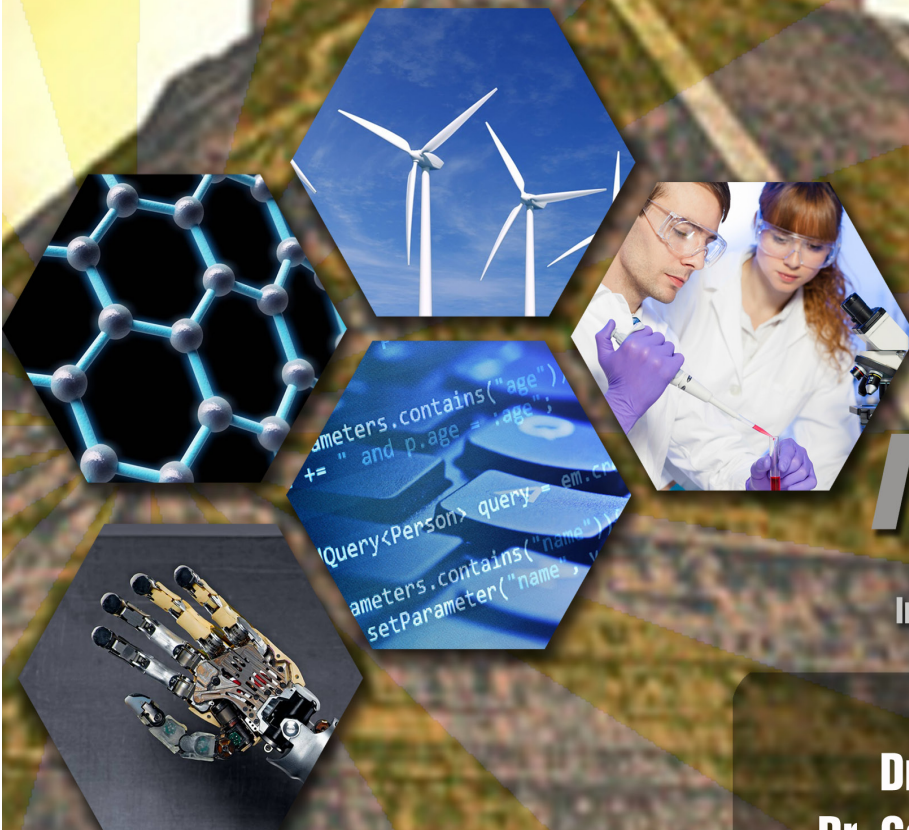


Tendencias de innovación y desarrollo en el sureste Mexicano



Instituto Tecnológico Superior de Calkiní

Editores:
Dra. Marlene Méndez Moreno
Dr. Gonzalo Miguel Quetz Aguirre
MF. Olivia Guadalupe Ortiz Cel

Dra. Marlene Méndez Moreno
Dr. Gonzalo Miguel Quetz Aguirre
MF. Olivia Guadalupe Ortiz Cel
EDITORES

Tendencias de innovación y desarrollo en el sureste Mexicano



Instituto
Tecnológico
Superior
de Motul

Editado por el Instituto Tecnológico Superior de Motul
Motul, Yucatán, México
en colaboración con el
Instituto Tecnológico Superior de Calkiní
Calkiní, Campeche, México
2015

Tendencias de innovación y desarrollo en el sureste Mexicano

Dra. Marlene Méndez Moreno

Dr. Gonzalo Miguel Quetz Aguirre

MF. Olivia Guadalupe Ortiz Cel

Cuidado de edición

Dra. Marlene Méndez Moreno

Dr. Gonzalo Miguel Quetz Aguirre

MI. Humberto José Centurión Cardeña, MES

MI .Danice Deyanira Cano Barrón, MIE

Diseño de cubierta e interior

Dr. Gonzalo Miguel Quetz Aguirre

Dra. Marlene Méndez Moreno

Prólogo

Dra. Marlene Méndez Moreno

ISBN **978 - 607 - 96905 - 1 - 9**

D.R. ©Instituto Tecnológico Superior de Motul, 2015

Carretera Mérida-Motul tablaje catastral 383 CP 97430

Motul, Yucatán, México

(991) 915 16 32

www.itsmotul.edu.mx

Esta obra cuenta con derechos reservados, prohibida su reproducción parcial o total, a través de cualquier medio físico o electrónico sin permiso escrito de los editores.

El Instituto Tecnológico Superior de Motul no será jurídicamente responsable por errores, omisiones, daños y perjuicios que se pudieran atribuir al uso de la información comprendida en este libro, ni por la utilización indebida que pudiera dársele.

Editado en Motul, Yucatán, México

Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, 2015

Ave. Ah Canul S/N por carretera federal

Calkiní, Campeche, México.

Tel. 996-8134870

www.itescam.edu.mx



Directorio

Lic. Edilberto Ramón Rosado Méndez
Director General

L.I. Miguel Angel Cohuó Avila
Director Académico

L.I. Jorge Hau Puc
Subdirector Académico

Arq. Ramiro José González Horta
Dr. Emilio Pérez Pacheco
Ing. José Luis Lira Turriza
Arq. Wendy Argentina Cetina López
C.P. Olivia Guadalupe Ortiz Cel
Coordinadores de programas educativos



Comité de arbitraje

Ana Luisa Ortega Rodríguez
Francisco Javier López Cerpa
Freddy Oswaldo López Chuc
América Rosana Gutiérrez Zúñiga
Leydi Elena Legorreta Barrancos
María Eugenia López Ponce
Jorge Humberto Zúñiga Contreras
Carlos Rolando Ríos Soberanis
José Manuel Cervantes Uc
Víctor Manuel Moo Huchin
Manuel Coronado Arjona

Prólogo

Los conceptos de Ciencia, Innovación y Desarrollo Tecnológico, en ocasiones pueden confundirse; sin embargo, sus diferencias son las que repercuten en el crecimiento socio-económico de productores, empresarios, políticos (quienes toman decisiones gubernamentales) y, sobre la calidad de vida de las personas.

La ciencia, se refiere a la búsqueda de conocimiento basada en hechos observables, donde los científicos, tienen como objetivos la generación de nuevos conocimientos, que posteriormente se difundirán de manera libre en diversos medios como revistas especializadas, congresos, foros, etc.; por otro lado, la Tecnología aplica éstos nuevos conocimientos obtenidos a través de la ciencia, para diseñar bienes y servicios, que permitan solucionar problemas comunes y prácticos. Luego entonces, la Innovación está estrechamente relacionada con los conceptos de ciencia y tecnología, se refiere a la aplicación práctica y difusión en el mercado de una invención, puede comprender nuevos procesos y/o productos o nuevas formas de organizar alguna actividad productiva, proporcionándole aspectos de novedad y valor agregado a la misma.

Asimismo, es innegable el impacto que la ciencia, la innovación y el desarrollo tecnológico, han tenido sobre el crecimiento socio-económico del país, a través de la mejora en la competitividad de las empresas y del desarrollo de diversos sectores productivos; por lo que también, es innegable que las instituciones de educación superior (Universidades e Institutos Tecnológicos), deben incursionar en la promoción del desarrollo científico y su subsecuente aplicación en la generación de tecnología, a fin de propiciar el desarrollo económico y social de su entorno, a través de la innovación. Es por esto, que dentro del marco de su XII aniversario, el Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche (ITESCAM), promueve el primer Congreso en Ciencias de la Ingeniería, donde a través del presente documento, se recopilan los trabajos más actuales y relevantes en investigación y desarrollo tecnológico, en las áreas de Ciencias de los Alimentos, Ciencias aplicadas a la Industria, Ciencias de la Computación, Ciencias Bioquímicas, Ciencias de los Materiales y Ciencias Económico-Administrativas.

Dra. Marlene Méndez Moreno

Índice

CIENCIA APLICADA A LA INDUSTRIA

(Dr. Mario BenHur Chuc Armendariz)

- CAPITULO 1 : Recursos para la capacitación y asistencia técnica a granjas rurales de tilapia en el estado de Campeche.** L. del C. Sánchez-Rebolledo; A. J. Escamilla- González; E. Luna-Medina **10**
- CAPITULO 2: Viabilidad del agroturismo como estrategia de desarrollo. Caso Tinún, Tenabo, Campeche.** F. O. López - Chuc; M.E. López-Ponce; A. R. Gutiérrez-Zúñiga; J. H. Zúñiga-Contreras; F. J. López-Cerda; M. G. Reyes-Garcidueñas **14**
- CAPITULO 3: Percepción de la calidad en el servicio turístico en hoteles de Celestún.** M. G. Robleda-Sánchez; E. de J. Pérez-Conde; M. I. Moo-Hu-chin; D. M. Canul- Garrido; S. N. Dzul-Cauich **19**

CIENCIAS DE LA COMPUTACION

(Dr. Miguel Ángel Cohuo Ávila)

- CAPITULO 4: Una arquitectura utilizando sistemas expertos para la detección de enfermedades en tomate tipo saladette.** Y. Pech-Huh; J. L. Lira-Turriza; M. B. Chuc-Armendariz **29**
- CAPITULO 5: Arquitectura de kiosco autónomo con servicios de internet e impresión (kas-ii).** Y. Pech-Huh; J. L. Lira-Turriza; M. B. Chuc-Armendariz; O. Ortiz-Cel; J. Solis-Valencia **34**
- CAPITULO 6: Procedimiento para determinar patrones de comportamiento de estudiantes universitarios, a partir de indicadores de interacción en una plataforma e-learning.** E. G. Rejón-Herrera; J.P. Ucán-Pech; O. A. Palma-Gamboa **38**
- CAPITULO 7: Comercio electrónico y su legislación en México.** J. P. Ucán-Pech; E. G. Rejón-Herrera; O. A. Palma-Gamboa **45**
- CAPITULO 8: Diseño y desarrollo de un software educativo de graficación de ecuaciones geométricas.** S. A. Dzib-Sosa, C. B. Aban-Denegri, M. A. Ramos-Ajú, R. F. Suárez-Améndola **51**
- CAPITULO 9: Software traductor de braille con microcontrolador.** S.A. Cruz-Ríos, A.A. Espinosa-Chulín, E.J. Prieto-Dzul, L.R. Aguilar-Uribe, N.J. Torres Hernández, L.E. Herrera-Vázquez, R.F. Suárez-Améndola **55**
- CAPITULO 10: Recorridos virtuales de los monumentos escultóricos, como fomento de una cultura de valor social.** A.L. Chan-Mijangos, C.G. Cu-Tuz, E.C. Dorantes-Acosta, T. Gonzáles-Díaz, L.C. Romero-Pech, J.R. Ucan-Franco, L.E. Legorreta-Barrancos. **58**

CAPITULO 11: Clasificación automática de transacciones bancarias mediante comparación difusa de cadenas de texto en estados de cuenta. *H. Quej-Cosgaya, J. A. Hau-Puc, M. Á. Cohuo-Ávila* **64**

CIENCIA DE LOS ALIMENTOS
(M.C. Victor Manuel Moo Huchin)

CAPITULO 12: Estufa ecológica de aserrín como fuente de calor para la cocción de alimentos. *E. Pérez-Conde, D. M. Canul-Garrido1, M. G. Robleda-Sánchez, M. I. Moo-Huchin, M. Tzuc-Canul* **70**

CAPITULO 13: Determinación de compuestos bioactivos de frutas tropicales cultivadas en Yucatán. *M. I. Moo-Huchin, V. M. Moo-Huchin, D. Canul-Garrido, C. Gutiérrez-Canul, E. Sauri-Duch, L. A. Haas-Huchim.* **73**

CAPITULO 14: Carotenoides totales y comportamiento cinético entre radical y carotenoides de frutas tropicales de la península de Yucatán. *E. Chi-Gutiérrez, M. I. Moo-Huchin, V. M. Moo-Huchin, W. Piña-Canché, I. Estrada-Mota, E. Sauri-Duch.* **77**

CAPITULO 15: Determinación del contenido de minerales de la miel de abeja nativa de Yucatán (melipona beecheii). *D. Bolívar-Moreno, J. Lira-Maas, V. Moo-Huchin, E. Sauri-Duch* **83**

CAPITULO 16: Determinación de la composición física y química de la miel de abeja nativa (meliponabeecheii) de la península de Yucatán. *J. Lira-Maas, V. Moo-Huchin, E. Sauri-Duch* **88**

CAPITULO 17: Efecto del ácido cítrico sobre las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales en jícama mínimamente procesada. *D. Canul-Garrido, M. Moo-Huchin, M. Tzuc-Canul, V. Moo-Huchin* **96**

CAPITULO 18: Telemetría para la medición de flujo en invernaderos del instituto tecnológico de Conkal. *M. R. Ceballos Hernández, O. A. Palma Gamboa, M. B. Chuc Armendariz; E. G. Rejón-Herrera* **101**

CAPITULO 19: Evaluación del método de extracción de propóleos de Yucatán y Campeche. *C. D. Gutiérrez-Canul, V. M. Moo-Huchin, M. Moo-Huchin, E. Sauri-Duch* **105**

CAPITULO 20: Determinación del contenido de colágeno (total, soluble e insoluble) de la carne de ovino de pelo. *A. Maas-Casanova, R. Estrada-León, V. M. Moo-Huchin, I. Estrada-Mota, E. Sauri-Duch* **110**

CIENCIAS DE LOS MATERIALES

(*Dr. Emilio Pérez Pacheco*)

- CAPITULO 21:** Determinación del comportamiento mecánico de petreos arqueológicos mediante la tecnica de emisión acústica. *V. Ley Paredes, C.R. Rios-Soberanis, C. Vinajera-Reyna.* **116**

CIENCIAS ECONOMICO - ADMINISTRATIVAS

(*Dra. María Eugenia López Ponce*)

- CAPITULO 22:** Expectativas de los servicios y perspectivas laborales de los alumnos del Itescam. *R.A. Santos- Valencia, F.G. Barroso- Tanoira, J.R. Bacab-Sánchez, J.I. Ávila- Ortega, M.E. López- Ponce.* **121**
- CAPITULO 23:** Análisis de la empresa, propiedad y familia de las empresas familiares en Calkiní Campeche. *A. Castellanos- Herrera, E. Loría- Yah, M. E. López- Ponce* **129**
- CAPITULO 24:** Implementación, desarrollo y reconocimiento del ciie tec Lerma con modelo mide snest. *E. Luna- Medina, I.del C. Sanchez- Rebolledo, M.E. López- Ponce* **136**
- CAPITULO 25:** Las sofomes y la industria del jipi. *O.G. Ortiz- Cel, W.A. Cetina- López, MB. H. Chuc- Armendáriz, J.L. Lira- Turriza, M.E. López- Ponce* **140**
- CAPITULO 26:** Optimización de la máquina de planchado de sombrero de jipi. *E. Loría- Yah, A. Castellanos- Herrera, M.E. López- Ponce* **146**
- CAPITULO 27:** Los perfiles de alto desempeño en la carrera de ingeniería en gestión empresarial. *AA. M. Gutiérrez- Santana, A. del S. Pech- Ek, L.E. Legorreta Barrancos.* **152**

CAPITULO 1

RECURSOS PARA LA CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA A GRANJAS RURALES DE TILAPIA EN EL ESTADO DE CAMPECHE

L. del C. Sánchez-Rebolledo; A. J. Escamilla- González; E. Luna-Medina

RESUMEN.

