques en la problemática que brinden información para el desarrollo de políticas públicas de apoyo a las vocaciones científicas para el crecimiento económico. Se concluye que se requiere realizar un mayor número de investigaciones de carácter empírico que permitan comprender el fenómeno a fin de presentar propuestas para inducir a los jóvenes a desarrollarse profesionalmente en áreas de ciencia y tecnología.

**Palabras clave:** Formación, Jóvenes, Ciencia y Tecnología.

## Introducción

La ciencia, la tecnología, y la innovación (CT+i), tienen un papel protagónico en el crecimiento económico, en la productividad, en la competitividad, en el desarrollo sostenible y en el mejoramiento de la calidad de vida de una sociedad (Alcázar y Lozano, 2009). Desde el 2005, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI, 2008, 2011), entre otras organizaciones mundiales, han planteado que los estudios sobre ciencia y tecnología en Iberoamérica se orienten a la comprensión de otras dimensiones de la ciencia que normalmente son poco abordadas, destacan la necesidad de mejorar los modelos de comunicación de la ciencia; elaborar criterios valorativos que respondan al carácter multidimensional del desarrollo científico y tecnológico; perfeccionar las técnicas didácticas y los contenidos de la enseñanza de la ciencia y de la tecnología; o indagar acerca de nuevas estrategias en la formación de investigadores en Iberoamérica.

De acuerdo con la Comisión Europea (2004) las bajas tasas de vocaciones de jóvenes a los estudios superiores es una causa de preocupación internacional, principalmente por el impacto de la ciencia y tecnología en el desarrollo económico y social de los países.

México tiene una necesidad de personal altamente calificado, ante esta situación las universidades tienen una responsabilidad central, están obligadas a desarrollar estrategias que permitan la comprensión de las experiencias, procesos, motivaciones, etc., de los investigadores y de esta forma desarrollar políticas públicas encaminadas a lograr el mayor número de jóvenes formados en ciencia y tecnología que contribuyan al crecimiento económico de las regiones de México (Ortiz y Moreno, 2012).

Con la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) el 29 de diciembre de 1979, se establece como un objetivo estratégico la formación de investigadores siendo esta instancia la encargada de gestionar la política científica del país (Rivas, 2005).

## Formación científica

La formación científica es aquel conjunto de saberes aprehendidos por el alumno que incluyen una intuición creadora, un análisis de la observación de hechos, la utilización de las matemáticas, un pensamiento crítico-reflexivo, y una clara comprensión de las teorías (Alonso, 2014). Para Gil y Vilchez (2006) la formación científica es un objetivo clave en la educación, porque permite el desarrollo del pensamiento crítico del individuo. Robinson,

<sup>1</sup>Karla Cristina Avendaño Rodríguez es Estudiante del Doctorado en Administración Educativa de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco UJAT [abril\\_@hotm90\\_04ail.com](mailto:abril_@hotm90_04ail.com)

<sup>2</sup>La Dra .Deneb Elí Magaña Medina es Profesor Investigador de tiempo completo en la División Académica de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco UJAT [deneb\\_72@yahoo.com](mailto:deneb_72@yahoo.com)

<sup>3</sup>Carlos David Zetina Pérez es Estudiante del Doctorado en Administración Educativa de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco UJAT [carzeti@hotmail.com](mailto:carzeti@hotmail.com)

Lewis, Leach y Driver (1998) hacen referencia a la formación científica de tipo cultural y señalan que los individuos ven la ciencia como un logro de la sociedad moderna.

De acuerdo con Hernández, Martín y López (2011) y Rey y Sera (2010) refieren que la actividad científica estudiantil favorece el incremento de los conocimientos científicos, favoreciendo la formación y el desarrollo de habilidades, capacidades y la creatividad en la aplicación de los conocimientos.

La formación científica de los estudiantes es de suma importancia debido a la incidencia que tiene la ciencia y sus logros en la vida del ciudadano. La importancia de la enseñanza de las ciencias en la sociedad actual es totalmente reconocida. Este reconocimiento, unido a la creciente preocupación por el fracaso en lograr que los alumnos adquieran conocimientos científicos, ha conducido a proponer la introducción de la enseñanza de las ciencias a edades más tempranas. (UNESCO, 1997).

### Importancia de la ciencia y la tecnología en la economía

La ciencia, tecnología e innovación tienen una función estratégica en el crecimiento económico, la competitividad y el desarrollo integral de los países (Calderón, Vergara y Jiménez, 2014). Los rápidos cambios tecnológicos asociados con los nuevos materiales, la biotecnología y los grandes avances que se realizan en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) presentan una serie de oportunidades y desafíos para la sociedad y para la estructura de producción de los países. Las naciones que no logran adaptarse a las transformaciones impuestas por las nuevas tecnologías, especialmente en la industria, la agricultura, la salud, el medio ambiente, la energía y la educación, corren el riesgo fatal de quedarse rezagados en términos de desarrollo y bienestar (Pineda, 2013).

De acuerdo con la Comisión Europea (2002) el apoyo político a una cultura científica es una prioridad que debe combinarse con la articulación de una política tecnológica más próxima a los ciudadanos.

### Investigadores en el SNI por área del conocimiento

A nivel nacional la institución encargada de llevar a cabo la política pública en materia de ciencia y tecnología en el país es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y es justo a través del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) que México cuenta con un registro de las líneas de investigación que científicos e investigadores han desarrollado en cada área del conocimiento.

El SNI cuenta con un total de 23 mil 314 investigadores, de los cuales el 16.21% se encuentran en el área de 1 que es el estudio de ciencias exactas (Físico- Matemáticas y Ciencias de la Tierra), en el área 2 que es el estudio de (Biología y Química) hay un 17.11%, en el área 3 de (Medicina y Ciencias de la Salud) hay un 10.77% de investigadores, en el área 4 que corresponde al campo de (Humanidades y Ciencias de la Conducta) se encuentran un 14.50%, en el área 5 que incluye a las (Ciencias Sociales) 15.75% , en el área 6 de (Biotecnología y Ciencias Agropecuarias) hay un 11.21% y en el área 7 de (Ingeniería) se concentra el 14.44% (CONACYT, 2015a). A continuación se presenta la información en la Tabla 1.

Áreas del conocimiento	No. de investigadores	% de investigadores	No. de investigadores	% de investigadores jóvenes menores de 40 años
1 Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra	3780	16.21	1188	5.10
2 Biología y Química	3990	17.11	1431	6.14
<b>3 Medicina y Ciencias de la Salud</b>	<b>2511</b>	<b>10.77</b>	<b>733</b>	<b>3.14</b>
4 Humanidades y Ciencias de la Conducta	3381	14.50	516	2.21
5 Ciencias Sociales	3672	15.75	721	3.09
<b>6 Biotecnología y Ciencias Agropecuarias</b>	<b>2613</b>	<b>11.21</b>	<b>697</b>	<b>2.99</b>
7 Ingeniería	3367	14.44	1236	5.30
<b>TOTAL</b>	<b>23314</b>	<b>100%</b>	<b>6522</b>	<b>27.97%</b>

Tabla 1. Investigadores en el SNI por área del conocimiento \*Elaboración propia con datos del (CONACYT, 2015a).

En la Tabla 2. Podemos ver cómo están distribuidos los investigadores por área del conocimiento en el Estado de Tabasco.

Áreas del conocimiento	No. de investigadores	% de investigadores	No. de investigadores	% de investigadores jóvenes menores de 40 años
<b>1 Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra</b>	<b>18</b>	<b>11.46</b>	<b>5</b>	<b>3.18</b>
2 Biología y Química	20	12.74	13	8.28
<b>3 Medicina y Ciencias de la Salud</b>	<b>11</b>	<b>7.01</b>	<b>8</b>	<b>5.10</b>
4 Humanidades y Ciencias de la Conducta	13	8.28	5	3.18
5 Ciencias Sociales	28	17.83	6	3.82
6 Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	45	28.66	13	8.28
7 Ingeniería	22	14.01	12	7.64
<b>TOTAL</b>	<b>157</b>	<b>100%</b>	<b>62</b>	<b>39.49%</b>

Tabla 2. Investigadores en el SNI TABASCO por área del conocimiento \*Elaboración propia con datos del (CONACYT, 2015a).

Se puede identificar que en el estado de Tabasco el mayor número de investigadores se concentra en el área 6 (Biotecnología y Ciencias Agropecuarias) con un total de 45 investigadores que representan el 28.66% y las del área 7 (ingeniería) con un total de 22 investigadores que representan un 14.01%, es importante destacar que las áreas 1(Físico- Matemáticas y Ciencias de la Tierra) y 2 (Biología y Química) ambas tienen un total de 38 investigadores que juntos suman un 24.4%, a pesar que las áreas consideras ciencias tienen mayor número de investigadores esto no se ve reflejado en el crecimiento y desarrollo económico del estado de Tabasco, por lo que es indispensable determinar si las investigaciones, proyectos, patentes, etc., están realmente generando un beneficio en la entidad.

El CONACYT considera a los investigadores jóvenes a todos aquellos menores de 40 años, a nivel nacional hay un total de 6 mil 522 que representan el 27.97%, distribuidos en las 7 áreas del conocimiento, de acuerdo con los datos obtenidos el área de Medicina y Ciencias de la Salud y Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra es donde hay menos investigadores jóvenes, vemos que este mismo fenómeno se reproduce en el estado de Tabasco hay un total de 62 investigadores jóvenes menores de 40 años, que representan un 39.49% (CONACYT, 2015a).

El área 4(Humanidades y Ciencias de la Conducta) y 5 (Ciencias Sociales) representan a nivel nacional un 30.25% y en el estado de Tabasco el 26.11% sin embargo su impacto no está visible.

### Estudios sobre percepción de la ciencia y la tecnología

En países de la Unión Europea, Canadá y Japón, los estudios sobre la percepción social sobre la ciencia y la tecnología ocupan un lugar importante en el proceso de formulación de las políticas públicas orientadas a aumentar la competitividad de sus respectivas economías a través de la promoción del desarrollo científico y tecnológico (Vogt, 2008).

En Iberoamérica también se han realizado investigaciones con el objetivo de conocer cuál es la percepción de los jóvenes de secundaria sobre la ciencia y la profesión científica. De acuerdo con Polino (2012) la promoción de las carreras científicas en las áreas de ciencias exactas, constituye una problemática de peso en el marco de las políticas de ciencia y educación. En su estudio concluye que la mayoría de los alumnos no tiene interés directo en el estudio de las ciencias exactas y naturales.

En la Tabla 3. Se presenta un comparativo de algunas investigaciones empíricas (Rojas-Betancur, 2009; Poyó y Álvarez, 2011; Everis y e-Motiva, 2012; Polino, 2012; Trufa, 2012 y Vázquez y Manassero, 2015) y los resultados que obtuvieron.



partir de los ya existentes. En este sentido el análisis del discurso o texto no se refiere al texto en sí o lo que está dentro del texto, también considera los elementos ausentes pero que refieren un efecto a la problemática que se analiza.

### Comentarios Finales

En este trabajo investigativo se estudió la importancia que tiene el desarrollo de las vocaciones científicas y su impacto en la economía. La ciencia, tecnología e innovación son elementos estratégicos que permiten el crecimiento económico y el desarrollo integral de la sociedad. Las economías basadas en el conocimiento presentan una serie de oportunidades frente a industrializados, las naciones que no han logrado adaptarse a esos cambios científicos y tecnológicos corren el riesgo de quedarse rezagados en términos de desarrollo, principalmente es aspectos como la salud, educación, agroindustria, medio ambiente, energía, tecnología, innovación y ciencia.

#### Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de continuar realizando investigaciones que permitan contribuir en la resolución de esta problemática, es indispensable que los gobiernos municipales y estatales consideren a la ciencia y la tecnología como ejes principales de sus políticas gubernamentales. (Comisión Europea, 2004; Rojas-Betancur, 2009; Polino, 2012; Vázquez y Manassero, 2015;).

#### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el estudio de los factores que están influyendo en los adolescentes del estado de Tabasco en estudiar carreras del área de las ciencias exactas, químicas y biológicas.

Sería bueno realizar un diagnóstico que permita identificar cuáles son los sectores económicos y productivos en los que está creciendo la región sureste y determinar las políticas y acciones en materia de ciencia y tecnología que pudieran desarrollarse con el objetivo de generar un crecimiento económico en estas entidades. Además de realizar un enlace con las universidades para determinar si realmente las carreras ofertadas por dichas instituciones están satisfaciendo la demanda laboral que requiere el estado.

Por otro lado las instituciones encargadas de la divulgación, difusión, investigación de la ciencia en el estado de Tabasco les corresponderían generar un proyecto global que permita el desarrollo de una estrategia en materia de ciencia y tecnología específico para el estado de Tabasco.