El proyecto se llevó a cabo en siete granjas rurales ubicadas tres en el municipio de Campeche y cuatro en el municipio de Champotón. El objetivo consistió en desarrollar en forma ordenada y eficiente el cultivo comercial de tilapia (*Oreochromis niloticus*) a través de la Capacitación y Asistencia Técnica Personalizada. La asistencia técnica y acompañamiento se implementó durante cuatro semanas en cada granja, se realizó en todas las fases del ciclo productivo lo que a la vez favoreció generar registros sobre biometrías de los peces, estudios físico-químicos y biológicos del agua; información que contribuyó en la propuesta de dos manuales uno de administración y comercialización estratégica y el otro sobre el manejo técnico los cuales permiten llevar una metodología para la siembra, crecimiento y comercialización de la tilapia en granjas rurales. La investigación permitió constatar que el 95% de las granjas carecen de una organización y un sistema técnico efectivo lo cual conlleva a una baja rentabilidad en el cultivo y comercialización. Uno de los beneficios Institucionales fue la Formación de Recursos, en la cual se vieron favorecidos diez estudiantes de los cuales actualmente seis se encuentran trabajando en granjas acuícolas.

PALABRAS CLAVES: Acuicultura; Aireación; Biometría; Alevines.

INTRODUCCIÓN.

En potencia la acuicultura representa una actividad económica que resuelve problemas de gran envergadura, como son la extinción de especies de agua marinas y continentales, producto de la sobreexplotación de las especies acuícolas por expansión de

la población humana que requiere cada día más volúmenes de alimento; la pesca ilegal por buceo y pesca convencional en temporadas de veda. También destaca el hecho de que los productos acuícolas representan una fuente importante de proteínas para la población humana. A pesar de eso y especialmente en lo que concierne a nuestro estado, esta actividad ha sido apoyada principalmente en el rubro de infraestructura, dejando la operación a los productores que son en su totalidad campesinos de escasos recursos económicos, ocasionando con ello la operación parcial y deficiente de las granjas rurales.

Con relación a lo anterior, y tomando en cuenta los escasos recursos económicos canalizados a la operación de las granjas y la falta de inspección y asistencia intensiva en los aspectos técnicos, administrativos y a una planeación global del estado para impulsar esta actividad; se puede decir que son pocas las granjas que operan de forma efectiva y eficiente.

El cultivo de tilapia en el estado debe verse como una actividad económica primaria de aporte a la economía no solo de Campeche sino del país.

Etapas de la investigación.

Diagnóstico.

Se efectuó el diagnóstico Administrativo y Técnico con la finalidad de determinar la situación en la que se encontraban operando las granjas instaladas. La población investigada fue de 76 granjas rurales. En la Tabla 1 se describe la información de mayor relevancia relativa a las granjas investigadas

Comercialización.

La producción se destina al mercado local, la cadena comercial es directa al consumidor. La mayor parte de los productores tiene poca experiencia y conocimiento de comercialización.

| Municipio | Granjas Visitadas | Granjas Encuestadas | % de Granjas Operando | Capacidad de producción semestral aproximada |
|-----------|-------------------|---------------------|-----------------------|--|
| Campeche | 42 | 13 | 31% | 500 a 800 kg |
| Champotón | 34 | 8 | 22% | 300 a 500 kg |

Tabla 1 - Información relevante

La forma de comercializar la tilapia es a pie de granja y a menudeo, el tamaño de comercialización del producto demandado es entre 300 y 350 gramos.

Sólo un productor del ejido Reforma Agraria comercializa en poblaciones rurales de tabasco; el 99% de los productores carecen de medios de transporte para efectuar la comercialización.

Análisis de costos.

Los principales insumos en la producción son: alevines, alimento de acuerdo a la etapa de crecimiento, agua y energía eléctrica, abarcando entre un 60% de los costos totales de producción.

Suministro de alevines.

El estado de Campeche sólo cuenta con un laboratorio que oferta alevines y de acuerdo a información proporcionada por los productores en los últimos dos años la calidad de los alevines se ha deteriorado, existe deficiencia en las técnicas de reversión sexual, lo cual provoca sobrepoblación de hembras.

Alimento. Uno de los problemas que dificultan el funcionamiento del cultivo de tilapia es la falta de abastecimiento de alimentos, ya que las industrias se concentran en el centro del país, lo cual encarece el precio en el mercado de alimentos; en el caso del estado de Campeche existen pocos distribuidores; la participación del mercado de alimentos es: Purina 50%, Malta Cleyton 30%, otro 20%. Pero también se ve un fuerte efecto en el costo y disponibilidad de alimento debido a la baja intensidad con que operan las granjas.

Colaboración Interinstitucional y Multidisciplinario.

Secretaría de Pesca y Acuicultura.

El desarrollo del proyecto se vio favorecido

con la información proporcionada por la Dirección de Acuicultura con respecto a la relación y ubicación de las granjas, así como el apoyo de acompañamiento de un técnico para efectuar visitas a las granjas del municipio de Campeche.

Secretaría de Desarrollo Económico del municipio de Champotón.

Para el desarrollo de la tercera etapa del proyecto se estableció una sesión de trabajo con el Director de la dependencia teniendo como acuerdo convocar a los productores para llevar a cabo la Instalación del programa de Capacitación a granjas rurales de Tilapia, la cual se llevó a cabo en el Campus del Instituto Tecnológico de Lerma, localizado en la ciudad de Champotón.

RESULTADOS Y DISCUSIONES.

Impacto de la Investigación en los Sectores Usuarios.

Manuales.

Se efectuó la entrega de los manuales de administración estratégica y el manual de manejo técnico de granjas rurales de tilapia a los siete productores que participaron en el proyecto y se entregó copia de los convenios celebrados

Mecanismos de Transferencias.

Durante del desarrollo del proyecto se fortaleció la asistencia técnica en los rubros de electricidad y mecánica para corregir fallas en el sistema de aeración, estanquería, recepción y alimentación de alevines, en las granjas: "Acuicultores del siglo XXI" y la granja Hermanos Urieta". Los mecanismos utilizados para transferir al usuario los productos de la investigación y la comprensión del conocimiento generado

continuo y mediante la aplicación de bitácoras y registro semanales de los factores físico-químicos y biológicos. Los manuales que se entregaron a los productores contienen la información suficiente de apoyo y acompañamiento en la administración y manejo de granjas rurales que permite la generación de un plan de negocios; ya que esta contiene información que carecían las granjas con respecto a la misión, visión, objetivo, de mercado así como características del producto, los clientes, el tamaño del mercado y la posible incursión en el mercado; considerando estrategias de comercialización directa para promocionar el producto.

El manual técnico proporciona información valiosa sobre calidad de agua, sanidad acuícola, sistema de aireación, manejo de alimento, así como recomendaciones técnicas para mejorar la producción.

Los resultados del proyecto proponen herramientas de administración, comercialización y producción en el cultivo de tilapia en granjas rurales lo cual permite a los productores tener una mejor visión para implementar la planeación y crecimiento productivo, siempre y cuando se dé seguimiento continuo a cada proceso mediante la apropiación y aplicación de las recomendaciones expuestas en los manuales ya que fueron diseñados de acuerdo a sus necesidades de crecimiento.

Sistema Producto Tilapia.

La integración del sistema es sumamente urgente para fortalecer la economía acuícola mediante la implementación de la técnica, así como del funcionar como un organismo integrador para el proceso de adquisición de alimento en bloques, gestionar ante las autoridades estrategias de apoyo a productores en irregularidades de tipo legal y fiscal, con lo cual contribuiría favorablemente en el desarrollo económico del estado.

Secretaría de Pesca y Acuicultura del Estado de Campeche. La aportación de resultados del proyecto pretende contribuir al apoyo técnico y administrativo al Sistema Producto Tilapia que requiere fortalecer a

los productores, en el acceso a recursos económicos para hacer frente a los altos costos de producción.

El desarrollo del proyecto se estima que contribuyó al beneficio económico y social de acuerdo a la evaluación de las metas y objetivo propuestos de acuerdo a los siguientes indicadores que se muestran en la Tabla 2.

Impacto de la Problemática Encontrada en la realización del Proyecto.

- No permitió probar la densidad de siembra adecuada debido a que los productores siembran la cantidad de alevines que pueden comprar.
- No permitió alcanzar los volúmenes de producción programados en el proyecto
- No permitió dar una alimentación constante a lo programado por falta de recursos y de compras en grupo para abaratar costos
- Inconsistencia en el surtido de alimento.
- No permitió realizar los recambios de agua adecuados para mantener la calidad del agua en niveles óptimos debido a los altos costos de la energía eléctrica.

Conclusiones.

Los antecedentes técnicos y administrativos observados en las siete granjas permite identificar como constantes la operación empírica en ausencia de la aplicación de normas de sanidad acuícola en el manejo de la especie, carencia de registro y control de producción, biometría, cuarteo, bitácora sobre el suministro de alimento y deficiencia de monitoreo en el sistema de aireación. Otra constante detectada fue: la poca aplicación de herramientas administrativas, contables y legales en las granjas. Omisiones en los tramites durante la constitución de la sociedad, como son falta de medidores para el consumo de agua (requisito de CO-NAGUA), tramite de subsidio de electricidad y falta de acompañamiento técnico y financiero para lograr el éxito de esta actividad

| Tipo de impacto | Detalle | Etapa(s) del proyecto en que se espera lograr |
|-------------------------|--|---|
| Académico y Social | Académico: formación del recurso humano 12 estudiantes y 10 colaboradores del proyecto con capacitación externa. Social: capacitación al sector acuícola. | Etapa 001. Social 40% Académico 60% |
| Ambiental y tecnológico | Tecnológico: aumentar la producción en las granjas capacitadas de 4 granjas. Ambiental: reducción en el consumo de agua para el manejo del recurso tilapia y reducción de contaminantes liberados de 4 granjas. | Etapa 002 Ambiental 20% Tecnológico 20% |
| Ambiental y tecnológico | Tecnológico: aumentar la producción de 3 granjas capacitadas de 4. Ambiental: reducción en el consumo de agua para el manejo del recurso tilapia y reducción de contaminantes liberados de 3 granjas. | Etapa 003 Ambiental 20% Tecnológico 20% |

Tabla 2 - Indicadores

La forma empírica del cultivo y administración de la tilapia, así como las limitantes económicas que prevalecen en las granjas rurales demuestra dos aspectos importantes de valorar: desde el punto biológico se comprueba la nobleza y resistencia de la especie Tilapia (*O. Nilaticus*) ya que de tratarse de otra especie lo más probable sería que el índice de mortalidad se reflejaría entre 20 y 35%; desde el punto financiero, se reconoce la constancia de los productores que han arriesgado totalmente sus escasos recursos para mantener en función las granjas, pues un 50% de las que se encontraban activas según información proporcionada por la Subsecretaría de Acuicultura, (2010) han dejado de operar como consecuencia de los factores ya citados, según el diagnóstico y el seguimiento realizado por los participantes durante el desarrollo del proyecto.

Es importante señalar que a pesar de las limitantes citadas anteriormente, los integrantes de las granjas demostraron gran interés durante todo el proceso de asistencia técnica. El cambio de la forma empírica de operar y la aplicación de metodología científica permitió a los productores contrastar diferencias y ventajas que se presenta en cada una de las etapas de producción, como son: la "Importancia e Interpretación del Control de Parámetros Físicos químicos (control de oxígeno, control del PH, control de la turbidez, control del amonio, control de la salinidad, control de la temperatura, ma-

nejo y cuidado de los equipos: cronometro, oxímetro, potenciómetro, disco de secchi, kit de nitrógeno, refractómetro y termómetro), Manejo y selección de alimento, Rutina de Alimentación, Monitoreo, Inspección y Control de la Alimentación, Identificación de Tipos de Aireación, Sanidad Acuícola. Transmisión y Riesgos de Enfermedades, Factores de Propagación y Prevención de Enfermedades en el Cultivo de Tilapia". Desde esta perspectiva el presente proyecto contribuye a la implementación de Técnicas de Producción y Administración en Granjas Rurales, que de aplicar la metodología propuesta, y contar con los recursos económicos suficientes, favorecerá su transformación a un Sistema de Cultivo y Comercialización Sustentable.

REFERENCIAS

- David, F. R. (2013). Administración estratégica. Estado de México: Pearson.
- Díaz, A. (2003). Biología, cultivo y comercialización de Tilapia. México: AGT.
- Gido, J. (2009). Administración exitosa de proyectos. México: Cengage.
- pathology., N. f. (18 de Noviembre de 2002). Nicovita. Recuperado el 18 de Noviembre de 2011, de Nicovita: http://www.nicovita.com.pe/cdn/Content/CMS/Archivos/Documentos/DOC_2_26_1.pdf
- Tacon, A. J. (1992). Nutritional fish pathology. Roma, Italia: FAO.

CAPITULO 2

VIABILIDAD DEL AGROTURISMO COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO. CASO TINÚN, TENABO, CAMPECHE.

F. O. López - Chuc; M.E. López-Ponce; A. R. Gutiérrez-Zúñiga; J. H. Zúñiga-Contreras; F. J. López-Cerda; M. G. Reyes-Garcidueñas

RESUMEN.

El agroturismo o turismo rural participativo es una actividad alterna del turismo que pretende rescatar las características propias de cada comunidad y usarlas como motor de desarrollo para la mejora en la calidad de vida, sin perder la esencia misma del pueblo y sus costumbres; para ello es necesario elegir una población de pocos habitantes con atractivos turísticos naturales y socioculturales únicos a fin de evaluar su viabilidad y posibilidades de uso sustentable acorde a las nuevas perspectivas de la corriente turística que busca alejarse de los ruidos de la gran ciudad y busca la tranquilidad de la vida campirana; este trabajo debe basarse fundamentalmente en trabajo de investigación de campo para conocer directamente de los habitantes y a través de la observación las actividades diarias, pero sobre todo la disponibilidad de la comunidad para permitir la visita e interacción con los turistas, ofreciendo un producto perdurable y de gran calidad.

PALABRAS CLAVES:

Turismo, Cultura, Artesanías, Organización, Desarrollo.

INTRODUCCIÓN.

Esta investigación se desarrolló en la comunidad de Tinún, Tenabo, Campeche, comunidad totalmente agrícola y con fuertes raíces prehispánicas de la Cultura Maya, donde el mayor porcentaje de los pobladores viven de los productos del campo.

Esta comunidad se encuentra perfectamente comunicada con la capital campechana a tan solo 20 minutos, con características úni-

cas de recursos naturales y socioculturales que la hacen atractiva para el desarrollo del proyecto.

Un aspecto muy importante en esta investigación es tomar como detonador los productos en conserva (almíbar y alcohol) que identifican a Tinún y le otorgan fama nacional.

El objetivo de la hipótesis del trabajo de investigación es comprobar la existencia de sus recursos naturales y socioculturales y como estos pueden ser aprovechables para desarrollar el agroturismo.

Si bien el tema del Agroturismo es desde el siglo pasado en Europa, en México se ha desarrollado en comunidades del Pacífico de nuestro país; en Campeche no se ha propuesto desarrollarlo en alguna comunidad; en consecuencia no existen trabajos previos que demuestren los beneficios que esta rama del sector turístico puede dejar a los pobladores del lugar.

En función de lo anterior, la presente investigación se consideró importante realizar a fin de analizar, identificar y aportar mediante la viabilidad del agroturismo la estrategia de desarrollo Caso Tinún, Tenabo, de aquellas causas que contribuyan a disminuir la actual situación que presenta esta población.



Figura 1 - Ocupaciones

METODOLOGÍA.

El presente estudio se enmarcó dentro de los siguientes tipos de investigación: Descriptiva, de Campo y Bibliográfica; la investigación, se circunscribe a un estudio descriptivo, la recolección de datos sobre la base de un marco o referente teórico, ha permitido describir las actividades recreativas, históricas, culturales, sociales y laborales del Tinún.

La investigación se desarrolló directamente en la comunidad rural de Tinún, se mantuvo una relación directa con las fuentes de información (habitantes) tanto a nivel general como individual. Se observaron las actividades productivas, recreativas y sociales.

Con la encuesta y entrevista como técnicas y la observación directa de las actividades cotidianas fueron de fundamental importancia, pues permitieron recabar adecuadamente la información.

La población objeto de estudio son los habitantes de la comunidad de Tinún, (998 habitantes); para seleccionar los individuos de la muestra, se aplicó el procedimiento probabilístico denominado muestreo aleatorio simple, el tamaño de la muestra fue del 10.03%, es decir 100 personas mismas que fueron encuestadas sobre la vida productiva, recreativa, social y cultural del lugar, cumpliendo solamente con la condición de ser mayores de edad.

Los instrumentos empleados fueron cuestionario escrito y entrevista elaborada para las autoridades municipales, ejidales, comunitarias y de otros sectores.

Encuesta auto administrada fue una de las técnicas, en algunas ocasiones la escolaridad de los entrevistados no permitió desarrollar este esquema, por lo tanto se aplicaba la entrevista, sujetándose únicamente al contenido del documento.

La entrevista a autoridades se realizó en forma personal a autoridades municipales, ejidales y comunales, el tipo de entrevista

aplicado fue estructurado.

Se aplicó un protocolo de observación directa no participante. Se observaron y analizaron diversas actividades productivas de transformación (sector terciario), socio-culturales y recreativas que se desarrollaron en la comunidad.

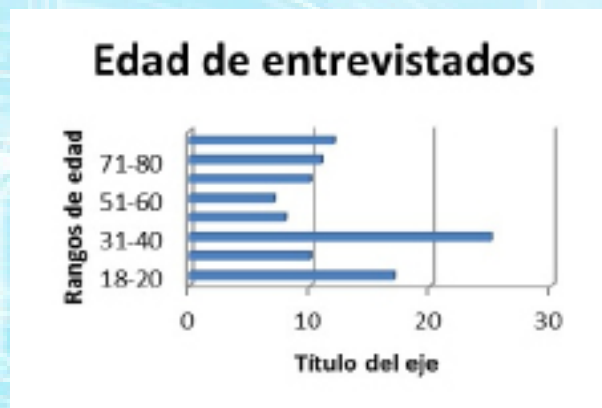


Figura 2 - Edades

DESARROLLO.

Uno de los aspectos fundamentales que dieron pauta para este trabajo es el antecedente artesanal de sus frutas en conserva, a partir de ese punto se procedió al trabajo documental para verificar que encuadre en los aspectos rurales, verificar sus condiciones de comunicación y accesibilidad, investigar acerca del inventario de sus recursos naturales y socioculturales.



Figura 3 - Fiestas



Figura 4 - Plantas

Durante este proceso de indagación documental se comprobó la escasa información que existe de la citada comunidad, algunos libros del Estado o bibliografía antigua apenas dedican un par de líneas para mencionarla, incluso en algunos la referencian como Tenabo, lo más destacable hallado en los diferentes textos son los productos en conserva.

Con estas conclusiones se procedió a realizar una visita a la Comunidad de Tinún para un acercamiento con las autoridades ejidales y obtener los permisos correspondientes para entrevistar a los pobladores.

Asimismo indagar sobre las costumbres propias del lugar, fiestas religiosas y paganas, platos típicos, bailes regionales, lugares de esparcimiento, zonas arqueológicas, construcciones históricas, así como la flora y fauna del lugar, los productos frutales, sus épocas de siembra y cosecha, elaborando un inventario general de estos atractivos que pudieran detonar al Agroturismo como una alternativa para el desarrollo.

Un punto durante la presente investigación es detectar la posibilidad que la población desee participar o permitir que visitantes o turistas convivan con ellos durante todas sus actividades cotidianas, como una opción adicional para obtener ingresos extras que permitan mejorar la calidad de vida.

Después del proceso de investigación y análisis de los datos recabados se estructuraron las siguientes estrategias para la comunidad de Tinún, Tenabo, Campeche.

1.- Promover en la comunidad de Tinún el interés por considerar al agroturismo como actividad alterna a los pobladores de esta localidad.

2.- Fomentar la capacitación técnica de manejo de un turismo rural con características de sustentabilidad.

3.- Realizar estudios de impacto ambiental de la región a fin de minimizar el deterioro de ecosistemas en la localidad.

4.- A mediano plazo generar el arribo de turistas nacionales e internacionales interesados en conocer nuevos estilos de vida rural, cultural y social; así como de sus recursos naturales en la localidad.

5.- Incentivar entre los pobladores a que la actividad agrícola no se detenga, sino que por el contrario esta aumente, a fin que los turistas que visiten Tinún conozcan los procedimientos para cultivar las variedades, así como la forma de cosechar y comercializar sus productos agrícolas.

6.- Fomentar entre los pobladores el uso correcto de financiamientos gubernamentales tanto locales, como estatales a fin de invertir en aquellos cultivos a medida que estos se los requiera.

7.- Implementar estrategias encaminadas a lograr un desarrollo significativo en esta comunidad de forma gradual y sin afectación alguna a su entorno natural.



Figura 4 - Fauna

8.- Promover mediante cursos de capacitación el interés de la población por realizar festividades culturales tales como bailes regionales, actividades religiosas y artesanales a fin de fomentar usos y costumbres propios de la región.

9.- Incentivar entre la población un mayor interés por preservar su riqueza histórica, arquitectónica y cultural; así como también la preservación de sus raíces mayas con el objetivo de crear recursos tangibles e intangibles en esta localidad. Al mismo tiempo que representaría un importante atractivo socio-cultural para los visitantes nacionales o extranjeros que arriben a dicha comunidad.

10.- Fomentar entre la población el interés por dar a conocer mediante programas y campañas publicitarias el apoyo de instituciones gubernamentales de la localidad, municipal o estatal de las riquezas culturales y sociales que posee esta comunidad.

11.- Promover entre los jóvenes el interés por capacitarse y prepararse para insertarse dentro de este campo laboral rural y turístico. Al mismo tiempo se implementaría entre estos una mejor concientización para comprender el valor histórico cultural y agrícola de su localidad.

12.- Efectuar estudios mercadológicos que ayuden a determinar las ventajas competitivas que garanticen resultados favorables en esta modalidad de turismo alternativo a corto, medianos y largo plazo. Con el objetivo de enfrentar los desafíos externos e internos como consecuencia de su crecimiento económico.

13.- Elaborar junto con las autoridades de la localidad, un diagnóstico para ofrecer mejores servicios públicos tanto en los servicios básicos a la población como en salud y educación. Así mismo generar entre las autoridades un mayor interés por mejorar los medios de comunicación y de acceso a la localidad.

14.- Con esta alternativa de turismo rural se estaría iniciando como parte de las estrategias, la posibilidad de abatir los bajos ingresos económicos que aquejan a la población en temporadas bajas de producción agrícola

la y contribuiría en gran medida a mejorar el nivel socioeconómico que actualmente caracteriza a la población.

15.- La promoción y fortalecimiento de los procesos de transformación de las frutas a conservas a base de almíbar y licor que de manera tradicional se elaboran, preservando el sello distintivo de la producción artesanal propia de la comunidad.

Es importante mencionar que las estrategias desarrolladas como resultado de la investigación son con la finalidad de mejorar la calidad de vida y detonar el desarrollo de la comunidad, sin perder la identidad de los habitantes de Tinún, Tenabo; esto porque a través del trato con los visitantes se puede generalizar una transculturización propia del intercambio o trato con otras costumbres.

Asimismo es importante realizar algunas recomendaciones, en caso de implantar el proyecto del Agroturismo, pues al involucrar a toda la comunidad se debe desarrollar un proyecto alternativo de inclusión al turismo, donde se expongan los beneficios que la comunidad en general obtendrían al participar. Para ello se debe trabajar con las autoridades ejidales a la par de sostener reuniones con las autoridades municipales y estatales de los rubros culturales, turísticos, económicos y de gobierno para demostrar la viabilidad del proyecto.

Una recomendación fundamental en este proyecto está relacionada con la estrategia de conservación de costumbres, debe ser el trabajo de gran observancia pues es el principal atractivo que se ofrecerá a los posibles visitantes.

CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados de los estudios de esta investigación, se puede concluir, que la comunidad rural de Tinún, cuenta con todas las características para desarrollar el Agroturismo o Turismo Rural Participativo.

La comunidad cuenta con los atractivos naturales, históricos y socioculturales suficientes y necesarios para atraer a los turistas; además de la tranquilidad y aislamiento necesario para disfrutar sin estar lejos de la Ciudad.

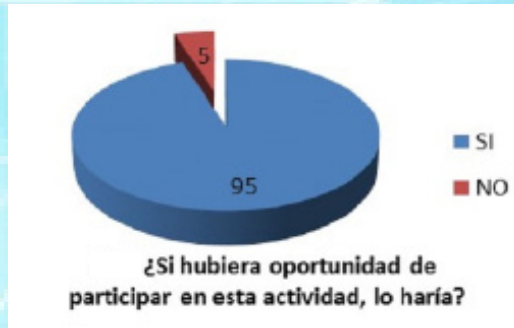


Figura 5 - Participación

Es necesario que en los próximos planes de gobierno se desarrollen programas de capacitación turística en el ramo para fortalecer e integrar a la comunidad en el proyecto; aunque si reciben ayuda de otros programas sociales y de apoyo al campo.

Otro de los logros de la investigación y posterior a una plática con los lugareños para informarles que es el agroturismo, es la aceptación de un 95% de los encuestados, manifestando participar, recibir, interactuar, hospedar y todo lo que implique este segmento turístico.

Finalmente se puede hacer un informe diagnóstico de los atractivos del lugar, la tranquilidad de su gente, la apacibilidad del lugar, lo pintoresco de sus costumbres y tradiciones, la belleza natural, la riqueza de sus productos como un gran producto turístico listo para ser exportado.

REFERENCIAS.

Boullón, R. Y. (2008). Turismo rural: Un enfoque global. México: Trillas.
Campeche, G. d. (2010). AH CANUL DESPUES DE LA GUERRA DEL MAYAB. Campeche, México: Autor.
Campeche, G. d. (2004). Monografía del Municipio de Tenabo, H. Ayuntamiento de Tena-

bo, Instituto de Desarrollo y Formación Social. Campeche. México:: Autor.

De la Torre, G. (1999). Turismo de aventura en la Tarahumara. México, D.F: SEDESOL-FONAES.

Indígenas, C. N. (2003-2004). Acciones de gobierno para el desarrollo integral de los pueblos indígenas. México: Autor.

CAPITULO 3

PERCEPCIÓN DE LA CALIDAD EN EL SERVICIO TURÍSTICO EN HOTELES DE CELESTÚN

M. G. Robleda-Sánchez; E. de J. Pérez-Conde; M. I. Moo-Huchin; D. M. Canul- Garrido; S. N. Dzul-Cauich

RESUMEN.

Yucatán es un estado que cuenta con numerosos atractivos como destino turístico, sitios arqueológicos, playas, ciudades coloniales y una gran variedad de recursos naturales que han sido mundialmente reconocidos. Debido a la gran difusión que tiene el estado, cada año se registra una gran afluencia de turistas nacionales y extranjeros que están acostumbrados a tener estándares altos en la calidad de los servicios que reciben. Es por este motivo que comúnmente los turistas se forman expectativas que sobrepasan la calidad otorgada en los establecimientos de la entidad. Esta situación sin duda representa un enorme reto para todas aquellas empresas prestadoras de servicios y lo es más para aquellas que se ubican en las comunidades rurales del estado.

En el presente documento se muestran los resultados de la investigación realizada en el municipio de Celestún, Yucatán, para medir la calidad en el servicio hotelero. Mediante la aplicación del instrumento de medición de la escala SERVQUAL se pretende identificar aquellos elementos que el cliente pueda percibir como valiosos a la hora de seleccionar una opción de hospedaje, esperando contribuir en el desarrollo económico en la mejora de la calidad del servicio hotelero de este municipio.

PALABRAS CLAVES: Calidad en el servicio; sector hotelero; SERVQUAL.

INTRODUCCION

El programa de la Organización Mundial del Turismo (OMT) al hablar de calidad, dice que es el resultado de un proceso que abarca la satisfacción de todas las necesidades, exigencias y expectativas sobre los productos

y servicios a un precio aceptable, establecido en el contrato y aceptado mutuamente que cubran los factores tales como seguridad, higiene, accesibilidad, transparencia, autenticidad y la armonía de la actividad turística preocupada por su entorno humano y natural, Zamorano (2012). Aunado a esto se dice que en toda empresa la satisfacción de los clientes está directamente relacionada con la viabilidad de la misma. Entonces se puede decir que “un servicio de calidad incide directamente sobre la satisfacción del cliente” (Getty y Thompson, 1994). Por tanto, desde un punto de vista de viabilidad tanto económica como financiera, la calidad es de suma importancia.