### Referencia

- Alcázar, F. E., Lozano, G. A. (2009). Desarrollo histórico de los indicadores de ciencia y Tecnología, avances en América Latina y México. *Revista Española de Documentación Científica*, 32(3), 119-126. Recuperado de <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/viewArticle/489>
- Alonso, J. (2014). Formación científica en enfermería. Un concepto que debe evolucionar. *Revista CuidArte*, 3(6), 6-13. Recuperado de <http://journals.iztacala.unam.mx/index.php/cuidarte/article/viewArticle/313>
- Calderón, R., Vergara, M., y Jiménez, A. (2014). El imaginario de las jóvenes de educación media y media superior sobre la ciencia y tecnología en la ZMG. *Revista de Comunicación de la SEECI*. (), 170-178. Recupero de <http://www.seeci.net/revista/index.php/seeci/article/download/305/312>
- Comisión Europea (2002). Plan de acción ciencia y sociedad. Luxemburgo, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Recuperado de [https://ec.europa.eu/research/science-society/action-plan/05\\_action-plan\\_es.html](https://ec.europa.eu/research/science-society/action-plan/05_action-plan_es.html)
- Comisión Europea (2004). Increasing human resources for science and technology in Europe. Europe needs more scientists. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Recuperado de [http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/final\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/final_en.pdf)
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT]. (2015a). Re: Información estadística del SNI. Recuperado de: correo electrónico.
- Everis. (2012). Factores influyentes en la elección de estudios científicos, tecnológicos y matemáticos. Recuperado de: <http://www.everis.com/spain/WCLibraryRepository/Referencias/estudio%20vocaciones.pdf>
- Gil, D. y Vilches, A. (2006) ¿Cómo puede contribuir el proyecto PISA a la mejora de la enseñanza de las ciencias (y de otras áreas de conocimiento)? *Revista Educación*, (), 295-311. [http://www.revistaeducacion.mec.es/re2006\\_16.htm](http://www.revistaeducacion.mec.es/re2006_16.htm)
- Hernández, A., Martín, A., y López, A. (2011). La universidad cubana: algunos apuntes sobre su historia. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3 (27). Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/27/ahm.htm>

- [http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/final\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/final_en.pdf)
- Martínez, M. (2011). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa* (2ª. ed.). México: Trillas.
- Organización de Estados Iberoamericanos\_[OEI]. (2008). Metas educativas 2021 la educación que queremos para la generación de los Bicentenarios. Recuperado de <http://www.oei.es/metas2021/todo.pdf>
- Organización de Estados Iberoamericanos\_[OEI]. (2011). Los estudiantes y la ciencia Encuesta a jóvenes Iberoamericanos. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/libro-estudiantes.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (1997). Proyecto Principal de educación. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001106/110684s.pdf>
- Ortiz, V. y Moreno M.G. (2012). Propuestas para la formación y desarrollo de investigadores universitarios mexicanos, *Revista Iberoamericana de Educación*, 60 (1), 1-11. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/4875Ortiz.pdf>
- Pineda, L. (2013). Colombia frente a la economía de conocimiento, ¿un callejón sin salida? *Estudios Gerenciales*, 29(128), 322-331. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-59232013000300007&lng=en&tng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232013000300007&lng=en&tng=es)
- Polino, C. (2012). Las ciencias en el aula y el interés por las carreras científico-tecnológicas: un análisis de las expectativas de los alumnos de nivel secundario en Iberoamérica. *Revista Iberoamérica Educación*, (), 167-191 Recuperado de <http://www.rieoei.org>
- Poyó, M., y Álvarez, M. (2011). Percepción de la ciencia y la tecnología en estudiantes de bachillerato del Distrito Nacional y la Provincia Santo Domingo. *Ciencia y Sociedad*, XXXVI () 503-550. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87022526006>
- Rey, A., y Sera, A. (2010). La Formación Ciudadana De Los Docentes En Formación Inicial: Una Prioridad De La Universalización De La Educación Superior Pedagógica. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (17). Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/17/frfs2.htm>
- Rivas, L. A. (2005). La formación de investigadores en México. *Perfiles Latinoamericanos*, () 89-113. Recuperado de <http://148.215.2.11/articulo.oa?id=11502504>.
- Robinson, W., Lewis, C., Leach, J. y Driver, R. (1998). Genética y formación científica: resultados de un Proyecto de investigación y sus implicaciones sobre los programas escolares y la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias* 16(1), 43-61. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v16n1/02124521v16n1p43.pdf>
- Rojas-Betancur, H. (2009). Formar investigadores e investigadoras en la universidad: optimismo e indiferencia juvenil en temas científicos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 7() 1595-1618. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77314999018>
- Truffa, A C; (2012). Percepciones de la ciencia y estereotipos de género: Un proyecto de investigación con adolescentes de educación secundaria. *Fundamentos en Humanidades*, XIII () 87-98. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18429253006>
- Vázquez, A., y Manassero M. (2015). La elección de estudios superiores científico-técnicos: análisis de algunos factores determinantes en seis países. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 12(2), 264-277. Recuperado de [http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/716/pdf\\_288](http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/716/pdf_288)
- Vogt, C. (2008). Percepción pública de la ciencia. Estudios realizados en São Paulo y en Brasil y la búsqueda integrada de estándares nacionales e internacionales. Primer Congreso Iberoamericano de Ciudadanía y Políticas Públicas en Ciencia y Tecnología. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/242696311\\_Estudios\\_realizados\\_en\\_Sao\\_Paulo\\_y\\_en\\_Brasil\\_y\\_la\\_b\\_usqueda\\_integrada\\_de\\_estandares\\_nacionales\\_e\\_internacionales](https://www.researchgate.net/publication/242696311_Estudios_realizados_en_Sao_Paulo_y_en_Brasil_y_la_b_usqueda_integrada_de_estandares_nacionales_e_internacionales)

# Diseño de un dispositivo electrónico que permite medir los niveles de estrés en el cuerpo humano

Ing. Naur Avila Estrada<sup>1</sup>, Mtra. Alejandra Casanova Priego<sup>2</sup>,

**Resumen**— Cada día es más común escuchar la cantidad de enfermedades que son causadas por el estrés. Inclusive se le ha denominado el mal del siglo. Es importante contar con un dispositivo electrónico que permita medir los niveles de estrés en el cuerpo humano para que los profesionales de la salud puedan establecer programas de salud pública que permitan reducir el número de muertes relacionadas al estrés. El dispositivo nos permitirá conocer los niveles de estrés del usuario. Almacenará la información medida en una base de datos, lo que permitirá a los profesionales de la salud obtener información que les indique, mediante grupos de estudio, qué metodología se debe utilizar para reducir el estrés en las personas, elegir la alimentación apropiada, ejercicios de relajación etc. **Palabras clave**—estrés, medidor, estresímetro, biomédico, salud.

## Introducción

Cada día es más común escuchar la cantidad de enfermedades que son causadas por el estrés. Inclusive se le ha denominado el mal del siglo. La vida moderna nos ha llevado a realizar todas nuestras actividades de forma rápida: la comida es una de estas actividades, que en lugar de ser un placer y una necesidad, pareciera que es algo que debemos hacer rápidamente para poder dedicarnos a otra cosa. De ahí el término de comida rápida, que no es más que un montón de grasa y azúcares contenidos en una caja de cartón, o peor aún, en un empaque de plástico que, al ser calentado en microondas, causa más perjuicio que beneficio. Y qué decir del aprendizaje. Tienes que aprender rápido un nuevo idioma, tienes que leer libros o ensayos para tus materias, en un santiamén. En el trabajo la cosa no mejora, pues todo se hace ahora en base a resultados: debes trabajar más eficaz y eficientemente que los demás, si quieres obtener el bono extra, la promoción, el incremento de sueldo. Se cree que, entre otras enfermedades, el estrés causa enfermedades coronarias; trastornos de la piel; trastornos menstruales en el caso de las mujeres; múltiples problemas digestivos como gastritis, náuseas, diarrea, colitis nerviosa; y por supuesto, problemas mentales. Obviamente podemos mejorar toda esta tensión cambiando nuestros hábitos alimenticios, mejorando la respiración, haciendo ejercicio, especialmente ejercicios como el yoga que permite relajarnos, y planificando mejor nuestra vida cotidiana para que el trabajo o el estudio no nos mantenga preocupados.

## Problema

¿Cómo saber si estoy en un nivel de estrés controlable o no? Para ello hemos decidido elaborar un dispositivo que pueda utilizarse a nivel casero, y que nos permita, mediante un teléfono inteligente, conocer estos niveles y actuar en consecuencia.

## Hipótesis

Se diseñará un dispositivo electrónico mediante una interfaz apropiada que lea la resistencia eléctrica del cuerpo humano a través de la piel y permitirá conocer (medir e indicar) el nivel estrés de una persona.

## Objetivo General

Diseñar y desarrollar un prototipo funcional de un dispositivo para medir los niveles de estrés mediante la piel. Estudios recientes indican que es posible medir electrónicamente la resistencia de la piel; esto debido a que disminuye a medida que transpiramos y va menos sangre directamente bajo la piel.

## Objetivos Específicos

El dispositivo en cuestión utiliza un temporizador y amplificadores que nos permite medir la resistencia eléctrica entre dos partes del cuerpo. La información generada será enviada mediante tecnología bluetooth a un dispositivo móvil inteligente para poder ahí llevar un registro de las lecturas de los niveles de estrés del usuario. Cabe señalar que esta información debe todavía pasar un proceso de estudio a fondo de médicos especialistas en la materia, quienes podrán al paso de los meses y con el crecimiento del número de usuarios del dispositivo, establecer la eficacia de la solución, y volverla un producto apto para el consumo de las personas. Esto, nos permitirá además establecer programas de salud pública que permitan reducir el número de muertes relacionadas con el corazón, que es de aproximadamente diez millones cada año. Diseñar y construir la tarjeta de circuitos para la integración del sistema; así como determinar si el protocolo de comunicación bluetooth es el más adecuado para la aplicación.

<sup>1</sup> El Ing. Naur Avila Estrada es Profesor de Electrónica y Director de Ingenierías y Tecnología en la Universidad Olmeca A.C. en Villahermosa Tabasco. [nabila@olmeca.edu.mx](mailto:nabila@olmeca.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La Mtra. Alejandra Casanova Priego es Profesora de Ingeniería en Sistemas en la Universidad Olmeca A.C. en Villahermosa Tabasco, México [alecasanovapriego@hotmail.com](mailto:alecasanovapriego@hotmail.com)



Diseñar el contenedor o carcasa del dispositivo de emisión de la información. Diseñar una app para un Smartphone que muestre e interprete los datos medidos e indique sugerencias de acción al usuario. Realizar las pruebas de laboratorio y campo para calibrar y evaluar el desempeño del prototipo.

### Justificación

Consideramos muy importante el uso de la electrónica y de la informática en cuestiones de salud. En los últimos años se ha desarrollado mucho la creación de novedosos aparatos que permiten mejorar la esperanza de vida de los seres humanos, o por lo menos mejorar la calidad de vida. Este boom que vemos en la aparatología médica, ha llevado a los ingenieros en electrónica a especializarse y crear nuevas carreras o especialidades como la ingeniería biomédica, la biomedicina y la nanotecnología. Es por ello que deseamos realizar nuestra investigación creando un dispositivo de bioretroalimentación, que nos permita conocer los niveles de estrés del usuario. Crear además una base de datos con estas mediciones que permitan a los estudiosos obtener información que les indique, mediante grupos de estudio, qué metodología se debe utilizar para reducir el estrés en las personas, a saber: cuál es la alimentación apropiada, ejercicios de relajación y de todo tipo, entre otros.

### Métodos y materiales

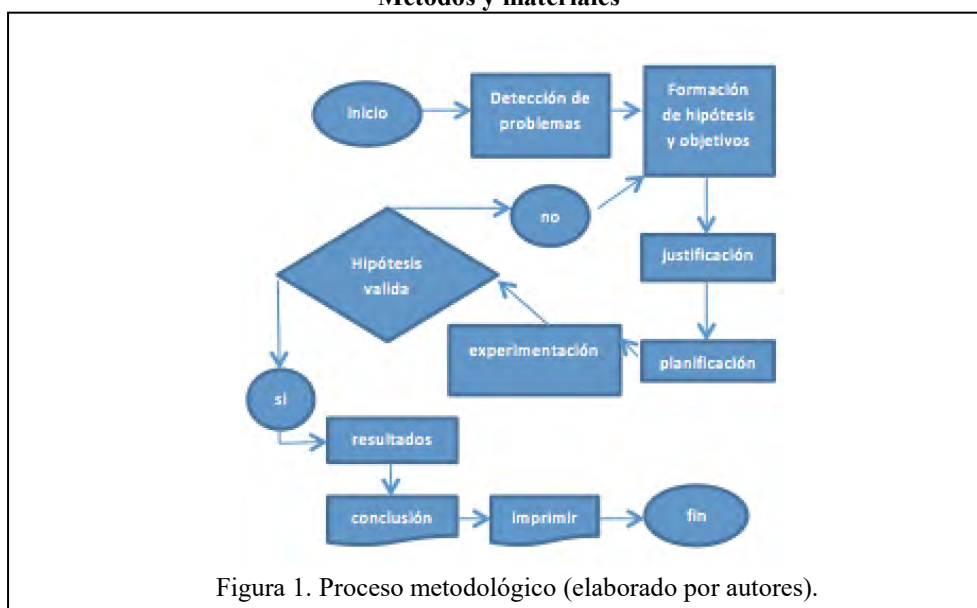


Figura 1. Proceso metodológico (elaborado por autores).

✓	<p>Actividad. Detección del problema. Método. Investigación documental exploratoria. Materiales. Artículo: <a href="http://www.sura.com/blogs/mujeres/estres-genera-multiples-enfermedades.aspx">http://www.sura.com/blogs/mujeres/estres-genera-multiples-enfermedades.aspx</a> <a href="http://mejorconsalud.com/cuidado-enfermedades-que-provoca-el-estres/">http://mejorconsalud.com/cuidado-enfermedades-que-provoca-el-estres/</a> <a href="http://franzaemy.senseweb.ch/swsp.pdf">http://franzaemy.senseweb.ch/swsp.pdf</a> <a href="https://www.pce-instruments.com/espanol/instrumento-medida/medidor/medidor-de-estres-termico-kat_70089_1.htm">https://www.pce-instruments.com/espanol/instrumento-medida/medidor/medidor-de-estres-termico-kat_70089_1.htm</a> <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Wearable">https://es.wikipedia.org/wiki/Wearable</a></p>
✓	<p>Actividad. Formulación de Hipótesis y Objetivos. Método. Investigación documental exploratoria, descriptiva.</p>
✓	<p>Actividad. Justificación. Método. Investigación documental exploratoria, descriptiva.</p>
✓	<p>Actividad. Planificación. Método. Investigación exploratoria, establecer plan de trabajo.</p>

✓	Actividad. Experimentación y construcción de prototipo. Método científico: realizar experimentos. Materiales. Electrodo sensores, LM555, LM567, resistencias, capacitores, placa PCB. PIC16F887 ó Arduino ó Rasberry Pi, Modulo Bluetooth
✓	Actividad. Resultados. Método. Investigación exploratoria y correlacional. Materiales. Investigación cuantitativa y Datos obtenidos de la experimentación.
✓	Actividad. Conclusión. Método. Síntesis estadística de resultado. Materiales. Análisis de utilizando Regresión Lineal.
✓	Actividad. Prototipo, Método. Método científico, Estudio exploratorio y descriptivo. Materiales. Prototipo terminado
Tabla 1. Proceso metodológico del desarrollo de la investigación	

### Marco teórico

Hoy en día, la gente está muy preocupada por su salud, por mejorar la calidad de vida, y se ha visto un incremento en la cantidad de personas que realizan algún tipo de ejercicio. Pero no basta con eso, ahora hay que medir la cantidad de ejercicio que se realiza, y por ello el mercado se ha visto inundado por una gran cantidad de dispositivos que son portables y que de alguna forma envía información a un dispositivo móvil o a la web. Estos son más conocidos como wearable, ya que es común que se le dé su nombre original en el idioma inglés, de donde provienen una gran mayoría de ellos. Se ha definido wearable como un dispositivo que se lleva sobre, debajo o incluido en la ropa y que está siempre encendido. Generalmente nos permite utilizarlo sin dejar de hacer otra cosa y puede actuar como extensión del cuerpo o de la mente del usuario. Ahora bien, es importante medir no solo la cantidad de ejercicio que realizamos, sino también cuál es nuestro nivel de estrés. A este respecto no se ha trabajado mucho en la industria, pero podemos encontrar algunos ejemplos en el mercado. Por ejemplo, hay ciertos trabajos industriales que requieren medidores de estrés. La compañía PCE Instruments cuenta con dos modelos diferentes para tal efecto, aunque son caros y nada portables, y tampoco envían la información a una base de datos que permita llevar un registro adecuado de los niveles de estrés del trabajador. Hay otras soluciones que tratan de establecer el estado de ánimo mediante la forma en que se usa el móvil especialmente por la manera de escribir del usuario. Todavía hay mucho investigar en estos campos, pero parece que el sudor y la resistencia de la piel van por buen camino.