En México muchas veces se escucha la palabra competitividad y según la metodología de Porter en Palacios (2012), dice que la competitividad es una estrategia para que los países puedan competir en un mercado internacional y en esta “La calidad no es una ventaja competitiva en sí misma, es simplemente un requisito” (p.49). Entonces cualquier empresa debería cumplir con este si desea ser competitiva. La necesidad de implantar una filosofía de calidad se está convirtiendo actualmente en un elemento necesario y no suficiente para asegurar el futuro del establecimiento de cualquier empresa, y las empresas del sector hotelero no están exentas. Con respecto a esto, Ruiz, Vázquez y Díaz en Albacete (2004) dicen que “se tiene que ofrecer un servicio excelente al turista y la organización que así lo haga logrará reforzar la lealtad de los clientes actuales y aumentar las posibilidades de captación de otros nuevos”. La naturaleza subjetiva de los servicios en combinación con un mercado cada vez más exigente ha hecho

necesario concentrar esfuerzos en el estudio de la calidad de los mismos, así como en su medición y aseguramiento. Uno de los principales indicadores de la calidad de un servicio es la satisfacción del cliente. Sin embargo, el resultado general de este escenario para este tipo de negocios depende de aspectos variables como la percepción de cada individuo y las características particulares de cada servicio. Por tal motivo el objetivo de la presente investigación es medir la calidad en el servicio ofrecido por el sector hotelero de Celestún, municipio que alberga más del 90% de los negocios de hospedaje de la zona poniente de Yucatán.

Antecedentes

Durante la época prehispánica en México no existía la actividad turística como tal, por lo tanto no había necesidad de contar con lugares públicos para el alojamiento. En este periodo los viajes eran motivados sólo por el comercio entre etnias y las peregrinaciones a sitios de adoración religiosa. En ese entonces, “La hospitalidad era considerada como un deber sagrado, mezclado con el temor supersticioso hacia los extranjeros, quienes tal vez fueran Dioses peregrinos dispuestos a repartir el bien o el mal”, Ramos y Barrera (2011). Se sabe también que en épocas de guerras existían caminos en los que se adaptaban lugares para el abastecimiento de comidas y acampado para los guerrilleros, pero no hay indicios de que esto constituyera una actividad de lucro. Después del arribo de los españoles, los aztecas crearon establecimientos para el alojamiento nocturno para viajeros denominados *Caoacallis*. Durante la época colonial, viajaba gente de la nobleza, dignatarios y civiles al nuevo continente, pero estos solían alojarse en los hogares de familiares, amistades y distintos conventos.

Desde esa época el turismo ha tenido que recorrer un largo tramo para transformarse en la industria que es hoy en día y adquirir la importancia y complejidad que representa como actividad económica para nuestro

país. Llegando a ser el primer destino para turistas extranjeros en América Latina y ocupando el décimo tercercitio a nivel mundial en arribos de turistas.

El sector hotelero comparte las características propias tanto de los productos como de los servicios y se apoya tanto en elementos tangibles como en elementos intangibles para poder ser evaluados. Estos servicios tienen características únicas y criterios diferentes de evaluación, distribución, establecimiento de procesos, establecimiento de precios, determinación de políticas de comunicación y estructuras de costos. Los servicios turísticos y hoteleros tienen una alta dependencia de la satisfacción del cliente. Para poder ser rentables necesitan desarrollar estrategias efectivas y que comprendan las propias características de cada establecimiento en particular.

Por otra parte los consumidores por lo general se enfrentan a un gran número de productos y servicios que podían satisfacer una necesidad determinada. Estos toman decisiones sobre la compra en base a las expectativas que se forman sobre el valor y la satisfacción que le proporcionan las distintas ofertas.

“Los clientes satisfechos vuelven a comprar y se encargan de comunicar a otros sus experiencias. Por otro lado los clientes insatisfechos se van con la competencia y comunican sus experiencias negativas ante otras personas”. Así lo mencionan Kottler y Armstrong (2008). En la industria hotelera, se han realizado numerosos estudios sobre la satisfacción del cliente, a continuación se resumen seis de los que están en el grupo de medición de la calidad en el servicio a partir del modelo SERVQUAL y uno está en el grupo de autores que han medido la calidad del servicio a partir de otra metodología. Se exponen en función a su año de publicación. En la tabla 1 se muestra un resumen con los datos más relevantes.

Tabla 1. Principales estudios sobre la calidad del servicio en hotelería

| | Modelo de Partida | Negocios Investigados | Objetivos | Resultados | Atributos de calidad de servicio | Propuesta |
|------------------------|-------------------|---|---|---|---|-------------------|
| Fick y Ritchie, 1991 | SER-VQUAL | Hoteles, Restaurantes , estaciones de esquí | Validación del SERVQUAL en la industria hotelera | Confirmación atributos SER-VQUAL en el sector turístico | Fiabilidad Seguridad Elementos tangibles Capacidad de respuesta Empatía | |
| Knutson et al. 1991 | SER-VQUAL | Hoteles | Validación del SERVQUAL en la industria hotelera | Confirmación de los cinco atributos del modelo SERVQUAL | Fiabilidad Seguridad Elementos tangibles Capacidad de respuesta Empatía | Escala LODG-SERV |
| Saleh y Ryan, 1991 | SER-VQUAL | Hoteles Urbanos canadienses de 300 habitaciones o más | Validación de atributos SER-VQUAL desde la perspectiva del cliente como del directivo | Sobreestimación de las expectativas de los clientes por parte de los directivos. No se confirman los cinco atributos del modelo SERVQUAL. | Sociabilidad y elementos tangibles | |
| Gretty y Thompson 1994 | SER-VQUAL | Hoteles | Construcción de un instrumento de medida de la calidad de servicio en hoteles | Validación del instrumento LODGQUAL para medir la calidad en el servicio | Fiabilidad Elementos tangibles Contacto | Escala LOD-GQUAL |
| Lockwood 1994 | Incidente Crítico | Hoteles | Testear la viabilidad Técnica del incidente crítico en hotelería | Validación de la técnica del incidente crítico para evaluar la calidad de servicio | | |
| Falces et al. 1999 | SER-VQUAL | Hoteles de la comunidad de Madrid | Escala para medir la calidad percibida por los clientes de servicios de alojamiento | Validación de la escala. Nuevos atributos de calidad de servicio | Personal Elementos tangibles Organización del servicio | Escala HOTEL-QUAL |
| Mwi et al., 1999 | SER-VQUAL | Hoteles Australia | Determinar las dimensiones de la calidad en el servicio | Validación del instrumento HOLSERV tridimensional de la calidad del servicio | Empleados/ personal Elementos tangibles Fiabilidad | Escala HOL-SERV |

Planteamiento del problema

La satisfacción del cliente es un factor importante que se ve reflejado en la utilidad del negocio o empresa. “Se sabe que las empresas que tienen el 98 por ciento de tasa de retención de clientes son más productivas que las que tienen una tasa menor” así lo mencionan James y William (2008) en este contexto, al hablar de productividad nos referimos a prestar un servicio que el cliente valore plenamente.

Fernando Krasovitzky, presidente de LeventerGroup México. Señala que “actualmente el consumidor se ha vuelto más exigente, este se acostumbra rápido a la calidad. La calidad en el servicio, se puede definir como “lo que se logra a través de todo el proceso de compra, operación y evaluación de los servicios que entregamos y como el grado de satisfacción que experimenta el cliente por todas las acciones en las que consiste el mantenimiento en sus diferentes niveles y alcances” Blanco (2000). Grönroos (1984) presenta otra definición y dice que “la calidad de los servicios debe ser contemplada desde la óptica de los clientes indicando que es el resultado de un proceso de evaluación, donde el consumidor compara sus expectativas con la percepción del servicio que ha recibido”.

Otro concepto que se tiene que dejar en claro es el significado de servicio. El North American Industry Classification System (NAICS) identifica a las empresas de servicio como aquellas que se dedican a brindar una actividad a personas, negocios o dependencias de gobierno y otras organizaciones para satisfacer sus necesidades. Desde luego que en esta definición quedan incluidos todos los servicios propios de la industria turística. James y William (2008) nos hablan de algunos otros como son: hoteles y otros lugares de alojamiento, establecimientos que ofrecen servicios personales, de negocios, de reparación y diversión.

Arellano (2000) nos menciona que “los servicios presentan características que sin ser

exclusivas, son más propias de estos que de los productos, estas características son la intangibilidad, la inseparabilidad con la participación de los clientes y la diversidad de los mismos”. Debido a la creciente importancia que representa el sector de servicios en las economías de todo el mundo como creadora de fuentes de empleo se ha acrecentado la literatura existente sobre el marketing de los servicios en general. En ella, uno de los temas de mayor relevancia ha sido la calidad de los servicios.

Para contextualizar las cifras de la industria hotelera en México, según datos aportados por el INEGI 2010, durante el año 2008 se registraron 1 351 477 establecimientos en los servicios privados no financieros; es decir, 348 151 más de los que había en 2003, este incremento significó 34.7%, con una tasa de crecimiento anual de 6.1 por ciento. En el sector servicios de alojamiento y preparación de alimentos los censos registran 392 242 (10.5%) de unidades económicas las cuales tienen al 8.7 % del personal ocupado de todo el país con un total de 1 743 482 personas ocupadas. En producción bruta total este sector representa el 3.1 % con 283 696 042 miles de pesos (p. 23).

En el Estado de Yucatán, este sector es de gran importancia, para la economía. Se calcula que en el estado existen 28129 empresas de servicios y representa el 32.7 % del total en de todos los sectores. Esta industria emplea 71922 personas remuneradas, siendo el 33.8% del total de personas económicamente activas en la entidad. Luego le sigue el sector comercio con el 25.2% y en tercer lugar se encuentra la industria manufacturera con el 24.2% según INEGI, Censo Económico (2010). Estos datos estadísticos indican el crecimiento en las unidades económicas y el número de personas ocupadas en el sector de servicios en el Estado de Yucatán.

Analizar la calidad de los servicios de alojamiento tiene especial impacto tanto para los

empresarios en el sector rural de Yucatán como en las PYMES operadoras de servicios turísticos de la capital del estado ya que estas últimas enlazan a los turistas nacionales y extranjeros con la visita a destinos turísticos al interior del estado. Es por este motivo que se pretende realizar el presente estudio de medición de la calidad en empresas hoteleras en el municipio de Celestún Yucatán. El objetivo general del trabajo es medir la calidad del servicio ofrecido en los hoteles ubicados en el municipio de Celestún utilizando el modelo SERVQUAL para mejorar la eficiencia de los mismos contribuyendo al fortalecimiento económico de la zona Poniente del Estado de Yucatán. A partir de lo anterior se desprenden los siguientes objetivos específicos: conocer la percepción del cliente sobre el servicio otorgado a través de las cinco dimensiones propuestas por los autores del modelo Parasuraman, Zeithaml y Berry, (1993) e identificar la importancia que tiene cada dimensión para ser considerado como un servicio de calidad en cada uno de los establecimientos de hospedaje participantes.

Las hipótesis a considerar en el estudio derivadas de la aplicación del modelo SERVQUAL son las siguientes: H1.- Los clientes de los hoteles perciben del mismo modo la calidad percibida en las dimensiones de los servicios; H2.- La dimensión cuya media de percepción sobre la calidad en el servicio más alta son los elementos tangibles y H3.- La dimensión de empatía es la media peor calificada en cuanto a la percepción de la calidad en el servicio ofrecida en los hoteles de Celestún.

Justificación

La importancia de este estudio radica en la escasa literatura del sector turístico en la Región Poniente del Estado de Yucatán, ya que los lugares que aparecen con indicadores o cifras son: Mérida, Valladolid, Izamal Uxmal y Progreso.

Siendo el sector de servicios una fuente generadora de empleo se hace necesario co-

nocer qué tipo de servicio están ofreciendo las empresas dedicadas a este sector, ya que de la calidad depende la satisfacción de los clientes y su fidelización hacia el servicio. También este estudio beneficiará directamente a las empresas participantes ya que a partir de los resultados obtenidos se podrá identificar la importancia que el turista le da a las cinco dimensiones que plantea el modelo (elementos tangibles, fiabilidad, seguridad, capacidad de respuesta y empatía). Haciendo posible la detección de áreas de mejora en la prestación de sus servicios esperando impactar con esto la pernocta y por ende las utilidades de los hoteles en Celestún.

Al poder ofrecer un servicio de calidad se puede mejorar el porcentaje de permanencia y afluencia de turistas en la Región Poniente lo cual significa mayor movilización de la economía en la zona.

Materiales y métodos

El instrumento de medición utilizado para este estudio es el modelo es el SERVQUAL propuesto por Parasuraman, Zeithaml y Berry (1993). Este modelo mide cinco criterios diferenciados los cuales incluyen todas las facetas de los diez criterios originales y los ítems resultantes de los criterios consolidados plantean definiciones concisas de los mismos. A continuación la tabla 2 muestra la definición de los cinco criterios o dimensiones consolidados:

Las declaraciones del SERVQUAL se agrupan en función de los cinco criterios o dimensiones de la siguiente manera:

- Elementos tangibles (Declaraciones 1 a 4)
- Fiabilidad (Declaraciones 5 a 9)
- Capacidad de respuesta (Declaraciones 10 a 13)
- Seguridad (Declaraciones 14 a 17)
- Empatía (Declaraciones de la 18 a la 22)

Para evaluar la calidad de un servicio con el SERVQUAL, los clientes a las parejas de declaraciones

| Dimensión | Significado |
|----------------------------|---|
| Elementos tangibles (T) | Apariencia de las instalaciones físicas, equipos, empleados y materiales de comunicación. |
| Fiabilidad (RY) | Habilidad de prestar el servicio prometido de forma precisa. |
| Capacidad de respuesta (R) | Deseo de ayudar a los clientes y de servirles de forma rápida. |
| Seguridad (A) | Deseo de ayudar a los clientes y de servirles de forma rápida. |
| Empatía (E) | Atención individualizada al cliente. |

(Expectativas y percepciones). Específicamente, la Deficiencia 5. Puede calcularse la puntuación que le dan, en cada uno de los cinco criterios, todos los clientes al servicio de una empresa obteniendo un promedio de las puntuaciones SERVQUAL individuales que se obtienen a su vez calificando sus declaraciones sus declaraciones para cada uno de los criterios y se siguen los siguientes pasos:

- Para cada cliente sume las puntuaciones que les hayan dado a las declaraciones de cada criterio y divida el total entre el número de declaraciones correspondientes a cada criterio.
- Sume las puntuaciones individuales de los N clientes obtenidas en el paso 1 y divida el total entre N lo cual da como resultado la media de cada pregunta.

Resultados y discusión

Para medir la fiabilidad del instrumento SERVQUAL aplicado en 57 cuestionarios en tres hoteles de Celéstún se calculó el alfa de Cronbach dando como resultado .955 esto quiere decir es suficiente para garantizar la fiabilidad de la escala utilizada en las 22 preguntas realizadas en el instrumento como se ilustra en la siguiente tabla 4. Cuanto más se aproxime a su valor máximo 1, mayor es la fiabilidad. Los datos se procesaron en el programa SPSS.

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| 0.955 | 22 |

La tabla 4 resume la calificación media asignada por el cliente para cada pregunta y lo que se puede resaltar es que esta dimensión muestra que el cliente está de ligeramente de acuerdo con la calidad ofrecida. La pregunta 1 (El equipo y mobiliario del hotel tienen la apariencia de ser modernos) fue la peor calificada con 5.12 y la mejor calificada con 5.79 fue la pregunta 3 (Los empleados del hotel tienen una apariencia pulcra), el promedio de las medias para esta dimensión fue de 5.46.

En el criterio de fiabilidad se obtiene un promedio de las medias de 5.95 lo que quiere decir que el cliente está ligeramente de acuerdo con la calidad de la dimensión. La calificación más baja fue de la pregunta 9 con 5.49 (En el hotel insisten en mantener registros exentos de errores) y la calificación más alta fue de 5.93 en la pregunta 6 (Cuando Usted tiene un problema el hotel muestra un sincero interés en solucionarlo). Como se muestra en la tabla 5.

| Tabla 4 Medición de la calidad de los Elementos Tangibles | | | | |
|---|----------|-------|------|------------|
| Criterio | Pregunta | Media | Moda | Desv. típ. |
| Elementos Tangibles | P1 | 5.12 | 5 | 0.76 |
| | P2 | 5.47 | 5 | 0.78 |
| | P3 | 5.79 | 6 | 0.73 |
| | P4 | 5.46 | 6 | 0.89 |
| Promedio de las medias | | 5.46 | | |

| Tabla 5 Medición de la calidad de la Fiabilidad | | | | |
|---|----------|-------|------|------------|
| Criterio | Pregunta | Media | Moda | Desv. típ. |
| Fiabilidad | P5 | 5.79 | 6 | 0.73 |
| | P6 | 5.93 | 6 | 0.80 |
| | P7 | 5.82 | 6 | 0.76 |
| | P8 | 5.81 | 6 | 0.91 |
| | P9 | 5.49 | 6 | 0.78 |
| Promedio de las medias | | 5.77 | | |

En cuanto a la capacidad de respuesta la calificación obtenida en el promedio de las medias en esta dimensión fue de 5.78 por lo cual se dice que el cliente está de ligeramente de acuerdo con la calidad de esta dimensión. Aquí la calificación de la pregunta 11 (Los

empleados del hotel le sirven con rapidez) fue la más baja con 5.63 y la pregunta 10 (Los empleados del hotel informan con precisión a los clientes cuando concluirá el servicio) obtuvo la calificación de 5.86 siendo la más alta expuesta en la tabla 6.

| Tabla 6 Medición de la calidad de la Capacidad de respuesta | | | | |
|---|----------|-------|------|------------|
| Criterio | Pregunta | Media | Moda | Desv. típ. |
| Capacidad de respuesta | P10 | 5.86 | 7 | 0.97 |
| | P11 | 5.63 | 6 | 0.99 |
| | P12 | 5.79 | 6 | 0.92 |
| | P13 | 5.84 | 6 | 0.96 |
| Promedio de las medias | 5.78 | | | |

Lo más relevante de la siguiente tabla 7 en cuanto a la calidad de la seguridad es que los clientes están de ligeramente de acuerdo con la calidad ofrecida obteniendo una promedio de medias de 5.90, en donde la pregunta 17 (Los empleados del hotel tienen conocimientos suficientes para contestar a sus preguntas) fue la que obtuvo menor ca-

lificación 5.9 y la pregunta 14 (El comportamiento de los empleados del hotel le transmiten confianza) fue la más alta con 6.02. El último criterio, la empatía, presenta una calificación de promedios de medias de 5.76 es decir ligeramente de acuerdo con la calidad, en donde la calificación más baja fue en la pregunta 19

| Tabla 7 Medición de la calidad de la Seguridad | | | | |
|--|----------|-------|------|------------|
| Criterio | Pregunta | Media | Moda | Desv. típ. |
| Seguridad | P14 | 6.02 | 7 | 0.92 |
| | P15 | 5.91 | 6 | 0.63 |
| | P16 | 5.88 | 6 | 0.83 |
| | P17 | 5.81 | 6 | 0.83 |
| Promedio de las medias | 5.90 | | | |

| Tabla 8 Medición de la calidad de la Empatía | | | | |
|--|----------|-------|------|------------|
| Criterio | Pregunta | Media | Moda | Desv. típ. |
| Empatía | P18 | 5.72 | 5 | 0.88 |
| | P19 | 5.67 | 5 | 0.99 |
| | P20 | 5.79 | 6 | 0.82 |
| | P21 | 5.84 | 6 | 0.70 |
| | P22 | 5.79 | 6 | 0.73 |
| Promedio de las medias | 5.76 | | | |

(En hotel tienen horarios de trabajo convenientes para todos sus clientes) con 5.67 y la mayor calificación fue de 5.84 en la pregunta 21 (En hotel se preocupan por sus mejores intereses). En cuanto a la medición global de la calidad ofrecida en los hoteles el

cliente percibe como ligeramente de acuerdo con la calidad en general con una calificación de 5.93, lo cual nos indica que hay mucho que trabajar en cuanto a la calidad en el servicio que ofrecen estos productos turísticos como lo muestra la tabla 9.

| Tabla 9 Medición global de la calidad del servicio | |
|--|------------------------|
| Criterio | Promedio de las medias |
| Seguridad | 5.90 |
| Capacidad de respuesta | 5.78 |
| Fiabilidad | 5.77 |
| Empatía | 5.76 |
| Elementos Tangibles | 5.46 |
| Promedio de todos los criterios | 5.73 |

Discusión

Bethencourt, Díaz, González y Sánchez (2005) mencionan en su artículo la medición de la calidad de los servicios prestados por los destinos turísticos que en el ítem 10 muestra una media negativa en la cual se opone a los resultados obtenidos en este proyecto ya que en esta pregunta se obtuvo

la calificación más alta es decir que informan con precisión cuando concluirán el servicio. Siguiendo con la comparación para el estudio la capacidad de respuesta obtuvo la media más alta contrario al ya mencionado donde los niveles de calidad en los que fallan son los componentes relacionados con la información y la respuesta rápida a las dudas de los turistas.

En donde se coincide con el estudio realizado por Bethencourt et, al. (2005) es en que el criterio con la media promedio más baja fue el los elementos tangibles, en lo que se refiere a mobiliario y equipamiento, todas las instalaciones, los materiales para dar el servicio y la apariencia de los empleados, coincidiendo con los resultados de estos en donde mencionan que en relación con la tangibilidad: a) Los aspectos que tienen que ver con “equipos nuevos y nuevas tecnología” están por debajo de las expectativas de los turistas; b) Las instalaciones físicas son cómodas y atractivas, tal como esperaban los turistas; c) Los empleados tienen una apariencia más pulcra de la esperada y d) Los elementos materiales y la documentación relacionada con el servicio son visualmente atractivas, tal como esperaban los clientes.

Este mismo estudio en lo que respecta al factor de fiabilidad se observa como las medias percibidas están por debajo de las expectativas que tenían (5.77). Este resultado indica que en la prestación del servicio se coincide con los resultados del estudio mencionado ya que es el tercer lugar y el cliente ligeramente acepta este criterio. Y para terminar con el criterio de empatía se obtienen medias en la que ligeramente acepta la calidad ubicada en la cuarta posición de este estudio, opuesto a los resultados obtenidos por el estudio de Bethencourt (2005) en donde la localidad percibida superiores, excepto en el ítem 22 y con diferencias significativas en los ítems 18, 19 y 21.

Los resultados positivos más acusados se dan en la atención individualizada y personalizada al cliente y en el conocimiento de las necesidades específicas de los turistas.

Otro estudio sobre la calidad en el servicio realizado por Gabriel (2003) dice que en elementos tangibles, empatía y confiabilidad se tienen resultados positivos mientras que para nuestro estudio no resultó tan favorable, En cuanto a la seguridad y la capacidad de respuesta para ellos resultó desfavorable y contrario al presentado fue totalmente lo opuesto.

Las discrepancias que resultaron con los

otros trabajos pueden deberse a que los hoteles sujetos de estudio se encuentra en una comunidad rural en donde los hoteles son empresas de tipo familiar y donde las técnicas y herramientas administrativas son lo último que buscan y están más preocupadas por subsistir más que por competir.

Conclusiones

Aunque la presente investigación sigue en curso aun con el levantamiento de encuestas ya se cuenta con avances significativos en el proyecto. Los resultados que se obtuvieron hasta el momento sobre la percepción de los clientes con respecto a la calidad de los servicios de hospedaje recibidos son los siguientes: los ítems de capacidad de respuesta y seguridad que obtuvieron resultados positivos y representan sin duda una de las fortalezas de estos servicios. Por otra parte, la fiabilidad, la empatía y los elementos tangibles reciben menor puntaje de las medias, en donde ligeramente se acepta la calidad del servicio ofrecido, lo que representa que existen áreas de mejora en estos rubros.

En cuanto al objetivo general medir la calidad del servicio ofrecido en los hoteles ubicados en el municipio de Celestún el cliente al realizar la medición global del servicio obtiene una calificación promedio de las medias de las cinco dimensiones o criterios de 5.73 lo que quiere decir que el cliente está ligeramente de acuerdo con la calidad. En cuanto a los objetivos específicos el primero conocer la percepción del cliente sobre el servicio otorgado a través de las cinco dimensiones propuestas se tiene que en orden de mayor calificación el cliente percibe a la seguridad en primer lugar, seguida de la capacidad de respuesta, luego la fiabilidad seguida por la empatía y en último lugar los elementos tangibles todas ellas percibidas por el cliente como ligeramente de acuerdo con la calidad que ofrecen. Una observación muy importante en cuanto a las dimensiones es que los elementos tangibles es la dimensión que recibe menor calificación

, lo cual indica la importancia de esta dimensión en la percepción que se forma en las otras dimensiones.

Los resultados mencionados anteriormente se presentan en la tabla 9 de resultados y se puede identificar la importancia que tiene cada dimensión en un establecimiento de hospedaje. En cuanto a las hipótesis de categorización según la importancia de los ítems para el cliente, los criterios con mayor valor fueron la seguridad y capacidad de respuesta y los menos valorados fueron la fiabilidad, empatía y elementos tangibles.

Finalmente las encuestas arrojaron que los clientes de manera global, han considerado como ligeramente buena la calidad de los servicios recibidos por parte de las empresas hoteleras del municipio de Celestún.

Las hipótesis de la aplicación fueron las siguientes: la hipótesis la primera dice que los clientes de los hoteles perciben del mismo modo la calidad percibida en las dimensiones de los servicios recibidos y se pudo constatar que las medias varían y le dan más importancia a ciertas dimensiones (Ver tabla 9); La hipótesis dos dice que la dimensión cuya media de percepción sobre la calidad en el servicio más alta son los elementos tangibles y esta hipótesis no se cumplió y la dimensión mejor calificada fue la seguridad y por último la hipótesis tres dice que la dimensión de empatía tiene la media peor calificada en cuanto a la percepción de la calidad en el servicio ofrecida en los hoteles de Celestún y tampoco se cumple ya que la dimensión peor calificada fue la de los elementos tangibles, lo que puede deberse a que se encuentra en una comunidad rural en donde la profesionalización en las empresas es escasa.

Este estudio abre un panorama de cómo se encuentra la percepción de la calidad de los hoteles en las comunidades rurales en donde el cliente en ninguna dimensión está de acuerdo con la calidad ofrecida y mucho menos se logra sobrepasar las expectativas de los mismos. Por lo que en específico se buscará entregar los resultados de manera particular a cada hotel participante, para

que estos detecten sus áreas de mejora en cuanto a la calidad en el servicio que ofrecen.

REFERENCIAS

- Albacete, C. (2004). Calidad de servicio en alojamientos rurales. Granada: Universidad de Granada.
- Arellano, R. (2000). Marketing Enfocado América Latina. México: Mc Graw Gill Interamericana.
- Bethencourt, M. D. (2005). La Medición de la calidad de los servicios prestados por los destinos turísticos: el caso de la isla de La Palma. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal , 3 (2), 2.
- Blanco, M. (2000). Dirigir con calidad total (1ª edición ed.). México: Mc. Graw Gill.
- Gabriel, A. (2003). Medición de la calidad de los servicios. Buenos Aires, Argentina: Universidad del CEMA.
- Grönroos, C. (1984). A service quality model and its marketing implications. European Journal of marketing , 36-44.
- INEGI. (2010). Resumen de los Resultados de los Censos Económicos 2009. México: INEGI.
- James, E. y. (2008). Administración y control de la calidad. (7ª edición ed.). México: CENGAGE Learning.
- Kotler, P. y. (2008). Fundamentos de Marketing (8ª Edición ed.). México: Pearson Educación de México. S.A.
- Palacios, J. (2012). Administración de la Calidad (2ª Edición ed.). México: Trillas.
- Parasuraman, A. Z. (1993). Calidad Total en la Gestión de Servicio. España: Diaz y Santos S.A.
- Ramos, F. y. (2011). Operación de Hoteles 1. México: Trillas.
- Santoma, R. y. (27 de Abril de 2014). Calidad de Servicio en la industria hotelera. Recuperado el 27 de Abril de 2014, de ESADE- Universidad: www.esade.edu/cedit2007/pdfs/papers/pdf9
- Zamorano, F. (2012). El negocio del turismo. México: Trillas.

CAPITULO 4

UNA ARQUITECTURA UTILIZANDO SISTEMAS EXPERTOS PARA LA DE- TECCIÓN DE ENFERMEDADES EN TOMATE TIPO SALADETTE.