Un estudio muy interesante es el realizado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en donde se ha desarrollado un sensor llamado Neumitra, que se lleva en la muñeca y detecta cambios fisiológicos como el sudor y la temperatura. Este wearable recoge datos que son enviados a un algoritmo, y puede recomendar que tomes tus medicinas, llames a un familiar o amigo o escuches una canción. También existen un gran número de aplicaciones para medir el estrés, aunque la mayoría toma en cuenta cuestiones subjetivas que no son muy confiables, como por ejemplo dejarle al usuario anotar sobre lo que siente, o bien otorgarle un número o categoría a las situaciones que causan estrés. En el mejor de los casos, existe una aplicación de los laboratorios KDDI, que se utiliza junto con una cinta que se coloca alrededor de la cabeza, de esta forma, al usar la app (es un juego bastante rápido), la cinta captura impulsos neurológicos. Al terminar el juego, se muestra la gráfica de la captura de la cinta. Como investigación está interesante, pero habría que ver si el usuario puede determinar lo que esa gráfica significa, y por otra parte, y más importante aún, el juego fue quien puso en una situación de estrés al usuario; no la vida cotidiana. La otra variante de aplicaciones que podemos encontrar en gran cantidad, tiene que ver con la medición del ritmo cardíaco, en algunos casos mediante la cámara digital incluida en los teléfonos móviles.

### Dispositivo final

En la figura 2 se muestra el diagrama en bloques del sistema propuesto para medir el estrés. Su funcionamiento será el siguiente. El estrés será una medida de resistencia eléctrica en el cuerpo humano utilizando un par de anillos sensores que se colocarán en los dedos de ambas manos. La medida será convertida a una frecuencia que será filtrada a través de por lo menos 3 filtros pasabanda sintonizados a diferentes frecuencias. Dependiendo de la frecuencia será el nivel de estrés detectado. La salida de los filtros se enviará a un procesador electrónico, pudiendo ser este una computadora tipo “Arduino” o “Raspberry Pi” que se encargará de enviar la información vía Bluetooth a un Smartphone, el cual contendrá una aplicación que indicará el nivel de estrés, le indicará al usuario si debe seguir alguna rutina de relajación y llevará su historial para un mejor control del estrés, así como para que un profesional de la salud le pueda dar seguimiento al usuario, hacer diagnósticos precisos, etc.

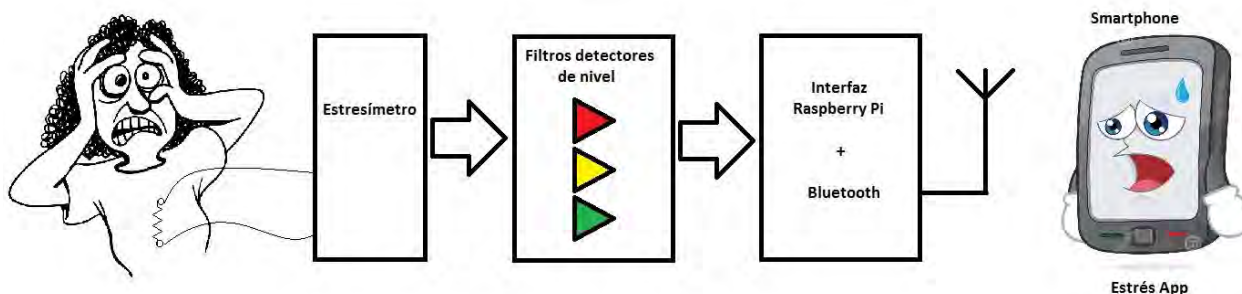


Figura 2. Diagrama en bloques del sistema propuesto del “estresímetro” y su interfaz con un *Smartphone*.

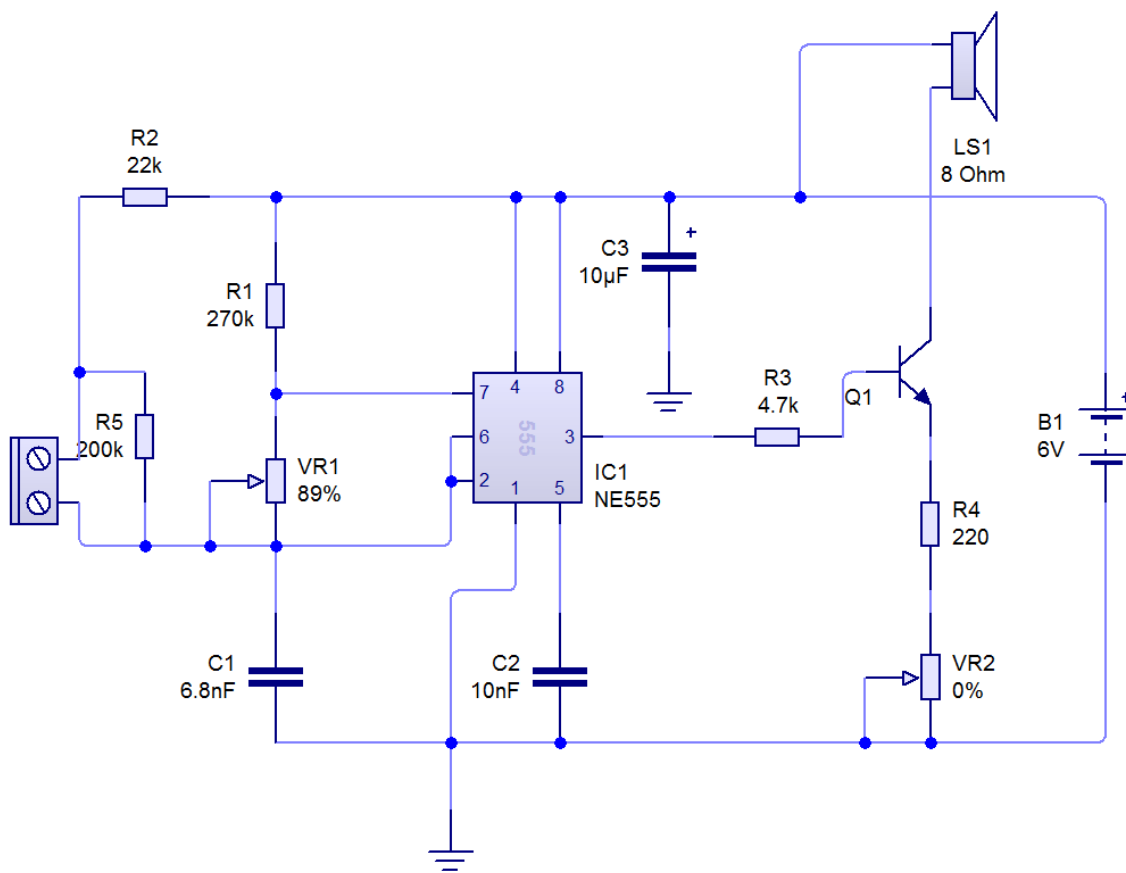


Figura 3. Diagrama esquemático del “estresímetro”.

## Comentarios Finales

El circuito es bastante simple y económico pero se deben hacer mediciones y utilizar técnicas de Análisis de Regresión lineal para validar los resultados de las medidas esperadas, en especial en lo que relativo a la medida de la resistencia en el cuerpo humano. Cabe aclarar que algunos sistemas “detectores de mentiras” utilizan el mismo principio de funcionamiento aquí propuesto. La aplicación para el Smartphone tendrá la capacidad de llevar un historial del usuario, deberá indicar los ejercicios a realizar para que el usuario pueda relajarse en caso de estar estresado. Estos datos permitirán a un profesional de la salud disponer del historial del usuario y hacer las debidas recomendaciones para reducir los niveles de estrés.

## Referencias

- <http://www.sura.com/blogs/mujeres/estres-genera-multiples-enfermedades.aspx>  
<http://mejorconsalud.com/cuidado-enfermedades-que-provoca-el-estres/>  
<http://franzraemy.senseweb.ch/swsp.pdf>  
[https://www.pce-instruments.com/espanol/instrumento-medida/medidor/medidor-de-estres-termico-kat\\_70089\\_1.htm](https://www.pce-instruments.com/espanol/instrumento-medida/medidor/medidor-de-estres-termico-kat_70089_1.htm)  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Wearable>  
<http://www.technologyreview.es/informatica/39440/un-telefono-inteligente-que-sabe-si-estas-de-mal/>  
<https://www.technologyreview.es/informatica/42132/un-sensor-para-la-muneca-te-indica-tu-nivel-de/>  
<http://www.sanasana.com/latinohealthmagazine/nueva-aplicacion-iphone-permite-medir-nivel-estres/>  
<http://www.technologyreview.es/biomedicina/36642/un-sensor-detecta-las-emociones-a-traves-de-la/>  
<http://www.actitudfem.com/tecnologia/nuevo/apps/app-para-medir-el-estres>  
<http://www.prevencionintegral.com/actualidad/noticias/2015/02/11/app-para-medir-estres>  
<http://www.poderpda.com/plataformas/app-para-medir-el-nivel-de-estres-android/>  
Mat Heffels(2007)Biofeedback,Elektor,(330) 86  
Burkhard Kainka (2004) Verdad rotunda, Un detector de mentiras acústico, Elektor (290) 72

## Sistema de Negocio Financiero “SurePlan”

David Ariel Avilés Poot <sup>1</sup>, Cinthia del Carmen Balam Almeida <sup>2</sup>, Orlando Adrián Chan May <sup>3</sup>.

**Resumen-** El Sistema de Negocio Financiero es una aplicación diseñada para el estudio de la viabilidad de los proyectos de inversión. Tomando en cuenta el siguiente criterio: Giro empresarial. Define el propósito de la empresa y del cual se puede identificar los elementos que intervienen durante el desarrollo del proyecto.

El sistema de Negocio Financiero, cuenta con los siguientes apartados: Costo de Inversión, Balance General, Estado de Resultados, Estimaciones de ventas y compras, y Flujos de efectivo. Al igual cuenta con un apartado de reportes pertenecientes a cada uno de los ya mencionados con anterioridad.

**Palabras Claves.-** Costo de Inversión, Estimaciones, Flujos de Efectivo, Sistema Informático, Balance General.

### Introducción

El *Software de Aplicación* es el concepto que hace referencia a los programas diseñados para o por los usuarios para facilitar la realización de tareas específicas en la computadora, como pueden ser las aplicaciones ofimáticas, u otros tipos de software especializados como software médico, software educativo, editores de música, programas de contabilidad, entre otros.

La tecnología puede ayudar a una empresa a lograr una ventaja competitiva, si puede ofrecer el mismo producto o servicio que sus competidores pero a un costo más bajo, creando eficiencias en el proceso de negocio.

Por otra parte, si una empresa prefiere proporcionar bienes o servicios de una calidad superior a sus competidores, entonces la tecnología puede ayudar a lograr esto.

Internet es un componente clave para lograr una ventaja competitiva. Las empresas pueden utilizarla para promover el negocio, para ofrecer pedidos en línea, para ofrecer seguimiento de los pedidos y para servicios bancarios en línea. Estos beneficios alientan la repetición de negocios.

Crear y sacar adelante una empresa no es una tarea sencilla. Se afirma que, en promedio, un 70% de éstas fracasan antes de cumplir los 3 años, y que sólo un 10% supera con éxito los 5 años.

### Estado del Arte.

De acuerdo a las cifras difundidas en 2013 por el Centro para el Desarrollo de la Competitividad Empresarial (CETRO-CRECE), sólo 10% de las Pymes mexicanas llegan a los diez años de vida, mientras que 75% de las nuevas empresas fracasan antes de dos años.

La falta de planeación y solucionar las cosas según se presentan, limitan por mucho el crecimiento de la empresa, y el administrador, "más allá de apoyarse en la opinión participativa de otras personas, toma decisiones unilaterales sin estar preparado para ello", añadió.

De acuerdo a datos de la Condusef y de la Secretaría de Economía, (SE) 65 de cada cien empresas nuevas que se crean en un año desaparecen antes de los dos años de vida por una deficiente administración.

Las Pymes constituyen 97% de las empresas en México y generan alrededor de 79% de todos los empleos, por lo que la solidez de sus operaciones es vital para el funcionamiento del país. Sin embargo, 90% de ellas no cuentan con un seguro que los proteja financieramente. La falta de previsión y la dificultad para acceder a financiamientos es una constante en el sector.

<sup>1</sup> Ing. David Ariel Avilés Poot, es profesor de las carreras de Sistemas Computacionales y Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán. aviles07@hotmail.com

<sup>2</sup> MI. Cinthia del Carmen Balam Almeida. Profesor de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán, Ingeniero en Sistemas Computacionales, Maestría en Informática. cinthia\_220880@hotmail.com (autor correspondiente).

<sup>3</sup> MI. Orlando Adrián Chan May. Profesor de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán, Ingeniero en Sistemas Computacionales, Maestría en Informática. oacmay@hotmail.com

Sin embargo cabe recalcar que existen diversos programas de este giro, pero aun así algunos de estos son un poco complejos y diversificados, al igual los altos costos son los que no nos permiten utilizarlos para fines educativos. Podríamos mencionar algunos de ellos como:

The Business Model Canvas – Excel.- Es una plantilla para realizar estados financieros de propósito general el cual por la complejidad consume horas para la realización del mismo, se puede visualizar en el siguiente link: <http://alejandroquiceno.blogspot.com/2013/04/suscribete-al-blog-excel-audi-y.html>.

SuperContabilidad.- contiene Contabilidad general, Contabilidad por centros de costos, Directorio integrado, Informe diario de bancos, cheques-pólizas, Conciliaciones y flujo de efectivo, Carteras deudoras y/o acreedoras, Presupuestos, Reexpresión de estados financieros, Cédulas desde , EXCEL, Cédula del impuesto al activo, Cédula de Ajuste Inflacionaria Anual, Informativa de ,clientes y proveedores (Forma 042), Devoluciones de IVA, Activos fijos y depreciaciones, Reportes en inglés y manejo de monedas extranjeras, Manejo de cantidades adicionalmente a los importes, Consolidaciones, Flujo de efectivo en base a conceptos y subconceptos, Impuesto empresarial a Tasa Única (IETU).

### **Problemática.**

Hoy en día las cifras de fracaso de las Pymes son abrumadoras en cualquier país que se analicen. Las estadísticas indican que, en promedio, el 80% de las Pymes fracasa antes de los cinco años y el 90% de ellas no llega a los 10 años. Para los dueños de Pymes, las razones del fracaso es necesario buscarlas fuera de las empresas, pero los analistas empresariales se orientan más a identificar las causas del fracaso en las propias Pymes y, en particular, en la capacidad de gestión de sus responsables.