Y. Pech-Huh; J. L. Lira-Turriza; M. B. Chuc-Armendariz

Resumen

Las plagas y enfermedades son uno de los principales problemas que impactan el cultivo de tomate y por lo que incrementan su costo al tener que utilizar productos químicos para su control. Detectar dichas enfermedades permite a los agricultores tomar decisiones que permitan la erradicación en sus cultivos. En este documento se describe una arquitectura que permita el diseño de un equipo detector de la enfermedad de la “antracnosis” en el cultivo del tomate antes de su cosecha utilizando una metodología que permita obtener la superficie de un tomate y en base a dicha superficie, determinar si está enfermo de “antracnosis” o no.

Palabras clave: visión computacional, segmentación, tratamiento de imágenes, calidad en tomates, enfermedades de los tomates

INTRODUCCION

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es la hortaliza más popular y aceptada en la cultura gastronómica del mundo, y es cultivada en más de 100 países para consumo en fresco o para su industrialización. Solamente 10 países son los que producen y concentran el 80% del total mundial el cual está presente México (FAOSTAT, 2012), reportando anualmente una siembra de 80 mil hectáreas, con un rendimiento en promedio de 28.7 toneladas por hectárea en condiciones de campo (Nieto y Velasco, 2004). Las plagas y enfermedades son uno de los principales problemas que impactan en el cultivo del tomate, incrementando su costo de producción por el uso de productos químicos para su control (COFUPRO, 2014).

Por esta razón se consideró necesario dise-

ñar una arquitectura utilizando sistemas expertos que abarca la recopilación del conocimiento de especialistas, la incorporación de la información en una base de conocimiento, el reconocimiento de enfermedades en tomates apoyados con técnicas de segmentación y sistemas de aprendizaje, esto con el fin de utilizarlo como una plataforma que ayude a construir prototipos para apoyar en la identificación y asegurar cierta calidad.

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue elaborar una arquitectura de sistema experto especializado en identificar enfermedades en tomates tipo saladette.

Elementos a considerar en el desarrollo de la arquitectura.

Sistemas expertos

Un sistema experto computacional basado en el conocimiento (SEBCs) es un sistema compuesto de bases de conocimientos y programas computacionales que permite resolver conceptualmente problemas de un ámbito específico, de un modo semejante o aproximado a como lo hacen expertos humanos en el mismo tema.

Las partes constitutivas de un sistema experto basado en conocimiento (SEBC) son:

1. Base de hechos o datos sobre el tema o problemática.
2. Base de conocimientos sobre los hechos y formas de relacionarlos para realizar inferencias.
3. Máquina o motor de inferencias o máquina de control.
4. Interfaces o módulos de comunicación entre el sistema y el usuario o consultante (Sánchez y Beltrán, 1990).

El diseño de un SEBC requiere del apoyo de uno o más expertos en el reconocimiento de enfermedades del tomate, esto permite definir los parámetros de desempeño que debe tener el sistema experto con el que se alimentará la base de conocimientos; Para su construcción se deben considerar cada uno de los puntos presentados en la figura 1

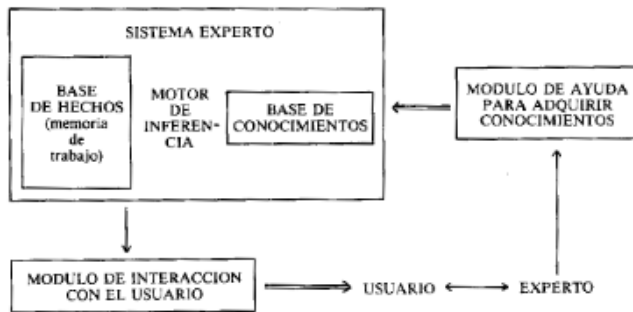


Figura 1. Elementos del sistema experto

Módulo de Visión Computacional

La Inspección de defectos y su clasificación han sido problemas difíciles en el desarrollo de sistemas de clasificación no destructivos para frutas y hortalizas. Esto es porque pueden producirse varios tipos de tejidos defectuosos con diferente gravedad, así como otras características, en las frutas y verduras impredecibles debido a condiciones ambientales naturales, insectos, patógenos, o trastornos fisiológicos (Guyer, Yang 2000).

La visión computacional es necesaria en el proceso de identificación del tomate enfermo para obtener los objetos, en esta investigación se proponen tres acciones: 1. captura de la imagen que debe ser mejorada; 2. Segmentación y aislamiento de las regiones de interés basados en la discontinuidad o similitud a través de la identificación de contornos; 3. Extracción del objeto de estudio.

Captura

Los sistemas de visión comúnmente empleados en las tareas de inspección se semejanza al ojo humano, está investigación se basará en los sistemas hiperespectrales, utilizados para la detección de daños en fruta (Xing, 2005).

Investigaciones similares utilizan un sistema de visión hiperespectral para detectar golpes en manzanas, esta tecnología también es utilizada la detección de golpes en pepinos; utilizando el rango infrarrojo se han detectado defectos superficiales y contaminantes en manzanas (Gomez, 2010).

Segmentación y Extracción del Objeto.

Hay varios métodos eficaces para la segmentación de frutas, la detección de bordes y clasificación automática. En (Al-kubati 2012) utilizan un algoritmo de umbral adaptativo que puede segmentar una hoja de una imagen, utilizando los algoritmos de OTSU y operadores de Canny, los resultados presentados muestran que el algoritmo es eficaz y factible para la segmentación de imágenes de hojas en sistemas de video en tiempo real. (Arefi 2011) presenta un algoritmo para el reconocimiento y localización de los tomates maduros y no maduros para su recolección automática basado en la cuantificación del color y la forma. El procesamiento y extracción de objetos dentro de una imagen es una aplicación de la visión computacional que permite a los sistemas tener una forma de reconocer patrones. En algunos casos la característica de estudio que se busca dentro del objeto no es visible desde un solo punto por lo que es necesario obtener más imágenes del objeto y realizar el proceso de reconocimiento dentro de cada imagen.

Como podemos ver en la Figura 2, con solo una toma de frente (inciso b) no es posible obtener todos los aspectos de la imagen, como por ejemplo las imperfecciones que presenta en la imagen de izquierda a derecha (inciso a). Las imágenes panorámicas permiten tener dentro de una imagen una vista mucho más amplia construyendo un mosaico de imágenes a partir de una secuencia (Tian 1998).

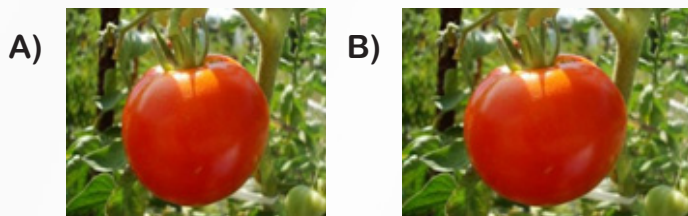


Figura 2. Secuencia de imágenes de un tomate

Para la segmentación, se pretende emplear un sistema experto que permita a través de técnicas de razonamiento simbólico y representación explícita del conocimiento, extraer únicamente la superficie del tomate. Para ello, se pretende utilizar el modelo genérico planteado por Nazif y Levine. En este modelo se manejan tres tipos de reglas agrupadas en tres niveles jerárquicos:

1.Reglas de Segmentación: Contienen reglas que permiten el análisis de regiones, líneas y reglas.

2.Reglas de foco de atención: Seleccionan el área de la imagen a ser analizado primero.

3.Reglas de estrategia: Seleccionan las reglas de foco de atención más adecuada de acuerdo al tipo de imagen.

Ejemplos de reglas de Nivel I.

Si la dimensión de la región es muy baja, la vecindad con otra región es alta, la diferencia en atributo-1 con otra región es baja

Entonces agrupa las dos regiones

Ejemplos de reglas de Nivel II y III

Si el gradiente de la línea es alto, la longitud de la línea es grande, existe la misma región a ambos lados de la línea, entonces analiza dichas regiones.

Si el gradiente promedio de la región es alto, la dimensión de la región es grande, entonces obtén la línea que intersecta la región.

El proceso de segmentación termina cuando ya no existan reglas que se puedan aplicar o se ha llegado a las condiciones de terminación.

Resultados y discusión

Al empezar a diseñar esta propuesta fue necesario identificar todos los elementos que intervienen en el proceso para la detección,

reconocimiento de los tomates enfermos, así como para el diseño y entrenamiento del sistema experto.

La arquitectura propuesta SDA-MV (Sistema de detección automatizada con Máquina de visión) contempla 4 elementos importantes:

1. La interfaz gráfica de comunicación con los usuarios.
2. Las bases de soporte para el sistema experto.
3. El sistema de aprendizaje
4. El sistema de detección de la enfermedad y
5. El módulo de visión los cuales se detallan a continuación.

La Interfaz gráfica de comunicación (IG)

La IG entre los agricultores y el sistema debe adquirir los conocimientos para alimentar y actualizar la base de conocimientos, y entrenar al sistema de aprendizaje. Este módulo es la parte medular del diseño del sistema experto debido a que esto permitirá generar conocimiento a través de reglas del tipo si condición entonces conclusión las cuales se almacenarán en la base de conocimiento y operarán sobre los datos y conclusiones almacenados en la Base de datos (BD) utilizando una máquina de inferencias.

La figura 3 muestra la arquitectura propuesta donde la IG deberá ser capaz de obtener datos de los expertos (Agricultores), presentar los resultados obtenidos del procesamiento a partir del módulo de visión con un grado de certeza avalado a partir de las mediciones de expertos.

El módulo de visión

Consiste de 3 etapas: Captura, segmentación y extracción del objeto (región del tomate).

Para la captura se utilizan 3 cámaras hiperespectrales que obtengan una secuencia de imágenes y a partir de ellas se obtenga un mosaico panorámico del tomate.

El objetivo del uso de estas tres cámaras es que la imagen resultante muestre aproximadamente al tomate en una imagen de 270°, tratando de abarcar lo más posible su superficie.

Segmentación

Durante la segmentación se pretende separar la imagen determinando las regiones o segmentos que se consideran unidades significativas, para ello ya tenemos claro que lo que interesa es la sección que abarca el tomate (que para este estudio se caracteriza por ser de color rojo). Nos interesa delimitar en base a los aspectos de color, la textura, intensidad de los píxeles, gradiente y profundidad relativa. Durante esta fase es importante tomar en cuenta que el color de los píxeles en el caso del tomate no es homogéneo es por esto que debemos considerar aproximaciones similares a una región que a un nivel de color del píxel, igualmente juega un papel importante los cambios de iluminación que pueden generar variaciones en los resultados.

Para lograr esto se usan técnicas de segmentación locales las cuales se basan en agrupar píxeles en base a sus atributos y los de sus vecinos, esto con la finalidad de distinguir con claridad toda la región del tomate sin eliminar las imperfecciones.

Extracción del objeto

Una vez que se tenga la imagen clasificada, el siguiente paso es eliminar cualquier objeto que no se necesite para el tratamiento de la enfermedad o imperfección. Es por eso que en esta fase, la función principal es dejar únicamente la superficie del tomate tomando en cuenta como se mencionó anteriormente que se debe considerar que las regiones clasificadas por la segmentación no necesariamente son homogéneas y para la detección de enfermedades es necesario obtener la superficie completa.

Bases de Soporte para el Sistema Experto.

Esta propuesta contempla el uso de 2 bases (presentadas en la figura 3 como BD): a. Una base de conocimientos la cual contendrá el conjunto de información específica suministrada por el experto en reglas de inferencia del tipo Si A \rightarrow B por ejemplo una de las reglas propuestas sería:

Si se reconoce una variación de tonos en la región del tomate. La diferencia entre el atributo tamaño de imperfección y la región detectada es baja. Entonces el objeto (tomate) es detectado como enfermo.

Esta base debe utilizar un programa (motor de inferencias) para en base a los conocimientos contenidos en la base resolver el problema. Éste debe seleccionar de las reglas posibles a ser aplicadas a los datos una regla válida para el caso y en caso de presentarse conflictos, resolverlos.

b. Una base de hechos la cual contendrá los datos de los tomates obtenidos a partir de los resultados del procesamiento en el módulo de visión descrito anteriormente y registrar los razonamientos efectuados con anterioridad, con la finalidad de poder mantener un registro del comportamiento del sistema.

El sistema de detección de la enfermedad

En el módulo de visión, únicamente se trabaja con obtener la superficie del objeto y entregarla lo mejor procesada posible, facilitando el proceso a realizar por el módulo de Detección de la Enfermedad.

La tarea de este subsistema es la de, a partir de la superficie del objeto, determinar si el tomate está enfermo o no. La propuesta para llevar a cabo esta tarea es la de implementar redes neuronales que permitan, a partir de las características observadas en dicha superficie, determinar la clasificación de un objeto (tomate), ya sea enfermo o saludable.

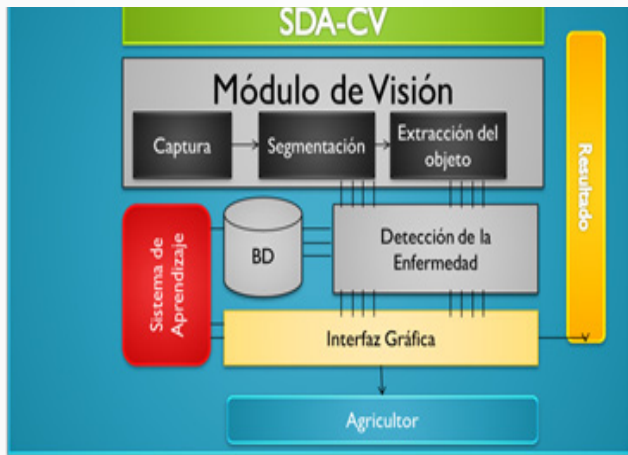


Figura 3. Arquitectura propuesta

Como se puede ver en la figura 3, es también responsabilidad de este subsistema reportar los resultados al agricultor para la toma de decisiones correspondiente.

Los parámetros de desempeño propuestos para la arquitectura son el número de aciertos y el tiempo de respuesta del sistema experto con respecto a los humanos expertos (agricultores).

Conclusiones

La detección temprana no invasiva de enfermedades en frutas y verduras, permiten al agricultor mejorar sus ventas y la calidad de su producto para el mercado. En la mayoría de los casos, esta detección se lleva a cabo de manera manual y empírica, lo que ocupa tiempo para el agricultor. La arquitectura diseñada en este documento, propone una forma en la que el agricultor pueda ser advertido de la enfermedad, una vez que haya sido detectada por el sistema. Con esta información el agricultor podrá tomar decisiones de cómo tratar la enfermedad y lograr erradicarla de su cultivo.

En trabajos futuros se esperaría que se puedan clasificar más enfermedades utilizando la misma arquitectura en diferentes frutas y verduras de la región.

REFERENCIAS.

- Al-Kubati, A. A. (2012). Evaluation of canny and otsu image segmentation. International conference on emerging trends in computer and electronics engineering (ICETCEE'2012) (págs. 24-25). Dubai: ICETCEE'2012.
- Arefi, A. M. (2011). Recognition and localization of ripen tomato based on machine vision. Australian Journal of Crop Science , 1144.
- COFUPRO. (21 de Agosto de 2014). Estudio de la Trayectoria y Prospectiva de los Mercados del Tomate. Recuperado el 21 de Agosto de 2014, de Estudio de la Trayectoria y Prospectiva de los Mercados del Tomate: www.cofupro.org.mx
- FAOSTAT. (2014). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado el 21 de Agosto de 2014, de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.: www.fao.org.
- Guyer, D. &. (2000). Use of genetic artificial neural networks and spectral imaging for defect detection on cherries. Computers and electronics in agriculture , 179-194.
- Ivars, J. B. (2001). Concepción de un sistema de visión artificial multiespectral para la detección e identificación de daños en cítricos. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Juan., G. S. (2010). Detección Automática de Podredumbres en Cítricos Mediante Proceso Avanzado de Imágenes Hiperespectrales. Valencia: Universidad de Valencia.
- Nazif, A. M. (1984). Low level image segmentation: an expert system. Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on , 555-577.
- Sánchez, J. P. (1990). Sistemas expertos: Una metodología de programación. Macrobit, México .
- Tian, L. F. (1998). Environmentally adaptive segmentation algorithm for outdoor image segmentation. Computers and Electronics in Agriculture , 153-168.
- Xing, J. B. (2005). Detecting bruises on golden delicious' apples using hyperspectral imaging with multiple wavebands. Biosystems , 27-36.

CAPITULO 5

ARQUITECTURA DE KIOSCO AUTÓNOMO CON SERVICIOS DE INTERNET E IMPRESIÓN (KAS-II)

Y. Pech-Huh; J. L. Lira-Turriza; M. B. Chuc-Armendariz; O.Ortiz-Cel; J. Solis-Valencia

Resumen

En la actualidad el uso de equipos de cómputo con Internet e impresión, son indispensables como herramientas para realizar trabajos escolares o reportes de trabajo en empresas o instituciones tanto públicas como privadas, al no contar con estos equipos surge la necesidad de acudir a los locales llamados “cibercafés” para obtener el servicio y éstos tienen un horario fijo que no siempre es el que requiere el usuario. El presente documento tiene como objetivo presentar la arquitectura de un Kiosco Autónomo de Servicios de Internet e Impresión (KAS-II) para su uso en el estado de Campeche, principalmente en el denominado “Camino Real” permitiendo el acceso las 24 horas del día en espacios públicos que no requiere la presencia de un operador.

Palabras Clave (Kiosco Interactivo, Automatización, Módulos Automáticos, Internet, Impresiones).

INTRODUCCION

La rápida evolución que ha experimentado la sociedad con el uso de Internet, las aplicaciones como correo electrónico, redes sociales y la tecnología de la información en general, ha hecho que éste, sea indispensable para la vida cotidiana de las personas.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) afirma que el 56.5% de los Mexicanos no tienen una computadora, y el 52.2% de los hogares que la tienen no cuentan con acceso a Internet (INEGI, 2013) por diversas razones, del 64.6% de total de personas que tienen acceso a este tipo de dispositivos son usuarios con edades 12 y 34 años, esto se relaciona con las edades de los jóvenes que están cursando algunos de sus estudios (nivel medio superior, nivel

superior o posgrado). Esto lleva a considerar a los 28,350 alumnos registrados en el anuario estadístico de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior (ANUIES, 2011) del estado de Campeche repartidos en los diferentes niveles educativos. Tomando en cuenta estos datos estadísticos podemos considerar que existe una gran cantidad de personas que requieren el servicio de Internet e impresión pero por algún motivo (económico, social, de cobertura, etc.) no tienen acceso a éstos desde sus hogares.

Agregado a esto, la vida actual de las personas obliga a la comunicación constante a través de los equipos de cómputo y la Internet, esto generalmente ocurre porque las instituciones educativas u otras empresas solicitan documentos que deben ser realizados con la utilización de estos servicios, al no contar con ellos en el hogar o el trabajo las personas se ven en la necesidad de acudir a los cibercafés.

Sin embargo en la mayor parte del Estado de Campeche, sobre todo en la franja denominada “Camino Real”, estos servicios cuentan con un horario de atención que la mayoría de las ocasiones no coincide con el tiempo en que los usuarios lo requieren. Gran parte de este segmento, que necesita horarios especiales, puede ser atendido por el KAS-II logrando una reducción sustancial en los costos de operación.

Panorama general de proyectos o productos relacionados

El término kiosco es utilizado para identificar aquellos lugares que se encuentran en la vía pública y que ofrecen diversos servicios.

En este apartado presentamos una lista de productos y proyectos que proveen de servicios similares a lo que se pretende organizar en una arquitectura.

Según (Tung & Tan, 1998) y (Rowley & Slack, 2012), la arquitectura propuesta debe cumplir su clasificación de tipo IV que contempla transacciones altas y alta información promoviendo información de interés para los usuarios, el intercambio y las transacciones a través de un conjunto de aplicaciones que se encontrarán disponibles en él.

Existen algunas empresas que ofrecen productos con algunas de las características que proponemos como la empresa Idear Electrónica S.A. de C.V., cuyo producto contiene un módulo de control tarifario que se ajusta a lo que esperamos pueda realizar el modelo propuesto. E-global Technology y Access Kontrol Technology (AKT) presentan un módulo de control tarifario similar pero que acepta pagos con cualquier tipo de monedas y tarjetas de débito y crédito. Una de las ventajas de este producto es que contiene un sistema automatizado de monitoreo a través de un servidor web, lo que provee niveles de servicios medibles. En el diseño KAS-II el cobro se hará exclusivamente en efectivo (monedas y billetes) para ajustarlo a las características de los usuarios potenciales. Para el diseño se utiliza una red para proveer servicios de uso público (impresión e Internet) para la realización de diversas actividades.

Una vez definido el contexto sobre el que se va a trabajar es importante mencionar que en el mercado existen diversos productos utilizando kioscos interactivos de origen Japonés que no tienen todavía una incorporación legal en México, y que ofrecen diversos servicios de Internet con módulos de cobro integrado pero ninguno de ellos incluye los servicios de impresión.

Este documento está enfocado a presentar una arquitectura que integre todos los elementos necesarios para la implementación del KAS-II y se desarrolla de la siguiente manera: la sección siguiente presenta una metodología para la elaboración de la arquitectura, la tercera sección describe la arquitectura

del KAS-II y sus componentes. Finalmente presentamos los resultados esperados y las conclusiones.

Metodología

Para obtener la arquitectura propuesta se analizan las necesidades del proyecto y de acuerdo a lo planteado en el panorama general de proyectos relacionados se optó por describir módulos de acuerdo a su funcionalidad. Para el análisis de las necesidades se realizó un análisis de personas involucradas para medir el impacto social y oportunidades de negocio. El siguiente paso fue determinar la forma de relacionar cada uno de los elementos de la arquitectura, con la finalidad de optimizar la arquitectura de manera global y que cumpla con lo esperado en los objetivos planteados. Para la medición de los resultados esperados en la implementación de la arquitectura también se desarrolló un modelo simulado de funcionamiento en el que permita tomar decisiones y que se presentará junto con la arquitectura.

Por último se obtendrá un diseño a bloques de la arquitectura propuesta y se describirá cada uno de los módulos.

Resultados y discusiones Arquitectura propuesta del KAS-II

KAS-II es un proyecto de integración de dispositivos electrónicos, programas de software y herramientas de administración diseñado para proporcionar servicios de tecnología de Internet en espacios públicos, que no requiere la presencia de un operador. Su diseño tiene como finalidad proveer un manejo fácil y amigable para el usuario.

El objetivo de diseñar un Kiosco Interactivo es proveer de forma autónoma al usuario de dos servicios, el de Internet y el de impresión, permitiendo el acceso permanente al público para aumentar la disponibilidad del servicio. En la Figura 1., se presentan los elementos de la arquitectura planteada y los componentes que se deben considerar.

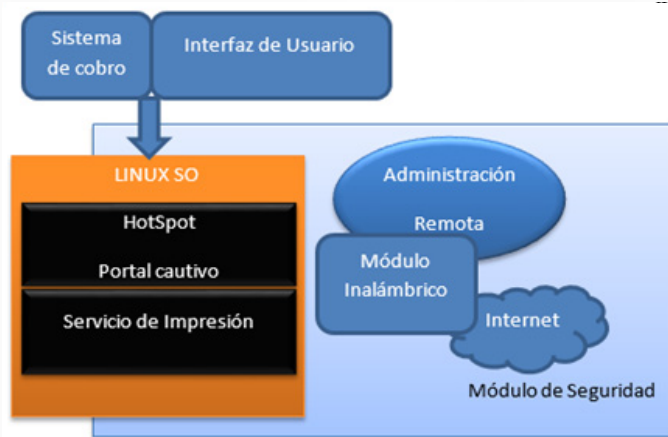


Figura 1. Arquitectura propuesta para el KAS-II

A continuación se describirá cada uno de los elementos propuestos en la arquitectura del KAS-II.

Sistema de cobro.

Este elemento está basado en la construcción de un dispositivo electrónico utilizando la interfaz serial. Dicho módulo es alimentado por un regulador de 12V de salida y tiene como función recibir las monedas para activar el tiempo. Además es el encargado de regresar cambio en caso de ser necesario. Para poder realizar el control, éste módulo se conecta a la computadora principal desde donde se verifica el acceso de los usuarios.

Interfaz de Usuario

Este elemento provee al usuario de una forma de comunicación con el sistema del KAS-II, además de proveer al KAS-II de una interfaz por la cual se puede enviar mensajes al usuario. De manera general la interfaz presenta las opciones para adquirir tiempo de Internet inalámbrico o de impresión de documentos.

Sistema Operativo

Uno de los objetivos del proyecto KAS-II es trabajar con un presupuesto similar a los cibercafés y es por eso de la importancia de manejar en lo posible sistemas que sean gratuitos o de bajo costo. Estas característi-

cas las presenta el Sistema Operativo Linux (Jimenez León & Gutierrez Vallejo, 2010), y son ampliamente utilizadas sobre todo en el ámbito educativo. Lo que buscamos es implementar un sistema completo basado en éste sistema que provea los servicios que a continuación se describen:

Módulo de Impresión.

Este módulo tiene como objetivo la recepción de solicitudes de impresión en el sistema. Para ello se comunica con el módulo de Cobros y determina si se tiene crédito disponible para impresión. Dicho componente realiza la misma función que un centro de impresión, ya que al ingresar el dispositivo extraíble a la computadora y seleccionar el archivo deseado, se comunica con el módulo de Cobros y determina si se tiene crédito disponible para impresión, sin necesidad de una persona física que se encuentre presente para realizar el cobro.

Módulo de Acceso al servicio de Cómputo con Internet

La función de este módulo es el control del tiempo de bloqueo de la computadora automáticamente cuando no se tenga el crédito suficiente para seguir utilizándola. Al igual que el módulo de Impresión, éste se comunica con el Módulo de cobros para determinar el crédito disponible para consumo de Internet. El servicio de Internet de los kioscos es proporcionado por antenas de transmisión inalámbrica que se comunican con una estación con la finalidad de tener un solo punto de salida a Internet. Las características técnicas consideradas son la distancia de los kioscos con respecto a la estación la cual no debe rebasar los 20Km considerando que debe existir una línea de vista directa entre ellos; la frecuencia de las transmisiones propuesta es la banda de los 5GH todo esto con la finalidad de proporcionar un enlace de una velocidad 54Mbps. Es necesario garantizar que el servicio que nos proporcione el ISP sea de buena calidad para evitar la pérdida de servicio en los Kioscos.

Este módulo y el de impresión, se consideran los módulos principales de uso de KAS-II; por un lado el módulo de servicio de Internet provee al usuario de un tiempo específico para la navegación, y por otro lado, el de impresión da servicio únicamente para impresión.

Módulo Inalámbrico

La función del módulo inalámbrico es la de permitir la conexión entre los usuarios de Internet y el sistema de cobro, que valida el crédito disponible. También este módulo permite a los administradores acceder al KAS-II de manera remota para la revisión del estado de los recursos del Kiosco a través de Internet. Los usuarios son validados con un sistema de portal cautivo (Hole, Thorsheim, & Dymes, 2005) (Xia & Brustoloni, 2004).

Los dos módulos van acompañados de un software que registra la cantidad introducida por el usuario y le proporciona el acceso al sistema ya sea para impresión o para Internet. Es importante recalcar el hecho de que se debe considerar que el crédito total introducido puede ser considerado como crédito para impresión o crédito de Internet.

Conclusiones

Los kioscos interactivos han tenido un auge importante en la provisión de los servicios en el mundo actual. Su alta disponibilidad y facilidad de acceso permiten que los usuarios prefieran el uso de los kioscos interactivos al servicio convencional. KAS-II precisa un modelo de arquitectura que no solamente busca proveer el servicio, sino que además reduzca los costos del mismo para el dueño. El uso de sistemas libres cumplen con esta característica y la correcta configuración de los mismos permite al que opte por esta solución el grado de independencia a bajo costo que proponemos. La arquitectura propuesta cubre todos los aspectos esperados en el diseño del KAS-II y permite la interrelación entre los módulos que lo componen obteniendo así un modelo de referencia para la implementación del mismo.

REFERENCIAS

- Doerr, P. M. (1999). Patente n° US5949411 A. Estados Unidos.
- FORNOS COBO, J. (2011). España.
- Geografía, I. N. (2014). Encuesta en hogares sobre disponibilidad y uso de las tecnologías de la información. Recuperado el 27 de Abril de 2014, de Encuesta en hogares sobre disponibilidad y uso de las tecnologías de la información: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/metodologias/MODUTIH/MODUTIH2013/MODUTIH2013.pdf
- Gonzalez, V. E. P. (2006). Propuesta de diseño para un cibercafé en la población de. Equinoccial: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Hole, K. T. (2005). Securing wi-fi networks computer. Recuperado el 27 de Abril de 2014, de Securing wi-fi networks computer.: http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=1463102&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D1463102
- Jimenez León, A. &. (2013). La implementación de software Libre en las Instituciones Educativas una alternativa para acceder a los nuevos ambientes de aprendizaje. Recuperado el 02 de FEBRERO de 2013, de Política digital en línea: <http://www.politicadigital.com.mx/?P=leernoticia&Article=2072&c=118>
- Meraz, A. (2006). Aspectos Jurídicos del Comercio Electrónico como Comercio Transnacional. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Rowley, J. &. (2012). Kiosks 21 a new role for information kiosks. *International Journal of Information Management* , 67-83.
- Slack, F. J. (2002). Kiosks 21: a new role for information kiosks? *International Journal of Information Management* , 67-83.
- Superior, A. N. (2011). población escolar y personal docente en la educación media superior y superior. MÉXICO, D.F: ANUIES.
- Tung, L. L. (1998). A model for the classification of information kiosks in Singapore. *International Journal of Information Management* , 255-264.
- Xia, H. J. (2004). Detecting and blocking unauthorized access in Wi-Fi networks. *Networking 2004* (págs. 795-806). Springer.