La mala administración del negocio es una de las causas principales del fracaso de las Pymes. Muchas empresas surgen de una corazonada más que de un conocimiento significativo del negocio y sus características. Además, también es común que los propietarios se sientan con los conocimientos suficientes en todas las áreas del negocio, y eviten cualquier insinuación de asesoría o apoyo. Ante este panorama, la capacitación en administración se presenta como esa plataforma que requieren muchas Pymes para competir no sólo en el mercado doméstico, sino también para mirar hacia el exterior.

### **Objetivos.**

#### **Objetivo General**

Desarrollar una aplicación financiera para la rentabilidad y viabilidad de un proyecto de inversión, que permita en forma rápida y confiable la toma de decisiones.

#### **Objetivos Específicos**

Establecer la fuerza de venta que en forma personalizada proporcione el servicio que ofrece la empresa.

Diseñar una campaña publicitaria acorde al mercado meta que permita introducir el servicio de forma inmediata.

Implementar un proceso de servicio al cliente que satisfaga antes, durante y después del consumo del servicio.

### **Hipótesis.**

El diseño e implementación de un sistema informático, si mejorara la proyección de los inversionistas para evitar el fracaso de las Pymes.

### **Justificación**

Contribuir al desarrollo de las empresas del Sur del Estado de Yucatán para incrementar las fuentes de trabajo, reducir el nivel de deserción de las localidades y así se logre aumentar la actividad económica del Estado.

Ya que este software permite proyectar la inversión y el punto de equilibrio de la empresa para ver si es factible, debido a que hoy en día el 60% de las empresas no soportan más de un año en el negocio. Además de ser una herramienta para la implementación y el aprovechamiento de los estudiantes, ya que esta herramienta está diseñada en base a las necesidades de las materias que se imparten en los institutos tecnológicos, y permite apreciar y comprender mejor los estatutos financieros.

### Metodología de desarrollo utilizada.

Scrum es una metodología ágil de gestión de proyectos de desarrollo de software, basada en un proceso de trabajo constante, iterativo e incremental.

Basada en los siguientes puntos:

**Ágil:** La división del trabajo en pequeñas unidades funcionales (sprints) permite mantener una política de entregas frecuentes de software que ofrecen una visión clara del estado del proceso y permite la introducción de modificaciones.

**Simple:** Se centra especialmente en facilitar el desarrollo rápido, por lo que su complejidad (por ejemplo desde el punto de vista de la documentación a generar o de la organización de equipos) se ha tratado de reducir al máximo.

**Flexible:** Todo el desarrollo se contempla como un ciclo de iteraciones continuas de desarrollo, lo que facilita la introducción de modificaciones “sobre la marcha”, mejorando continuamente el proceso.

**Colaborativa:** El planteamiento, desde el punto de vista de la organización del equipo, resulta bastante horizontal (en contraposición a una organización jerárquica férrea), otorgando a los miembros del equipo de desarrollo una elevado grado de autonomía y auto-organización de su trabajo.

## Desarrollo de la Solución

### Diseño de Interfaces.

El diseño de interfaz de usuario o ingeniería de la interfaz es el diseño. Su objetivo es que las aplicaciones o los objetos sean más atractivos y además, hacer que la interacción con el usuario sea lo más intuitiva posible, conocido como el diseño centrado en el usuario.

A continuación se ejemplifican algunas figuras del diseño.

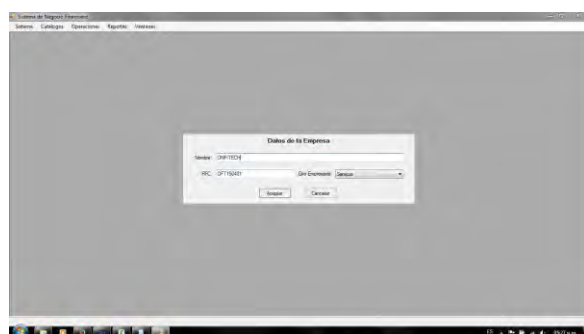


Ilustración 1. Inicio del Sistema

En la ilustración 1, se puede apreciar cómo se inicia el sistema pide los datos generales de la empresa.

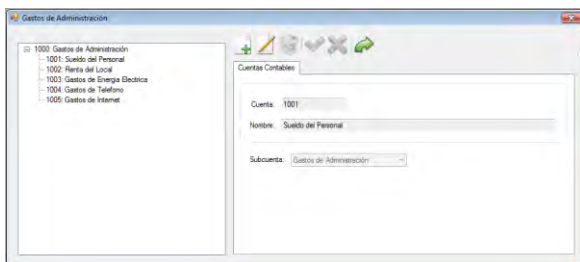


Ilustración 2. Gastos de Administración.

En la ilustración 2, podemos ver que es el catálogo de administración en donde se agregan las cuentas contables.

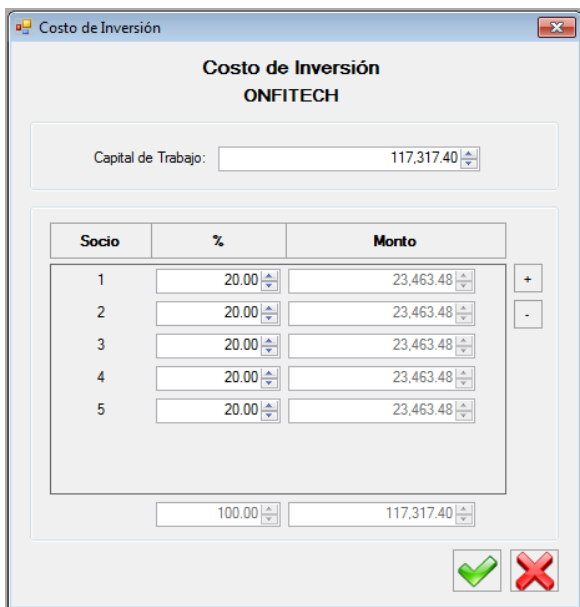


Ilustración 3. Costo de Inversión

En la ilustración 3 se puede observar los socios que puede tener un proyecto y el porcentaje de inversión según la necesidad del capital.

### Conclusiones

Como sabemos existen diversas herramientas contables que dan seguimiento, pero hasta el momento no tenemos alguna que nos permita visualizar un plan de negocios, que le digan a los futuros inversionistas si es viable el negocio.

Es por ello que surge SurePlan Sistema de Negocio Financiero, quien en esta primera etapa nos presenta lo óptimo para establecer un negocio.

Además que nos permitirá seguir avanzando y adaptarlo a tal punto que genere no solo la parte contable financiera de una empresa, si no igualmente generar el plan de negocios dar seguimiento a las empresas y prestar estos servicios de manera que toda su información este en la nube.

### Futuras líneas de investigación

Como se menciona en estos momentos solo se cuenta con la parte de la proyección financiera.

Por lo que en muy poco tiempo se desea complementar y dar resultados para dar seguimiento a la empresa; un módulo que complemente a la empresa se proyecte y se le dé seguimiento para ver el futuro de la empresa y d nuestros clientes.



## Referencias.

- Bahit, E. (5 de Septiembre de 2011). *Desarrolloweb.com*. Obtenido de Introducción al Desarrollo Ágil con Scrum:  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/desarrollo-agil-scrum.html>
- Crece Negocios* . (s.f.). Obtenido de Por qué fracasan las empresas: <http://www.crecenegocios.com/por-que-fracasan-las-empresas>
- Digital, V. (20 de Septiembre de 2012). *SCRUM LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL POR EXCELENCIA*. Obtenido de  
<http://vassdigital.com/blog/scrum-la-metodologia-de-desarrollo-agil-por-excelencia/>
- Garcia, A. Q. (s.f.). *Plantilla para elaborar los 5 estados financieros*. Obtenido de <http://alejandroquiceno.blogspot.mx/2012/04/plantilla-para-elaborar-los-5-estados.html>
- PELLICER, Y. S. (2009). Consideraciones sobre la tecnología educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, Diciembre de 2014 [En línea]. Disponible en: <http://www.rieoei.org/expe/2863Soler.pdf>
- Resumen Como Afecta la Tecnología a las Empresas*. (s.f.). Obtenido de Mejora de las empresas a través de la tecnología:  
<http://www.taringa.net/post/info/17281160/Resumen-Como-Afecta-la-Tecnologia-a-las-Empresas.html>

# LOGÍSTICA LA CLAVE DEL ÉXITO EN MICROEMPRESAS FAMILIARES EN LOS MOCHIS, SINALOA

Ayala Corral Liliana Guadalupe<sup>1</sup>, Morales Gaytan Roberto<sup>2</sup>, Dra. Linda Garcia-Rodriguez<sup>3</sup>, Dr. Darío Fuentes Guevara<sup>4</sup> y MC. José Alberto Estrada Beltrán<sup>5</sup>

## **Resumen-**

La presente investigación se encuentra enfocada en la necesidad de diseñar una guía logística con un lenguaje coloquial dirigido a microempresas familiares de Los Mochis, por lo que se tiene como objetivo enseñar a cada elemento de la empresa sobre la importancia de la logística, ofreciendo así una amplia variedad de principios, técnicas y métodos que permitirían lograr la comprensión y por ende su aplicación, viéndose reflejado en una mayor productividad, satisfacción del cliente y capacitación de personal; convirtiéndose así en una directriz práctica para la obtención de una ventaja competitiva en este tipo de empresas.

**Palabras clave** –Guía logística, microempresas familiares, productividad

## **Introducción**

En la actualidad el crecimiento efervescente de nuevas empresas avanza rápidamente, cada día son más los emprendedores que apuestan a la creación de nuevos proyectos, siendo así agentes de cambio que revolucionan y mejoran el mundo, sin duda alguna su objetivo es la creación de nuevas tecnologías y proyectos que cubran las necesidades del hombre y de esta manera llevarlo a un nivel de bienestar. En su mayoría las microempresas familiares comienzan de ideas simples, de necesidades que ellos mismos buscan cubrir, por una mala experiencia o simplemente por el deseo de auto emplearse. Es así que para la presente investigación se buscará usar la logística como una herramienta que ayude a alcanzar el éxito a microempresas enfocadas al giro comercial.

La globalización crece a pasos agigantados y descuidarse un instante podría significar grandes pérdidas tanto económicas como una desconexión con el cliente. En la ciudad de Los Mochis, Sinaloa año con año nuevos emprendedores dan inicio a nuevas microempresas algunas solo de manera empírica, si bien la experiencia es un factor de gran importancia para el éxito de una nueva empresa, por lo que para lograr mantenerse en el mercado competitivo es necesario incluir en su forma de trabajo técnicas y métodos que complementados con la experiencia encaminen al éxito.

Por lo tanto, el objetivo de la investigación es realizar un catálogo logístico con un lenguaje coloquial enfocado en aquellas microempresas de la ciudad de Los Mochis, Sinaloa dedicadas al giro comercial específicamente abarrotes. Debido a que hoy en día muchos negocios no logran el éxito esperado por diversos factores que los dirigen al decline del mismo, al menos en el estado de Sinaloa por cada franquicia comercial que es abierta alrededor de seis negocios cierran debido a la alta competencia que implica para las debilitadas e inexpertas empresas que carecen de conocimientos logísticos sin conocer los beneficios que podrían aportar.

<sup>1</sup> Ayala Corral Liliana Guadalupe es estudiante de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística en Instituto Tecnológico de Los Mochis [liliana\\_93\\_73@hotmail.com](mailto:liliana_93_73@hotmail.com)

<sup>2</sup> Morales Gaytan Roberto es estudiante de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística en Instituto Tecnológico de Los Mochis [romorales\\_gaytan@hotmail.com](mailto:romorales_gaytan@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dra. Linda García Rodríguez profesor investigador del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México [dotl25@hotmail.com](mailto:dotl25@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dr. Darío Fuentes Guevara profesor investigador del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México [dotl25@hotmail.com](mailto:dotl25@hotmail.com)

<sup>5</sup> MC. José Alberto Estrada Beltrán profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México [pepestrada2006@yahoo.com](mailto:pepestrada2006@yahoo.com)

### Descripción del método

Para efectos del presente estudio el desarrollo se llevó a cabo a través de 2 etapas, todo esto con la finalidad de contar con un panorama general de la situación en estudio.

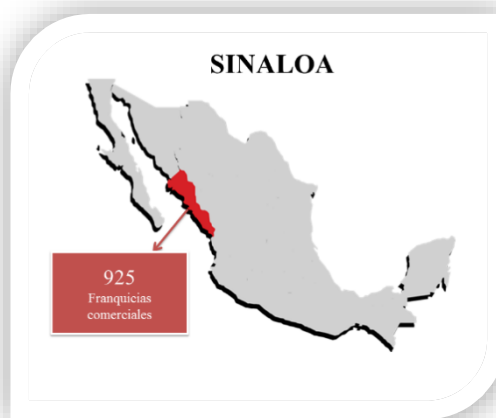
1. Diagnóstico de la situación actual
2. Desarrollo del catálogo logístico

#### *Diagnóstico de la situación actual*

México se distingue por ser un país de gente trabajadora, por lo que cada vez mayor el número de emprendedores que buscan en una oportunidad autoempleo en microempresas familiares, las cuales son atacadas de manera comercial y competitiva por franquicias comerciales ya que se estima que en el país existen 13,887, de las cuales 925 se encuentran presentes actualmente en el estado de Sinaloa, mientras que en la ciudad de Los Mochis se cuenta con 32, un número bastante elevado considerando el amplio segmento de mercado al que se dirigen.

Es de gran relevancia esclarecer la cantidad de microempresas familiares que se dedican al sector comercial existentes dentro de la ciudad de Los Mochis, al identificar aquellas problemáticas en base a la forma en que operan se buscó recabar la mayor cantidad de información la cual no solo fue el preámbulo para establecer los temas que serían abordados dentro del catálogo logístico. Las microempresas familiares han formado gran parte del sector comercial del estado de Sinaloa, no solo el espíritu emprendedor y la innovación son grandes potencializando de mejores y nuevos negocios un claro ejemplo de ello son los 2,984 abarrotes dentro de todo el estado, siendo así el 2.2% del total de país, de acuerdo con los resultados de los censos económicos de 2014.

La logística se encuentra presente en cada uno de todos los procesos de distribución de manera consiente o no los comerciantes deben aprender a utilizar todas y cada una de las técnicas que puedan facilitar y revolucionar el sector comercial, un claro y preciso ejemplo son todas aquellas franquicias comerciales las cuales compiten directamente con las pequeñas y frágiles microempresas familiares en la mayor parte de los casos, ya que durante los últimos tres años alrededor de 15 mil microempresas del sector comercial en todo Sinaloa han cerrado sus puertas, cabe resaltar que algunos de los abarrotes no se encuentran registrados en hacienda por lo que no pueden formar parte del registro. En el Cuadro 1 se aprecia el número de franquicias comerciales en el estado de Sinaloa, siendo uno de los principales estados con mayor cantidad de dichas tiendas.



Cuadro 1. Número total de franquicias comerciales en el estado de Sinaloa  
Fuente. INEGI 2013

En Sinaloa las tiendas minoristas de abarrotes son negocios que en su mayoría operan en la informalidad, siendo relegadas de algún estudio o censo. En la actualidad los abarrotes representan no solo una forma rápida de abastecerse de insumos a precios bajos, si bien así para quien maneja una microempresa es un reto constante contra las grandes cadenas que buscan eliminar pequeños eslabones con grandes descuentos, promociones o publicidad siendo relegados conforme pasa el tiempo, Ahome es uno de los municipios que cuenta con mayor

porcentaje de población dentro del estado de Sinaloa al igual que con gran cantidad de tiendas de abarrotes contando con una cantidad de 511.

Como punto focal de la investigación se obtuvieron los datos relevantes al número de tiendas de abarrotes en el estado de Sinaloa, lo cual se muestra de manera comparativa la cantidad con la que cuenta cada municipio sus porcentajes. Dicha información se encuentra en el cuadro comparativo número 2.

MUNICIPIO	PORCENTAJE	CANTIDAD DE ABARROTES
Culiacán	33.6	1003
Mazatlán	19.6	585
<b>Ahome</b>	<b>17.1</b>	<b>511</b>
Guasave	9.6	286
Salvador Alvarado	4	119
Navolato	3.8	113
El Fuerte	2	60
Rosario	1.3	39
Escuinapa	2.5	75
Elota	1.2	35
Resto de Municipios	5.3	158

Cuadro2. Comparativo de la cantidad de abarrotes en el estado de Sinaloa.

Fuente. INEGI/CONAPO 2013

Culiacán al ser la capital del estado de Sinaloa, es el lugar donde mayor cantidad de tiendas de abarrotes se encuentran cabe resaltar que no todas se manejan dentro de los límites legales ya que en su mayoría son establecidas de manera irregular en los propios predios, el identificar el número de abarrotes en un estado ayuda a proporcionar información relevante sobre la condición actual de los mismos, la cual será la base para el desarrollo de un catálogo logístico. En el gráfico número 1 se aprecia de manera descendente la cantidad de abarrotes con la que cuenta cada municipio.

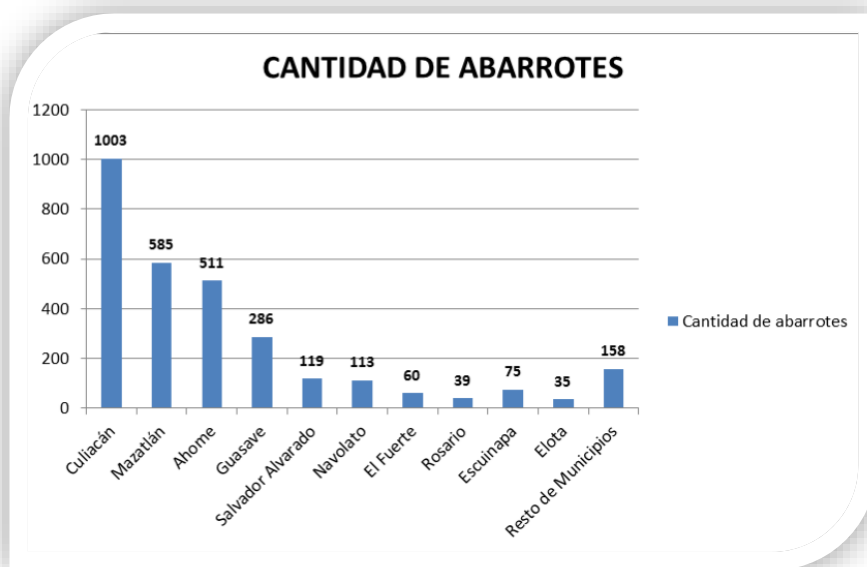


Grafico1.Cantidad de tiendas de abarros en los distintos municipios del estado de Sinaloa.  
Fuente. INEGI/CONAPO 2013

Ahome es el tercer municipio después de Culiacán y Mazatlán con la mayor cantidad de tiendas de abarros en todo el estado de Sinaloa, por lo que fue considerado en el año 2013 por INEGI como uno de los municipios con mayores ingresos económicos, donde aproximadamente el 0.7% de la población de dicho municipio se dedica a esa actividad para subsistir. Esto se aprecia en el grafico 2.

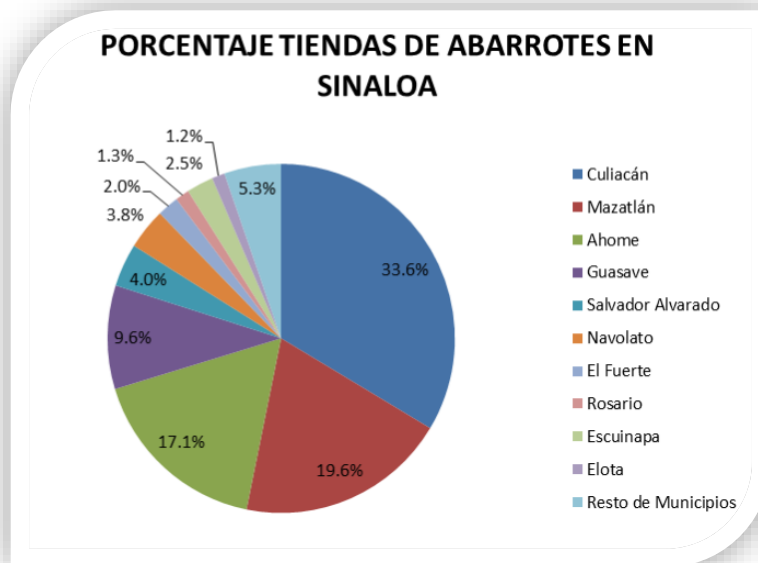


Grafico 1.Porcentaje de tiendas de abarros en los distintos municipios del estado de Sinaloa.  
Fuente. INEGI/CONAPO 2013

### *Desarrollo del catálogo logístico*

La experiencia de comenzar con una idea de negocio puede ser sumamente abrumadora si no se cuenta con las herramientas necesarias para comenzar y mucho más importante mantenerse dentro del sector económico de manera activa, toda empresa debe mantenerse en busca de la mejora continua por ello surge la necesidad eminente de realizar un catálogo logístico, los temas a seleccionar para formar parte del mismo fueron resultado de una investigación donde se visitó microempresas familiares de la ciudad siendo delimitadas por el giro, cantidad de empleados y método de trabajo, parte primordial ya que es donde comenzaron a resaltar todas aquellas grietas que entorpecían la productividad, ya que es ahí donde surge comenzar por los puntos más simples y poco complicados como lo es explicar y hacerles saber que la logística formara parte del negocio y el saber utilizar y emplear métodos hará la diferencia entre un negocio poco fructífero a uno productivo. El educar a los trabajadores en aspectos tan simples como la atención al cliente, publicidad, limpieza, organización o puntos tan esenciales como seleccionar un proveedor son aspectos que dentro muchos negocios son tomados con poca importancia ya que para ellos son aspectos de poca importancia, pero que para el cliente son la diferencia en adquirir sus productos.

El establecer un lenguaje coloquial no solo facilitara que cualquier persona pueda entender y aplicar los métodos ahí establecidos, ya no es un requisito esencial el tener una educación superior, la disciplina y la dedicación serán la diferencia que llevaran al éxito, los temas a incluir dentro del catálogo logístico fueran seleccionados en base a las necesidades de dichos negocios algunos de ellos se muestran a continuación como lo son:

1. Definición de logística
  - Como aplicar la logística
2. Que es una cadena de suministros
  - Reingeniería
  - Mercadotecnia
  - Planeación y diseño de instalaciones
  - Atención al cliente
  - Estudio de mercado
  - Embalaje
  - Estrategias de compras
  - Mejoramiento y/o selección de transporte
  - Tipos de almacenes
  - Mejoramiento de almacén
  - Tecnología de la información en almacén
  - Selección de rutas
  - Rastreabilidad de productos

### **Conclusiones**

Con el desarrollo de la investigación se llegó a la conclusión que un catálogo logístico enfocado a microempresas resulta altamente factible, ya que permitirá la reducción del índice de negocios que cierran sus puertas por malos manejos, los cuales se presentan en la ciudad de Los Mochis. Resultando beneficioso para los dueños de las microempresas al igual que todo el núcleo que gira a su alrededor desde proveedores hasta el cliente final logrando optimizar sus procesos y por ende maximizar sus ganancias. Y de esta forma lograr incursionar como una forma de contribuir en problemáticas actuales del estado de Sinaloa.

A manera de conclusión se considera una forma altamente recomendable, el utilizar un catálogo logístico que ayude a incorporar técnicas y métodos que encaminen a microempresas hacia la mejora continua no solo enfocado en la ciudad de Los Mochis, Sinaloa, sino en todo México.

### Recomendaciones

La presente investigación demuestra la necesidad de continuar con el estudio para su posible implementación y de esta forma iniciar con la sensibilización de los habitantes sobre los beneficios que traería a las microempresas de Los Mochis, Sinaloa al utilizar un catálogo logístico.

### Referencias

INEGI (Instituto Nacional De Estadística Y Geografía), consultada por internet el 2 de septiembre del 2015. Dirección de internet: <http://www.inegi.org.mx/>.

CONAPA (Consejo Nacional Para La Prevención De Accidentes), consultada por internet el 2 de septiembre del 2015. Dirección de internet: [http://www.conapra.salud.gob.mx/Interior/Perfil\\_Accidentes\\_Estado.html](http://www.conapra.salud.gob.mx/Interior/Perfil_Accidentes_Estado.html).

### Notas Biográficas

La **alumna Ayala Corral Liliana** Guadalupe es estudiante de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística en Instituto Tecnológico de Los Mochis.

El **alumno Morales Gaytan Roberto** es estudiante de Ingeniería Industrial con especialidad en Logística en Instituto Tecnológico de Los Mochis.

La **Dra. Linda García Rodríguez** es Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México.

El **Dr. Darío Fuentes Guevara** es Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa, México

# SISTEMA DE SUPERVICION, CONTROL Y ADQUISICION DE DATOS PARA UN POZO DE AGUA POTABLE

Pedro Alexander Ayon Nuñez MAC<sup>1</sup>, Ing. Alonso Rafael Dominguez Noriega<sup>2</sup>,  
Tomas Delfin Muñoz MA<sup>3</sup> e Ing. David Alberto Ramirez Ruiz<sup>4</sup>

**Resumen**—Se instaló un sistema SCADA en el equipo de bombeo para la supervisión y control como también de igual forma obtener datos que arrojan los parámetros de dicho equipo para ir obteniendo una tendencia para estar en observación de su funcionamiento. Para poder lograr este proyecto se tomaron en cuenta tres tipos diferentes de instalaciones que se podían adaptar el sistema, más que adaptar se pretendía que el proyecto fuera más factible y de menor costo pero con la misma calidad para poderlo llevar a cabo. Se optó por la instalación de un sistema por banda ancha, se eligió no porque fuera el más conveniente para la empresa, si no para una demostración y realización de pruebas, que serían la detonantes para que el sistema fuera aceptado y así poderse implementar con un sistema SCADA a través de microondas que fue la elegida gracias al estudio realizado se llegó a la conclusión que ese sistema era el más conveniente para el organismo operador de agua potable.

**Palabras clave**—Control, Supervisión, SCADA, alarmas

## Introducción

Los sistemas SCADA son utilizados en la industria para unidades remotas dentro de sus empresas o en este caso organismo, estos nos sirven para poder tener la supervisión y el control de los equipos así como la obtención de datos que arrojan los equipos para poder tener un mejor control.

Al poder instalar este tipo de sistemas que permiten poder tener un mejor acceso al sistema de nuestros equipos requiere de vigilancia para eso en muchas ocasiones se instala una cámara para poder estar observando los equipos como se igual manera también pueden instalarse alarmas para que se avise de cualquier anomalía que esté presente antes de que pueda tener alguna falla mayor y así evitar gastos mayores.

Las empresas con sistemas como estos se pueden ahorrar mucho, porque primero puede que sea una gran inversión, pero al tiempo se van notando que tal vez se estén haciendo menos gasto en reparaciones o en cuestiones de traslado al ir a estar verificando los equipos. Por eso las empresas optan por este tipo de sistemas para ahorro de tiempo y ahorro económico.

## Descripción del Método

En estudios realizados por Wiley 1997, se dice que la telemetría consiste en la adquisición de cualquier índole de distancia mediante sensores o transductores ya sean estos analógicos o digitales y enviarlos a una estación de control a través de un sistema de telecomunicaciones donde estos datos son administrados, procesados y visualizados, con este idea se pretende demostrar al organismo operador de agua potable quienes son los responsables de suministrar el vital líquido a toda la ciudad de un sistema de control y adquisición de datos por su siglas SCADA.

Cuando existen sistemas que se encuentran localizados a largas distancias, es necesario un método que permita obtener información de variables de manera rápida para poder llevar a cabo una acción que en determinados casos puede ser de vital importancia para cualquier empresa u organismo.

En el caso convencional en el que los empleados tengan que realizar las acciones de obtención de variables y regular los procesos en lugares ubicados remotamente, se pueden encontrar dificultades como son, la ubicaciones topográfica del lugar, el costo que implica obtener estas variables, la rapidez con que se necesita procesar las variables y llevar a cabo una acción; es por ello que la telemetría es una solución a estas dificultades, tomando gran importancia en el correcto funcionamiento de estos sistemas.

Para el desarrollo del sistema SCADA es necesario la implementación de un software en el cual se pueda realizar la aplicación para adquirir datos importantes es por ello que en el mercado industrial existen grandes variedades de software para aplicaciones de sistemas SCADA lo cuales por mencionar algunos de ellos se encuentran Aimax, de Desin Instruments S.A., CUBE de Orsi España S.A., FIX de Intellution, Lookout de National Instruments, Monitor

<sup>1</sup> Pedro Alexander Ayon Nuñez MAC es Profesor de Electromecánica en la Universidad Tecnológica de San Luis Rio Colorado, Sonora. [pedro.ayon@utslrc.edu.mx](mailto:pedro.ayon@utslrc.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Ing. Alonso Rafael Dominguez Noriega es Profesor de Electromecánica en la Universidad Tecnológica de San Luis Rio Colorado, Sonora [dominguez.alonso@utslrc.edu.mx](mailto:dominguez.alonso@utslrc.edu.mx)

<sup>3</sup> Tomas Delfin Muñoz MA es Profesor de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de San Luis Rio Colorado, Sonora [tomas.delfin@utslrc.edu.mx](mailto:tomas.delfin@utslrc.edu.mx)

<sup>4</sup> El Ing. David Alberto Ramirez Ruiz es Ingeniero de Organismo Operador de Agua Potable, San Luis Rio Colorado, Sonora [davidramirezut@hotmail.com](mailto:davidramirezut@hotmail.com)

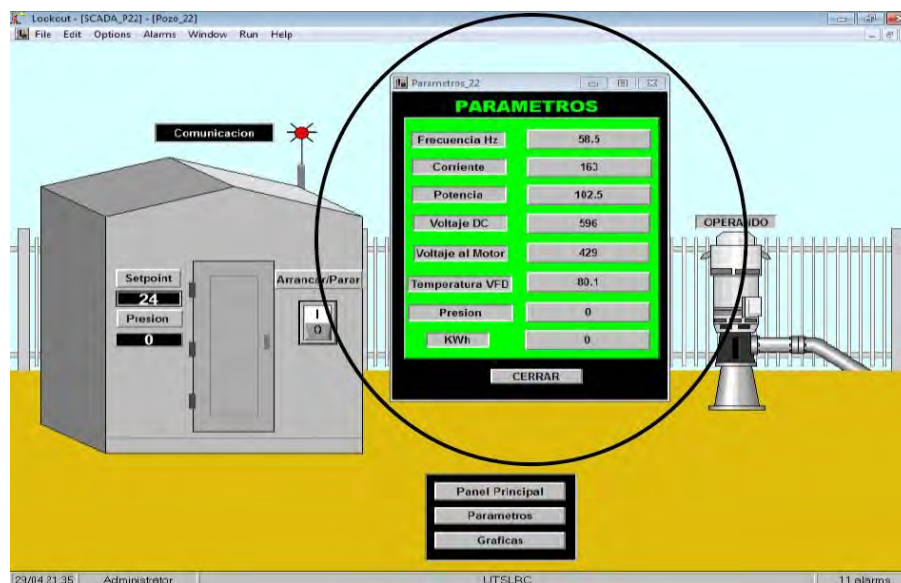




La transmisión de los datos del variador es realizada a través del puerto RS485 el cual transmite y recibe información para la operación del variador del equipo de bombeo, para enviar y recibir datos este puerto es necesaria la implementación de un convertidor RS485 a USB para la entrada de la computadora.

La PC (Computadora) juega un rol muy importante en la implementación del sistema SCADA ya que a través del equipo de cómputo se adquieren todos los parámetros a medir y controlar del pozo en el cual será implementado el software Lookout de National Instruments.

La cámara de vigilancia de visión nocturna es un segundo anexo a nuestro sistema ya que nos sirve para verificar nuestro estatus físico del equipo de bombeo así como también para salvaguardar la integridad de los sistemas y sus componentes.



**Figura 3 Pantalla en NI LookOut para visualizar parámetros del sistema**

La pantalla principal es donde el operador puede visualizar todos los parámetros y variables del equipo de bombeo así como también en donde cada variable es supervisada para que no exista ninguna fluctuación en el equipo de bombeo. En la figura 3 podemos observar la pantalla que se observara remotamente donde podemos encender y detener el sistema y supervisar los parámetros, en la parte posterior se puede seleccionar el panel principal en esta parte se puede visualizar la imagen en tiempo real del exterior del pozo, en la opción de graficas observamos la misma información de la figura 3 pero visualizadas en gráficas, observadas en la figura 4.



**Figura 4** Pantalla en NI LookOut para visualizar parámetros en graficas del sistema

### Comentarios Finales

Para fines de desarrollo de proyectos innovadores en el área de electromecánica se optó por implementar un sistema SCADA en un pozo, el cual serviría como prueba piloto para ver el alcance que el sistema tuviera en cada equipo de bombeo, dicha prueba sirvió para controlar a distancia el pozo así como también recabar datos de los parámetros del pozo.

Las tres formas que existían para transmitir datos vía remota son: comunicación por banda ancha, comunicación por microondas y comunicación por radiofrecuencia., Cada una de las cuales tenía sus cualidades al momento de realizar la comunicación vía remota, por ejemplo la comunicación por radiofrecuencia sirve para desarrollar una sistema SCADA el cual no transmita video ya que se satura demasiado y deja de transmitir. La comunicación por microondas es la más viable para la comunicación vía remota ya que esta tiene una gran capacidad para transmitir datos y video pero debido a su gran coste inicial para el proyecto no pudo ser implementado dicho tipo de comunicación.

El tipo de comunicación seleccionado para transmitir datos vía remota fue mediante la comunicación a través de banda ancha ya que este tipo de comunicación es fácil de instalar pero tiene su delimitación la cual es que genera una renta mensual por el servicio de transmisión de datos o mejor dicho por la renta de internet. Pero en este caso se optó por el uso de ello para realizar la primera prueba piloto del proyecto SCADA el cual tiene grandes alcances ya que gracias al sistema SCADA se podrán erradicar insumos como lo son el uso de unidades la cuales generan un coste por combustible para su uso así como también en las refacciones de las mismas, la reducción de personal no necesario para la operación de equipos de bombeo.

### Referencias

ZIEMER R.E. y PETERSON, R. L., “Digital Communication and Spread Spectrum Systems”, Macmillan Publishing Company, Nueva York, 1985.

TOMASI, W., “Sistemas de Comunicaciones Electrónicas”, Prentice-Hall Hispano Americana, S.A., México, 1996.

Antonio Rodriguez Penin, Sistema SCADA 2da edición, Marcombo, Ediciones Técnicas 2007, Marcombo, S.A. Gran Vía de les Corts catalanes 594 08007 Barcelona (España).

Morgan Kaufman Published Readings in Human-Computer Interaction: towards the year 2000, Second Edition Baecker , J. Grudin , W. Buxton , S. Greenberg (editors), 1995.

# The Role of Accreditations in the World of Business Schools: A Theoretical Analysis

Mohammad Ayub Khan

**Abstract:** The importance of accreditation for the business schools as institutions of higher education and their academics programs is a frequently debated subject in academia. In fact, a few business schools in the world have achieved accreditations from different accreditations agencies because of their sustained and continued success as academic institutions. Therefore, this paper studies the role of accreditations in influencing the quality of academic programs and services provided by the business schools. This paper further analyzes the pros and cons of accreditations for the business schools and proposes several recommendations to the leaderships of the business schools in order to make the accreditation practice as a useful means to maintain and improve the overall quality of the business education.

**Key words:** Accreditations, Business school, Business education; Business education quality

Note for the reader: A previous version of this paper has already been published as a chapter in book: Diverse Contemporary Issues Facing Business Management Education DOI: 10.4018/978-1-4666-6449-4.ch014

## Introduction

The globalized world is changing the culture of a great many educational institutions to a greater extent (Kourik, Maher & Akande, 2011) and in fact changes in both the culture and system of operation of all organizations are constant and continuous. Several factors contribute to such a rapidly changing environment facing the field of higher education for example, the socioeconomic system, market forces, impact of financial crisis, demographic problems and changes in policies of higher education (Friga, Bettis & Sullivan, 2003; Vasiliev, 1994). Similarly, challenges like globalization, regional integration, advances in technology and the increasing mobility of students and scholars have put pressure on the educational institutions to maintain academic quality and standards acceptable nationally and internationally (Istileulova, & Peljhan, 2012). Furthermore, promoting and maintaining education quality and standards in accordance with the expectations and needs of diverse stakeholders (i.e., students, parents, labor market, community, donors, and financiers) is and will be a permanent challenge for the academic leadership. Therefore, accreditation of the academic institutions by recognized accreditation agencies is considered one of the effective strategies to develop, promote and maintain quality and standards of academic programs and institutions.

Accreditations are tools used to monitor, assess, and evaluate the academic standards of the school. Accreditations help increase the visibility and enhance the intellectual vitality of the faculty members and moreover, instill to a greater extent a sense of pride within the institution (Altbach, Reisberg & Rumbley, 2009). Accreditations also help the globalization of academic community and improve both curricula and assessment systems (Lubinescu, Ratcliff, & Gaffney 2001). Accreditations demand establishing indicators to evaluate an institutional performance which is commonly practiced in all types of institutions whether they are educational or business. And there are different purposes behind establishing such indicators and performance evaluation systems and procedures. Internally (internal to the organization) managers need to know on regular basis how the company is doing in different areas like for example, production, marketing, finance, sales and overall operational efficiency. Externally, having a performance evaluation system serves meeting the demands of different stakeholders including the accreditation and funding organizations. Accreditations help educational institutions in establishing goals and measuring those goals; identifying problems associated with the existing management system and proposing solutions to those problems; providing information about factors affecting negatively the achievement of the outcomes; planning and leading changes effectively; informing stakeholders about the overall performance of the organization (school); and, overall, learning about the performance of the school and the education system. Success and reputation do not happen overnight. Success does not come automatically either. To be unique and novel demands lifelong efforts from institutions and once fame is achieved, maintaining it is a challenging task (Lopper, 2009). In essence, accreditations are useful and helpful though, however, few questions still demand more answers and explanations:

1. Do business schools really need accreditations from national or international agencies in order to develop, promote and maintain academic and institutional quality and standards?
2. Which are the potential implications associated with the accreditation process and activity for the business schools?
3. How to make an accreditation process successful and useful for the business schools.

## Literature Review

In order to answer the questions posed above the literature review in this paper is dedicated to the understanding of various important themes around the following major aspects of accreditation of business schools:

- 1.The concept and scope of accreditation.
- 2.History of accreditations.
- 3.The importance of accreditation for academic institutions.
- 4.Accreditation agencies: types and forms.
- 5.Accreditation levels.
- 6.Accreditation process.
- 7.The advantages of accreditation for an academic institution.
- 8.The disadvantages of accreditations for academic institutions.

#### *The Concept and Scope of Accreditation*

What is an accreditation as a term, theory and philosophy or practice? In accordance with the dictionary definition the term accreditation stands for “The act of accrediting or the state of being accredited, especially the granting of approval to an institution of learning by an official review board after the school has met specific requirements (The American Heritage Dictionary of the English Language, 2000).” The word “accreditation” is a 17th Century derivative of the French word *accréditer*, from the phrase *mettre à credit*. In current usage it refers to the process of giving recognition to, authorizing, or sanctioning (Oxford English Dictionary, 1989). Relevant to the education institution accreditation, the term accreditation is “A process that institutions and programs undergo to prove they meet acceptable levels of quality in higher education (Schweitzer, 2013).” Accreditation in a broader sense is associated with recognition and certification of the academic quality and standards established and promoted by academic institutions. Accreditations could be compulsory and voluntarily. Accreditation is a process of external quality review used by higher education to scrutinize colleges, universities, and educational programs for quality assurance and quality improvement (Council for Higher Education Accreditation, 2002; Eaton, 2011). Accreditation is about quality assurance, quality improvement and a process to scrutinize higher education institutions and programs (Eaton, 2011). Accreditation refers to the process whereby a private, non-government agency or association grants public recognition to an institution or program of study that meets certain established qualifications and periodic evaluations. Essential elements of the accreditation are: a clear statement of educational objectives, a directed self-study focused on these objectives, an on-site evaluation by a selected group of peers, and a decision by an independent commission that the institution or specialized unit is worthy of accreditation (Sweeney, 1995). In a nutshell, accreditation, if received, means acceptance, verification, approval, recognition and appreciation of the quality of the educational programs and services offered by the business schools.

#### *History of Accreditations*

Accreditation is a non-governmental process established by colleges and universities to evaluate and improve educational quality in American higher education. It is a peer-review process designed to recognize and validate that an institution or program within an institution (e.g. business) meets a set of established standards and fosters a commitment to continued excellence (Fritschler, 2008). In accordance with the existing literature on accreditation, it is believed that the process, system and culture of accreditation started in the USA in order to ensure the quality of services to the general public, especially in the field of education and health. The evolution and revolution of the accreditation agencies and activities shows the importance and usefulness of the same. Obtained from different online database a brief history behind the accreditation practice is presented below:

1. 1880s: Regional level accreditation started in the USA.
2. 1912: National level accreditation (like National Association of Accredited Commercial Schools, now Accrediting Council for Independent Colleges and Schools-ACICS). It also accredits schools abroad.
3. 1918: The American Council on Education (ACE) was founded to include schools with different academic programs and improve the standards of the accreditation process.
4. 1919: According to AACSB the organization’s accrediting function began in 1919, and the group views rigorous accreditation as one of the best methods to improve the quality of business schools in the United States.
5. 1930s: Accreditation became common in the USA organized and supervised by accrediting agencies themselves.
6. 1940s: After World War II, US government started offering fund for military veteran education, and accreditation was an important criterion to choose a school for the education of veterans and provide the federal fund. NCA (the National Commission on Accrediting) and FRACHE (the Federation of Regional Accrediting Commissions of Higher Education) came into existence at this stage.

7. 1950s: After the Korean War, the US government further enhanced government fund for the veteran education and funds were provided to those schools which had accreditation, promoting the demand and need for accreditation agencies and accreditation practice.
8. 1996s: The emergence of CHEA (Council for Higher Education Accreditation) out of COPA (Council on Postsecondary Accreditation) as the authority to the Department of Education on Higher education accreditation and the quality of accrediting agencies.

#### *The Importance of Accreditation for Academic Institutions*

Breaking news of accreditation of academic institutions, certifications of business processes and product safety standards, verifications of service quality are commonly heard through various communication channels (i.e., electronic, printed and TV). National accreditations and rankings for global competitiveness, ethical standards, transparency, debt and investment, are also regularly conducted and published for the various stakeholders. So do the business school accreditations are increasingly becoming a modus operandi and need in the education industry. Accreditations are widely believed as a source of improved quality perception, prestige and acceptance for the current and potential education beneficiaries including students, faculty, industry, policy makers and peers. Likewise, accreditations are the tools and mechanisms used to monitor, assess and evaluate the standards and quality of the educational programs and services provided by the schools (Kourik, Maher & Akande, 2011). Moreover, accreditations are viewed considerably useful and important by different stakeholders (Kourik, Maher & Akande, 2011) such as:

1. Students view accredited institution as reputable and worth studying and they prefer and like to be in famous institutions for their higher studies.

2. Faculty view accreditation helpful in improving and maintaining academic programs and institutional quality and prestige. Faculty prefers and likes to be attached with a reputable university or school.

3. Institutions view accreditations as a source of national and international visibility, presence and attractions. Government and private agencies tend to provide fund relatively easily to accredited academic institutions than to non-accredited institutions for example. Accredited institutions attract quality students and faculty.

Accredited academic institutions become a source of benchmark, reference and model for other institutions in the industry and society making them relatively stronger and stable in different circumstances of either crisis internal and external or growth and prosperity.

#### *Accreditation Agencies: Types and Forms*

There are different agencies that accredit business schools and other institutions of higher education and can be categorized into four major types: regional, national faith-related, national career-related, and programmatic (Berliner, & Schmelkin, 2010). Some of these accreditations can be gatekeepers—without the accreditation you cannot operate. Other accreditations are more or less voluntary depending on particular state policies (Berliner, & Schmelkin, 2010). There are national, regional and international agencies doing the job of accreditations for academic institutions interested in receiving accreditations. For example, in Mexico, Council of Accreditation of Accounting and Management Education (CACECA: Consejo de Acreditación en la Enseñanza de la Contaduría y Administración) accredits undergraduates business and management programs. The accreditation criteria used by CACECA include evaluating the quality of:

1. Professors.
2. Students.
3. Academic programs (curriculum).
4. Integrated formation/development.
5. Financial resources.
6. Efficiency in resource management.
7. Continuing education (Extension/consulting) and research programs and productivity.
8. Any other additional information supporting the quality assurance and maintenance of the academic programs.

In the U.S., for example, majority of the institutions of higher education and their corresponding programs are accredited by regional accrediting organizations. Some of the main organizations are:

1. Middle States Association of Colleges and Schools (MSA).
2. New England Association of Schools and Colleges (NEASC-CIHE).
3. North Central Association of Colleges and Schools (NCA-HLC).
4. Southern Association of Colleges and Schools (SACS).
5. Western Association of Schools and Colleges.

In almost all countries there are a variety of accrediting agencies or organizations including the ministry or department of education (state institution) which traditionally evaluates and registers education institutions of all

forms and sizes in the country. In the field of business/management, there are several international famous accreditation agencies carry out the task of accreditations of institutions of higher education in different countries. For example, (Schweitzer, 2013):

1.AACSB: Is the Association to Advance Collegiate Schools of Business, a USA based body accrediting business schools around the globe. AACSB assesses the “accreditation unit” which is the institution which may be defined as a sub-unit within the institution as a whole, for example a Business school or a department of business studies.

2.EQUIS: Is the European Fund for Management Development (EFMD), has its accrediting body, EQUIS, which now accredits outside the European Union., as well. EQUIS assesses institutions as a whole: research, e-learning, executive education, community outreach.

3.AMBA: Is the Association of MBAs (AMBA), a UK based body which accredits individual MBA programs rather than the school as a whole. For all MBA, DBA, MBM programs: full, part-time, executive, distance. It focuses on program mission, strategy, curriculum, faculty & students’ qualifications.

4.CHEA: The Council for Higher Education Accreditation (CHEA) is a non-governmental association of 3,000 degree-granting colleges and universities dedicated to maintaining academic quality through accreditation. The CHEA recognizes 60 institutional and program-specific accrediting organizations, such as the AACSB, ACBSP and DETC, as well as the regional accrediting bodies listed below.

5.DETC: The Distance Education and Training Council (DETC) grants program-specific accreditation to online or distance learning programs that have been in existence for at least two years.

There are other accrediting bodies of which some operate at local levels.

1.The Central and East European Management Development Association (CEEMAN), for example, accredits business schools in the central European region.

2.Accreditation Council for Business Schools and Programs (ACBSP).

3.Association of Management Development Institutions in South Asia (AMDISA), offering SAQS accreditation.

4.Central and East European Management Development Association (CEEMAN), offering IQA accreditation.

5.European Council for Business Education (ECBE).

6.European Foundation for Management Development (EFMD), offering EQUIS and EPAS accreditations.

7.Foundation for International Business Administration Accreditation (FIBAA).

8.International Assembly for Collegiate Business Education (IACBE).

The diversity and growth of accreditation agencies in the last years and decades reflect the demand and need for accreditations within the education industry across the world. It is presumed that such trends of growth of accreditation agencies will continue into the future giving birth to the other new national, regional and international accreditations councils, agencies, and institutions. This will further expand the diversity and scope of the quality standards, indicators and process used by the emerging accreditation agencies, thus making the accreditation business more competitive as a whole.

#### *Accreditation Levels*

Accreditations are given to academic institutions at different levels or academic institutions receive accreditation of different types.

1.The university level (institutional level) applies that accreditation is given to the whole institution (university is accredited).

2.The college/school level accreditation is given to a particular school within a university system (i.e., Business School, Engineering School).

3.The program level accreditation is given to specific academic programs offered by a university or a school within the university system (i.e., Management programs, Information System, Accounting and Finance, Civil Engineering etc.).

In all of these different types or levels of accreditations different institutional variables for example, faculty management, student management, technological resources, quality research, management system (including culture, processes, work system, procedures etc.) and infrastructure, a few to mention are used to evaluate/accredit the institution or program. Actually, different accrediting agencies set their own standards for accreditation but a combination of the indicators provided below is frequently used by these agencies (Accreditation Council for Business School and Programs, 2011):

1. Staff quantity and quality: Staff may include academic leadership, administrative staff, general employees but always significance is given to the faculty members attached to the university school, department or a particular academic program.
2. Curriculum depth and width: Both core and co-curricular activities offered on the campus students and of course, the richness, flexibility and diversity of those activities are considered important.
3. Infrastructure quality: Includes physical including classrooms, laboratories, library, and technology.
4. System and procedures: Including all support services and systems, decision making, faculty selection and promotion, for example, are evaluated for their efficiency, quality and inclusiveness.
5. Research and publication: Both quality and quantity of the intellectual contributions made by the faculty members is considered one of the defining indicators by almost all of the accreditation agencies.
6. Internationalization among curricula, faculty, and students of the business school.
7. Relationships with corporations/businesses and society.
8. Social networks and activities undertaken by the institution.
9. Graduate values in the labor market.
10. Institutional image and presences in the society and education industry.

#### *Accreditation Process*

A particular accreditation event or task should pass through various stages (Mall, 2002; Challa, Kasper & Redmond, 2005). Therefore, it demands a lot of institutional time and management resources to organize the accreditation event. Generally, the first stage is identification of the agency/body to be applied for the accreditation by the concerned academic institution. It is important to understand the purpose and importance of the accreditation process and outcome for the institutions. The accreditation agency or body must be recognized by the department of education of the country of origin of the school and the other accrediting agency/body like CHEA in the USA. The second stage is establishing contact with the accreditation agency/body in order to learn about their standards, protocol, procedures of accreditations. Accreditation agencies have mentors and facilitators to guide the schools to have an accreditation plan with potentials to gain accreditation. In the third stage a comprehensive self-study should be carried out in order to self-evaluate based on the criteria or standard used by the target accreditation agency/body. The fourth stage is applying for the accreditation (institutional or program) at regional or national or international level. It is important here to understand that the self-study of the applicant school must show the readiness of the school in all aspects. The fifth stage is where the accrediting agency forms a team of evaluators and sends the team to conduct on-site (on campus) evaluation of the school or institution. While on site-visit, the evaluators conduct meetings with different people of the institution (professors, students, directors, rectors etc.) and visit places like library, offices and classrooms and read documents and evidences etc. The sixth stage is the outcome stage in the accreditation process where based on the self-study report and the report of on-site visit, the evaluators will tell the under-study institution:

1. Recommend accreditation (accredited).
2. Deferral (accredited with conditions).
3. Not accredited.

Schools can apply for accreditation if not given accreditation the first time or second time and school accredited will have to reconfirm the accreditation after certain period of time established by the accrediting agency. In order to give continuity to the accreditation process, schools are supposed to have an institutional-accreditation support system with required resources (people, money, physical infrastructure, information etc.). A school must also be a member institution of the accreditation agency as well. As mentioned earlier, accreditation is a very important measure of the overall performance and quality of a business school since choosing an accredited school provides the current and potential students with a guarantee that they will have a quality educational experience (OnlineMBA Guide, 2016; AACSB, 2002; NEASC, 2005).

#### *The Advantages of Accreditation for an Academic Institution*

All stakeholders (individuals, organizations, groups) who have interests in any academic institution, accreditation would mean a lot for them such as name, fame, prestige and quality. For the university, it would mean amongst others, name, fame and recognition nationally and internationally. It will surely help building inter-universities collaborations in teaching and research, students exchange programs and other institutional networking. For the school, it would mean image and presence within the same university and among other business schools of the country and the world. For the education quality in itself, accreditation will surely reinforce the efforts of the academic institutions to improve on regular basis and maintain the quality standards of the educational services and programs offered by them. Especially, accreditations are helpful in promoting faculty development programs both in teaching and research and as well as working towards the achievement of school mission and learning outcomes established in the study plans of the academic programs offered by the school. For the graduates, it would be



graduating from a recognized academic institution, more employment opportunities, better salaries, and academic prestige both nationally and internationally. For the education industry, it would mean competition based on quality and standards for the quality faculty and quality students. Also, achieving and maintaining accreditations would mean commitment and strong academic leadership in the long run (AACSB, 2002; AACSB, 2005; NEASC, 2005; Griffiths, 2007)).

As mentioned earlier an accreditation is achieved either a specific program level or institutional level or both. Accreditations are also gained from two or three or four different accreditation agencies. Accreditation implies a prestige and fame for the academic institution since accreditation process involves an evaluation of different aspects of the academic program or institution based on the quality standards established by an external agency. Some of the immediate and explicit benefits of having an accreditation are (McCauley, 2007; Seers & Krug, 2007):

1. Access to external financial resources (government fund and donations).
2. Inter school strategic alliances (student and faculty exchange).
3. Educational programs offered by the accredited schools will have more acceptances and value by the students and employers.
4. Will make easier for academic credit transfer between accredited academic institutions.
5. It will promote internal quality programs, systems and procedures to check and balance.
6. It will also create a culture and system of self-evaluation and self-direction within the institution.

Several other potential advantages are added to the list of the value of accreditation for the business schools (Griffiths, 2007; Malls, 2002):

1. Accreditation process increases the self-awareness of the academic institutions.
2. It helps institutions to gain early leadership advantage and associate itself with other accredited schools (positioning).
3. Accreditation process helps institutions to self-diagnose and look at their operations, programs, shortcomings and strengths based on national and international standards.
4. It also provides standards against which faculty members and students can assess their skills and talents, receive peer group recognition, and improve career opportunity and mobility (McCauley, 2007; Alameh, 2006).
5. In the long run and from a strategic point of view, accreditation facilitates the setting of new strategic directions for business schools assisting them in the creation of a sustainable competitive advantage (Slone & La Cava, 1993). Having a clear strategic direction means having a competitive advantage and being able to compete globally (Scott, 2006).
6. Accreditations help institutions establish mission-driven standards and such standards emphasize on the breadth and depth of curriculum, usefulness of pedagogical approaches, and the quality of intellectual contributions supporting the mission (Miles et al., 2003).
7. Another potential benefit of accreditation for the school is increasing tuition. Quality education, prestige and international image and presence deserve a premium price. Getting the best educational service in the most effective way is what matters to the students (Cochran, 2008). Also, accreditation involves a continuing improvement process, offering the quality assurance and learning outcome measures are value for money (Dicks & Taylor, 2005).

#### *The Disadvantages of Accreditations for Academic Institutions*

Accreditations can become headache, time consuming and unnecessary on grounds for the institutions. Accreditations can worsen academic quality rather than improve it since nothing in the accreditation process concretely measures student learning, instructional quality, or academic standards (Basken, 2007). Additionally, for example, the AACSB accreditation requirements related to the curriculum are still predominantly U.S. driven which creates some restrictions if applied in other countries, and that to some degree, discourages innovation and differentiation in programming and curriculum (McKee et al., 2005). Other studies (i.e., Baily & Bentz, 1991; Roller et al., 2003) are of the view that accreditation agencies are money-making agents and that the accreditation process adds excessive administrative burdens on institutions as well high expenses related to seeking and maintaining accreditation on regular basis. Actually, when accreditation or re-accreditation periods approach, the whole university (or business school or department) declares emergency type situation even across the board, on occasions, at the cost of other important projects and activities (relating to teaching, research and executive education for example) on the campus. Prior to the accreditation stage, the whole university management dedicates a lot of management time, resources and concentration on establishing indicators, processes, data collection and verification. Sometimes, organizational conflicts and administrative problems crop up causing overall institutional crisis. In general, the culture and practice of accreditations may create a structure or environment in the education industry where for example, non-accredited academic institutions, especially new and small institutions will not survive even if they have quality faculty and educational services and programs since they will not be able to attract

external funds and quality students (Baily & Bentz, 1991; Roller et al., 2003). Even if there are no guarantees that being accredited really improves or increases: quality of education for the students; faculty development programs; the number of quality students in the institution; and the international prestige or presence of the school. Even worsts may happen as a result of being involved in the accreditation exercise (Basken, 2007):

1. Once a school applies for accreditation but not given or receives accreditation. The outcome may bring institutional problems and also being non-accredited would mean not having the required quality of education and educational programs and consequently creating a bad image for the school internally and externally.

2. Sometimes accredited schools lose an accreditation in the re-confirmation process for not meeting certain criteria or indicators. It does not necessarily mean that the school has lost all its standards and credentials as a whole. But it may send out a message to the stakeholders that the school and its resources are ineffectively managed.

3. Some schools lose their accreditations and receive show case notice. Such outcomes create or put pressures on the school creating uncertain situations for the management and faculty.

### **Discussion and Conclusion**

Friga, Bettis and Sullivan (2003) clearly indicate that management educators need to understand the changing demands for the business education in the 21<sup>st</sup> century and develop strategies to meet those demands. They suggest that such strategies should consider the drivers of changes in institutional approaches to run their businesses such as globalization, disruptive technologies, competition, demographic shifts, and deregulation. One of the critically important strategies in the context of the education industry is developing, promoting and maintaining the academic quality and standard recognized and appreciated by all relevant stakeholders in education. Therefore, achieving accreditation either from national or international agencies could be one such successful strategy. Because accreditation serves many purposes for business schools: quality assurance for themselves and their stakeholders; provides marketing and branding advantages; and, improves the ability to benchmark and network with their peers worldwide. While most nations have some form of basic quality assurance agency or agencies that are required to oversee higher education institutions, voluntary management education-specific accreditation by non-governmental, international accrediting bodies has grown increasingly popular as a marker of distinction by business schools the world over (Nelson, 2011). Accreditations are undertaken by regional, national and international accrediting agencies or bodies and accreditations are considered essential for the schools in order to establish a fame and name in the education sector and consequently ensuring external resources from the donors and government. Also, accreditations play important roles in building social and institutional credibility and acceptance in the eyes of beneficiaries. According to the Accreditation Council for Business Schools and Programs (2011), accreditations help business schools in many ways for example: it reinforces a commitment to continuous improvement, innovation and scholarship; planning and preparing for accreditation enhances to a greater extent the focus on quality of student learning; the required reporting mechanisms and data management provide the school management a forum of identifying organizational strengths and weaknesses. Furthermore, the overall accreditation process promotes culture of discipline to continuous improvement and proactive actions. Accreditation provides prestige and credibility to business school looking for external funding, linkages and joint projects.

As suggested earlier, accreditations are not always welcomed by academic institutions for many reasons (Mall, 2002). One, accreditations projects are expensive in terms of budget requirements, new staff requirements and the need for technological support and infrastructure. Two, accreditations are time-consuming and hugely distractive. Accreditations may divert the attention of management and faculty members from their principal job of focusing on teaching and serving the students. Three, there are no direct relationships between education quality improvement and accreditation since fulfilling few accreditation indicators does not impact the quality of classroom management, students-teachers relationships, and student's academic performance. Four, indicators and criteria used by accrediting agencies in general and by international accrediting agencies in particular are not replicable in all situations since there is no one size fits all option (Billing & Thomas, 2000). For example, evaluating a Mexican business school using the indicators established for the US business school does not make sense since Mexico is a different country from the USA in many ways (economy, society, educational standards, finance, technological development, organizational objectives, for example).

### **Recommendations for the Business Schools**

According to the OECD (Quality and Recognition in Higher Education, 2004, p. 29), "external quality assurance and accreditation arrangements now have become full features of modern regulation systems in higher education. Besides the national state, inter-institutional networks and associations, professional bodies, and specialized agencies have also been active in establishing external quality assurance and accreditation systems." In line with the existing theories and practices of accreditation (Elliott, 2010; Heriot, Austin & Franklin, 2009), business schools are recommended to undertake the following steps in order to receive accreditations from both regional and

international agencies and fully benefit from such accreditations in all aspects (i.e. academic, institutional, internal, external, administrative, research and development):

1. Having a clearly defined mission statement and strategies to pursue the mission of the institution.
2. Designing and implementing strategies of internationalization of faculty members; attraction of international students.
3. Continuously measuring the learning outcomes of students and provide feedback to all concerned.
4. Increasing institutional emphasis on quality research and participation in national and international research conferences by its faculty members.
5. Developing and implementing systematic curriculum management (planning, implementing and evaluating curriculums).
6. Establishing strong and permanent connections with the business community and all its stakeholders.
7. Introducing continuous quality improvement programs; creation of leadership for quality improvement initiatives (Istileulova & Peljhan, 2012).
8. Providing strong and continuous institutional support: support from the top university, school and program management; faculty and academic department/academic program management support; provide enough resources (technology and infrastructure; assign an accreditation leader (internal with a support staff).
9. Participation actively in all relevant activities (conferences, workshops, meetings) organized by the accrediting agencies. Reading their reports, indicators, and procedures will help a lot in the process of accreditation.

Every school that undertakes an accreditation has the responsibility, as its own best advocate, to present the facts in the best light possible. But information presented should always be accurate. Building in sufficient time for the process increases the likelihood that it will work smoothly. Major changes cannot be made at the last minute without undercutting the stability of a program which weighs into the accreditation equation (Berliner & Schmelkin, 2010). Above all, business school should consider that accreditations mean more than just data processing and evaluating few indicators of the past, rather accreditations are about the future, realization of the philosophy and the very purpose of the existence of the academic institution. Accreditations verify, validate and publicities the norms and principles of the academic institution.

#### **Implications for the Business Schools**

Implications associated with the accreditation related actions vary from institution to institution, but there are some common concerns for all of them. For example, all of the strategic actions required for an accreditation process to success, business school will require the acquisition of more resources, a better image, an increase in community inter actions and changing the existing organizational structure and processes (Istileulova, Y., & Peljhan, D. (2012). Business schools will not only implement changes to remain competitive, but also and more importantly will have to seek accreditation on regular basis and introduce quality improvement programs to prove to the current and as well as the future market forces that they (the Business Schools) are always committed to the excellence and innovation (Cornuel, 2007). The leadership of the business school must also consider that assessing the impact of the accreditation process is less straightforward than comparing schools based on characteristics like student-teacher ratio, per student expenditure, percentage of certified teachers, graduation rate, students per computer, library holdings or test scores (NEASC, 2005). Additionally, accreditations currently settle for meeting the minimal standards. Nearly all institutions have it and thus its meaning and legitimacy suffer. Technology has rendered the quaint jurisdictional approach to accreditation obsolete (Dickeson, n/a). Accreditations look at organizational activities, processes and structures that are fragmented and are more historical than logical (Dickeson, n/a). Furthermore, critics (i.e., Fritschler, 2008) consider accreditation agencies are not competitive and rigid in their approaches and the practices of accreditation tend to limit innovation, diversity and competition in the education industry. Policy makers and many academic leaders are questioning the effectiveness and usability of accreditation in improving the quality of academic services and programs. These stakeholders are of the view that accreditations increases costs for the students and their families without any visible money-back guarantee (Fritschler, 2008).

#### **Limitations in the Study and Future Studies**

This exploratory study is based on the literature review with regard to the subject of accreditations, its advantages and disadvantages, amongst others. As described in the existing body of knowledge on research methodologies, exploratory studies such as this one establish the context for further quantitative analysis, identify needs for the research, broaden the knowledge of the researcher and clarify the existing theories (i.e., Aitchison, 1998; Leedy, 1989; Bless and Higson-Smith, 2000). However, such research endeavors are viewed as descriptive, general and are criticized for not presenting field data, statistical analysis and other quantitative procedures to establish the relationship among the research variables. Research quality can be influenced by the researcher's personal experience, and rigor is more difficult to achieve understand (American Association of Colleges of

Pharmacy, 2010). Moreover, some researchers question the validity and reliability of the findings of such studies since the information is obtained through document analysis and secondary sources, demanding the researcher scrutinize and critically evaluate the source and origin of the information used in the study (Khan & Smith-Law, 2015). Therefore, future studies should use quantitative methods in order to make the study outcomes more understandable and acceptable in the scientific research community. The quantitative method also enhances the validity and reliability of the research results and consequently the recommendations. Qualitative studies as this one are generally appreciated for being explanatory, detailed and in-depth. Also, changes in the direction of the study is easier as new information emerges and data/information collected based on human observations is more powerful than the quantitative data (Anderson, 2010). On the other side, qualitative studies being dependent on the researcher skills and thus can be easily influenced by the researcher personal biases. It is time consuming and difficult to assess and communicate (Khan & Smith-Law, 2015).

### References

- AACSB (2002). Accreditation Maintenance Handbook, Association to Advance Collegiate Schools of Business, USA. Retrieved from <http://www.aacsb.edu/accreditation/maintenance/handbook.pdf>.
- AACSB (2005). The Business School Rankings Dilemma: A Report from a Task Force of AACSB international's Committee on Issues in Management Education, Association to Advance Collegiate Schools of Business, USA, 2005. Retrieved from [http://www.aacsb.edu/publications/rankings/Ranking%20Report\\_fnl.pdf](http://www.aacsb.edu/publications/rankings/Ranking%20Report_fnl.pdf).
- Accreditation Council for Business Schools and Programs. (2011). The Process for Obtaining Accreditation: Baccalaureate/Graduate Degree Schools and Programs. Retrieved from [www.acbsp.org/](http://www.acbsp.org/).
- Aitchison, J. (1998). Access to books and journal articles by post-graduate students on a course-work master's program in information studies at the University of Natal, Pietermaritzburg. MIS Thesis, University of Natal, Pietermaritzburg.
- Alameh, H., (2006). What Do Staff Benefit from Working in an Accredited Organization? *Accreditation Newsletter*, 1(4).
- Altbach, P.G., Reisberg, L., & Rumbley, L.E. (2009). Trends in Global Higher Education: Tracking an Academic Revolution. A Report Prepared for the UNESCO 2009 World Conference on Higher Education, 278 pp.
- American Association of Colleges of Pharmacy Annual Report. (2010). *Am J Pharm Educ*, 74(10).
- Anderson, C. (2010). Presenting and Evaluating Qualitative Research. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 74(8): 1-7. Retrieved from [http://www.medscape.com/viewarticle/731165\\_3](http://www.medscape.com/viewarticle/731165_3).
- Bailey, A. & Bentz, F. (1991). Accounting Accreditation: Change and Transition. *Issues in Accounting Education*, 6: 168-177.
- Basken P., (2007). Accreditation System Is Misguided Failure, Lobbying Group Says. *Chronicle of Higher Education*, 53(47).
- Berliner, H. A., & Schmelkin, L. P. (2010). Accreditation Best-Practice s and Implications in a Resource Con strained Environment, *Advancing Higher Education* October, UK.
- Billing, D. & Thomas, H. (2000). The International Transferability of Quality Assessment Systems for Higher Education: The Turkish Experience. *Quality in Higher Education*, 6 (1): 31-40.
- Bless, C. & Higson-Smith, C. (2000). *Fundamentals of Social Research: An African Perspective*. 3rd ed. Cape Town: Juta.
- Challa, C. D., Kasper, G. M., & Redmond, R. (2005). The Accreditation Process for IS Programs in Business Schools, *Journal of Information Systems Education*, 16.2, 207-216.
- Cochran, C., (2008). Measuring Quality Service. *Quality Digest*. Retrieved from [http://www.qualitydigest.com/currentmag/articles/03\\_article.shtml](http://www.qualitydigest.com/currentmag/articles/03_article.shtml).
- Cornuel, E. (2007). Challenges Facing Business Schools in the Future. *Journal of Management Development*, 26 (1): 87-92.
- Council for Higher Education Accreditation, (2002). The Fundamentals of Accreditation: What do you need to know? Retrieved from [www.chea.org/](http://www.chea.org/).
- Dickeson, R. C. (n/a). The Need for Accreditation Reform. A National Dialogue: The Secretary of Education's Commission on the Future of Higher Education.
- Dicks, L. & Taylor, D. (2005). The Wider Benefits of Accreditation, *Adults learning*.
- Griffiths, A., (2007). Accreditation: a Developmental Opportunity to Consolidate Practice, Regenerate Your Enthusiasm and Enhance Your Supervision? *Therapy Today*, 18(4): 54.
- Eaton, J. S. (2011). *An overview of U.S. accreditation*. Retrieved from <http://www.chea.org/pdf/Overview%20of%20US%20Accreditation%2003.2011.pdf>
- Elliott, C. J. (2010). Understanding the Context, Impacts and Consequences of Accreditation on Canadian University Business Schools (Doctoral Dissertation). Ottawa: University of Ottawa (Canada).
- Friga, P. N., Bettis, R. A., & Sullivan, R. S. (2003). Changes in Graduate Management Education and New Business School Strategies for the 21st Century. *Academy of Management Learning and Education*, 2(3): 233-249.
- Fritschler, A. L. (2008). Accreditation's Dilemma: Serving Two Masters—Universities and Governments. Council for Higher Education Accreditation. Retrieved from <http://www.chea.org/About/NAF/Fritschler.pdf>.
- Heriot, K. C., Austin, W. W., & Franklin, G. (2009). Applying for Initial AACSB Accreditation: An Exploratory Study to Identify Costs. *Journal of Education for Business*, 84(5): 283-289.
- Istileulova, Y., & Peljhan, D. (2012). External Challenges vs. Internal Changes: Business Schools' Dilemma. In R. Rozman, & A. Stare (Eds.), *Organizational Changes for Dynamic Stability: Conference Papers* (pp. 206-221). Ljubljana: The Slovenian Academy of Management.
- Kourik, J. L, Maher, P. E, & Akande, B. O. (2011). Managing the demands of accreditation: the impact on global business schools, *Research in Higher Education Journal*, 14, 1-8.
- Khan, M. A., & Smith-Law, L. (2015). An Integrative Approach to Curriculum Development in Higher Education in the USA: A Theoretical Framework. *International Education Studies*, 8(3): doi:10.5539/ies.v8n3p66.
- Leedy, P. (1989). *Practical Research: Planning and Design*. 4th ed., New York: Macmillan.
- Lopper, J. (2009). Success Factors of Highly Successful People. Retrieved from <http://suite101.com/article/success-factors-of-highly-successful-people-a121619>

- Lubinescu, E.S., Ratcliff, J.L., & Gaffney, M.A. (2001). Two continuums collide: Accreditation and assessment, *How Accreditation Influences Assessment*, Ratcliff, Lubinescu & Gaffney, Eds., New Directions for Higher Education Number 113, Jossey-Bass, San Francisco. pp 5-21.
- Mall, M., (2002). The Accreditation Process: An Overview. *Corrections Today*, 64 (5):26-27.
- McCaughey, M., (2007). The Value of Accreditation. *Communication World*, 24 (5):11.
- McKee, M., Mills A., & Weatherbee, T., (2005). Institutional Field of Dreams. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 22(4):288-301.
- Miles, M., Hazeldine, M., & Munilla, L., (2003). The 2003 AACSB Accreditation Standards and Implications for Business Faculty: A Short Note, Georgia Southern University, Statesboro, Georgia.
- NEASC (2005). The Impact of Accreditation on the Quality of Education: Results of the Regional Accreditation and Quality of Education Survey. Retrieved from [www.neasc.org](http://www.neasc.org)
- Nelson, C. (2011). The Global Spread of Business School Accreditation. Retrieved from <http://aacsbblogs.typepad.com/dataandresearch/2011/08/the-global-spread-of-business-school-accreditation.html>
- OnlineMBA Guid (2016). All About Accreditation. Retrieved from <http://www.onlinemba.com/guide/what-is-aacsb-accreditation/>.
- Oxford English Dictionary (1989). Oxford: Clarendon Press; Oxford; New York: Oxford University Press.
- Quality and Recognition in Higher Education (2004). OECD. Retrieved from [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oeed/education/quality-andrecognition-in-higher-education\\_9789264015104-en](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oeed/education/quality-andrecognition-in-higher-education_9789264015104-en).
- Roller R. et al., (2003). Specialized Accreditation of Business Schools: A Comparison of Alternative Costs, Benefits, and Motivations. *Journal of Education for Business*, 78 (4):197-204.
- Schweitzer, K. (2013). Business School Accreditation - An Overview of Accreditation in the U.S., <http://businessmajors.about.com/od/choosingaschool/p/accreditation.htm>.
- Scott, W.R., (1991). Unpacking Institutional Arguments", in: The New Institutionalism in Organizational Analysis, W.W. Powell and P.J. DiMaggio (eds.). *The University of Chicago Press*, 164-182.
- Seers, A. & Krug, A., (2007). MBA Market Differentiation: An Analysis of Recruiter Perceptions and School Characteristics. Academy of Management Proceedings, Virginia Commonwealth University, Richmond, VA.
- Singleton, R. & Straits, B., (1999). Approaches to social research, 3rd edition, *Oxford University Press*, New York.
- Slone, R. R. & La Cava, J., (1993). Responding to the New B-School Challenges: An in-Process Observation. *Journal of Organizational Change Management*, 6(1): 64-71.
- Sweeney, T. J. (1995). Accreditation, Credentialing, Professionalization: The Role of Specialties. *Journal of Counseling and Development*, 74(2): 117.
- The American Heritage Dictionary of the English Language (2000). Fourth Edition copyright ©2000 by Houghton Mifflin Company. Updated in 2009. Published by
- Vasiliev, S. A. (1994). Market Forces and Structural Change in the Russian Economy. *Economic Policy*, 9(19):123-136.