CAPITULO 6

PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR PATRONES DE COMPORTAMIENTO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS, A PARTIR DE INDICADORES DE INTERACCIÓN EN UNA PLATAFORMA E-LEARNING

E. G. Rejón-Herrera; J.P. Ucán-Pech; O. A. Palma-Gamboa

Resumen

Una de las herramientas de software libre más utilizada en el ámbito académico, en la categoría e-learning, es la plataforma Moodle; la cual ha crecido en su uso y apoya la impartición de clases a nivel superior, tanto presenciales como en línea. En dicha plataforma, los estudiantes pueden interactuar entre sí y con el profesor, con la ayuda de diversas herramientas y recursos, creando un entorno de aprendizaje de modalidad mixta o b-learning. Sin embargo, se requiere conocer como los estudiantes interactúan con los recursos digitales disponibles, para realizar adecuaciones que mejoren el aprendizaje y establecer si dicho comportamiento está relacionado con su desempeño académico. En este trabajo, se propone un procedimiento que permita obtener y/o determinar patrones de comportamiento de estudiantes universitarios a partir de indicadores de interacción con los recursos pedagógicos proporcionados en una plataforma e-learning. A partir de los resultados, se realizarán recomendaciones para el mejoramiento del aprendizaje de los cursos en línea e identificarán niveles y tipos de actividad, que puedan tener relación con el desempeño académico de los alumnos

Palabras Clave: E-learning, Moodle, Recursos digitales, Minería de datos educacionales, Máquina de soporte vectorial (SVM).

INTRODUCCION

Una de las herramientas de software libre más utilizada en el ámbito académico, en la categoría e-learning, es la plataforma Moodle; la cual ha crecido en su uso y apoya la impartición de clases a nivel superior, tanto presenciales como en línea (Osorio & Jiménez, 2009). En dicha plataforma, los estudiantes pueden interactuar entre sí y con el profe-

sor, con la ayuda de diversas herramientas y recursos, creando un entorno de aprendizaje de modalidad mixta o b-learning (Olague Sánchez, Torres Ovalle, Morales Rodríguez, Valdez Menchaca, Silva Ávila, 2010). Sin embargo, se requiere conocer como los estudiantes interactúan con los recursos digitales disponibles, para realizar adecuaciones que mejoren su aprendizaje y establecer si dicho comportamiento está relacionado con su desempeño académico.

Actualmente, ha incrementado el interés por aplicar la minería de datos en el estudio educacional; particularmente, en el desarrollo de métodos de descubrimiento que utilicen los datos de plataformas e-learning para comprender mejor los procesos de aprendizaje de los estudiantes y el entorno en el que aprenden. Dichos métodos pueden diferir de otros, ya que explotan los múltiples niveles de jerarquía de los datos e incluyen aspectos psicométricos integrados a métodos de aprendizaje de máquina, que pueden emplearse para predecir y comprender resultados académicos de estudiantes; descubrir patrones de comportamiento, establecer estrategias pedagógicas que guíen en un proceso más efectivo del aprendizaje, determinar relaciones entre el comportamiento de estudiantes y sus características; las asociaciones curriculares en secuencia de cursos y la identificación humana de patrones de aprendizaje, entre otros. En la tabla 1, se listan los principales enfoques de la minería de datos relacionados a la educación (Jiménez & Álvarez, 2010). Por otro lado, la introducción de plataformas e-learning en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, plantean nuevos escenarios que condicionan todos y cada uno de los elementos propios de cualquier proceso formativo. Se han realizado diversas investigaciones sobre este tema; por ejemplo, Monsalve (2013), experimenta con la base de datos de Moodle

| Categoría del Método | Objetivo | Aplicaciones |
|---------------------------------|--|---|
| Predicción | Desarrollo de un modelo que pueda inferir una variable a partir de la combinación de los datos disponibles | Detección de comportamiento del estudiante Desarrollo de modelos de dominio Predicción y entendimiento de los resultados académicos de un estudiante |
| Agrupamiento | Encontrar conjuntos de datos que se agrupen naturalmente separando el conjunto completo en una serie de categorías | Descubrimiento de patrones de comportamiento de estudiantes Investigación de similitudes y diferencias |
| Minería de relaciones | Descubrimiento de relaciones entre variables | Descubrimiento de asociaciones curriculares en secuencia de cursos Descubrimiento de estrategias pedagógicas que guíen en un proceso más efectivo de aprendizaje |
| Descubrimiento mediante modelos | Modelado de un fenómeno mediante predicción, agrupamiento o ingeniería de conocimiento es usado como componente en una futura predicción o minería de relaciones | Descubrimiento de relaciones entre comportamiento de estudiantes y sus características o variables contextuales. Análisis de cuestiones de investigación para una amplia variedad de contextos |
| Destilador de datos | Los datos son destilados para permitir a un humano identificar o clasificar rápidamente propiedades de los datos | Identificación humana de patrones de aprendizaje de los alumnos Etiquetado de datos para su uso en desarrollos posteriores de modelos predictivos |

Tabla 1. Principales enfoques de la minería de datos educacionales (Jiménez & Álvarez, 2010).

y hace una conceptualización de la minería de datos educativos, describiendo los actores con sus características. La Universidad Santo Tomas Seccional en Colombia, propone un marco conceptual o framework que integra datos de Moodle y otros externos, que son analizados por medio de consultas OLAP (On Line Analytical Processing), a partir de la existencia de un Data Warehouse (Hochsztain & Tasistro, 2011).

Además, en la Universidad de Kragujevac se implementó una metodología para mejorar la información generada por el sistema inteligente de reportes de la plataforma e-learning, a través de técnicas de minería de datos (Blagojević & Micić, 2013).

También, Hijón-Neira (2008), se plantea, si un sistema e-learning efectivo puede proporcionar información útil para ayudar a los maestros a evitar que los estudiantes abandonen el curso o en su defecto, pueden utilizar patrones de acceso útil para mejorar el ritmo de la enseñanza.

Trabajos Relacionados

En esta sección, se describen las características y contribución de trabajos previos realizados. Monsalve (2013), hace una conceptualización de la minería de datos educativos describiendo a tres actores con sus características:

el estudiante, el docente y la institución. Cada uno de los involucrados requiere dar un manejo distinto a la información capturada a través de la plataforma de aprendizaje, con el fin de mejorar sus procesos. Se examina una primera fuente de información en logs del servidor Apache, de donde se puede extraer la dirección IP del cliente, la identificación de usuario, fecha y hora de acceso, requerimiento, URL de la página accedida, entre otros. También, se extrae información de la base de datos de Moodle estructurada en MySQL, utilizando datos de los dos semestres del 2011. Esta información es alimentada en una aplicación desarrollada para el procesamiento con minería de datos, la cual se encuentra en <http://sourceforge.net/projects/webmininglms>. En (Hochsztain&Tasistro, 2011), se describe una aplicación realizada en la plataforma de la Universidad Santo Tomas Seccional, Tunja, Colombia; se propone un marco conceptual o framework (MoDaWeEd), que integra los datos de Moodle y otros datos externos, que son analizados por medio de consultas OLAP (On Line Analytical Processing), a partir de la existencia de un Data Warehouse, técnicas de Data Mining y Web Usage Mining, lo cual contribuye a satisfacer gran parte de las necesidades existentes en el ámbito de la educación. El autor propone tres perspectivas en su marco: 1) la conceptual, que incluye paradigmas subyacentes, necesidades y expectativas de los usuarios, potencialidades de Moodle y las resistencias de los diversos actores; 2) la perspectiva lógica, que analiza las herramientas tecnológicas disponibles a partir del marco conceptual, tales como SQL, Data Warehouse, Data Mining, Web Usage Mining; en este nivel se emplean las herramientas OLAP, cuya velocidad permite que al cambiar la perspectiva de análisis de datos del usuario, se obtengan resultados de forma interactiva. Con esta herramienta se manejan diversas tablas para la extracción de datos. Además, 3) en el nivel físico, se encuentran los datos que satisfacen a los usuarios, entre ellos, los logs al web server, información sobre funcionalidades, así como datos de alumnos, de profesores, de la estructura de universidad y del entorno socioeconómico. Sin embargo,

en este trabajo no se establece su implementación en alguna institución y por lo tanto, no se presentan resultados. Tampoco, se menciona el algoritmo empleado para realizar el modelo de usabilidad.

Por otro lado, en la Facultad Técnica de Cacak perteneciente a la Universidad de Kragujevac, se implementó la metodología Planear, Hacer, Verificar y Actuar para el mejoramiento en los reportes emitidos (a través de técnicas de minería de datos), por el sistema inteligente de reportes de la plataforma e-learning (Blagojević&Micić, 2013). Basado en una búsqueda SQL en la base de datos del Moodle, el sistema puede emitir reportes en formato texto, ODS, y Excel. Durante el “Hacer”, la planeación incluye un pre-procesamiento, la creación de los OLAP y del modelo de minería de datos, los arboles de decisión y la red neuronal. La implementación del sistema se realiza durante la etapa “Verificar” y está alojado en un servidor. También, se menciona sus características principales: la simplicidad de su arquitectura, la habilitación de análisis de datos en tiempo real, un costo adecuado y la inclusión de la predicción.

En otra investigación, realizada en la Universidad de Girona, se obtuvieron resultados sobre la participación no presencial de la asignatura obligatoria Ingeniería Fluido mecánica, que se imparte a estudiantes de ingeniería Mecánica (53 alumnos matriculados), de Ingeniería en Electrónica, Industrial y Automática e Ingeniería Química (con un total de 63 alumnos matriculados, en ambas licenciaturas). A partir del histórico de los accesos durante un semestre, de los estudiantes en Moodle, se determinó: 1) que no existe una relación entre la nota final de la asignatura y el número de accesos de los estudiantes; 2) la mayor actividad se detecta en horario de las 12 y las 18 horas, siendo significativas las consultas realizadas entre las 22 horas y la 1 de la madrugada y, 3) la mayor actividad ocurre los días de lunes a jueves, siendo el sábado el día de menor número de accesos (Montoro, Pujol, González, Comamala, 2011).

También, los patrones de acceso del conjunto de estudiantes, por el horario de uso de la

plataforma, son: 1) la participación durante el curso ha sido regular, incrementándose los accesos asociados a la evaluación intermedia del curso y a la evaluación final; 2) No existe tendencia clara entre el número de consultas y accesos a la plataforma, realizadas por los estudiantes y la calificación final obtenida; 3) las consultas, en el periodo de docencia se concentran los lunes y jueves, siendo los días viernes, sábado y domingo como los de menor actividad; 4) para los dos grupos que cursaron la asignatura, se observa que el nivel de actividad a lo largo del día, es similar; 5) el estudio desglosado del trabajo de los estudiantes por horas a lo largo de los días de la semana con docencia, muestra que sus patrones de comportamiento de lunes a jueves son similares; 6) durante las semanas sin docencia, el nivel de actividad es mucho mayor los miércoles y los jueves, lo cual está fundamentado en el hecho de que la evaluación final se realizó en día viernes; 7) las consultas de apuntes o de los criterios de evaluación, se realizan principalmente en los días posteriores a su publicación en la plataforma y en los periodos previos a las evaluaciones.

Lo anterior, permite proponer acciones para validar los resultados obtenidos e incrementar la participación activa de los estudiantes, a fin de alcanzar una mejora de la práctica docente. Entre ellas, 1) poner a disposición de los estudiantes de uno de los grupos, desde el primer día de clase, la totalidad de los archivos de documentación; en el otro, proporcionar la información en forma progresiva a lo largo del curso y, 2) realizar encuestas al alumnado para conocer los tipos de recursos (foros de discusión, wikis, cuestionarios, problemas on-line, etc.), que consideran más útiles y les han ayudado en su trabajo autónomo. A partir de los datos obtenidos, se readaptarán los contenidos de las asignaturas.

En la investigación de López y Silva (2014), se evalúa la penetración de los dispositivos móviles para el aprendizaje en la educación superior e identificar los principales patrones de uso.

Para esto, se utilizan dos metodologías: 1) se realiza un ejercicio de minería web en la pla-

taforma virtual disponible, para explorar las tendencias del uso en los últimos cursos académicos impartidos y se identifican los principales patrones de comportamiento y, 2) se aplica una encuesta a 460 estudiantes universitarios para conocer su opinión sobre el nivel de penetración del m-learning. Los resultados, permiten concluir lo siguiente: el 25% de las entradas al sistema, se realizan con un dispositivo móvil y el 75% de los estudiantes utilizan estos dispositivos con fines de aprendizaje.

Para lo anterior, se realizó: 1) una explotación estadística de las entradas a la plataforma Moodle, estructurándose en cuatro periodos anuales; 2) de forma complementaria, se aplicaron encuestas dirigidas a los estudiantes universitarios matriculados en el curso 2012-2013 en todos los planes de estudio de la Universidad Politécnica de Cartagena.

Dichas encuestas, contienen dos bloques para identificar aspectos demográficos, junto con cuestiones orientadas a conocer la penetración de los dispositivos móviles para las tareas de aprendizaje y aspectos de satisfacción de uso de la plataforma cuando se utilizan dichos dispositivos.

De acuerdo con los resultados de la investigación, son varias las acciones que los gestores de las universidades deben realizar, entre ellas, 1) adaptar las plataformas de enseñanza virtual para facilitar el acceso a través de dispositivos móviles, 2) los diseñadores y creadores de cursos en línea, deben proporcionar esquemas que faciliten el acceso de contenidos para diversos tipos de dispositivos móviles.

Por otro lado, Kumar y Chadha (2011), señalan distintas técnicas de minería de datos que pueden apoyar el sistema educativo a través de la generación de información estratégica, éstas se recomiendan en áreas como la optimización de recursos y la predicción.

Hoy en día, uno de los mayores retos de las instituciones educativas es el crecimiento explosivo de datos sobre la educación y como utilizarlos para mejorar la calidad de las decisiones de gestión. Las técnicas de minería de datos son herramientas analíticas que se puede utilizar para extraer conocimiento

significativo de grandes conjuntos de datos, por lo que se aborda en este trabajo su aplicación en instituciones educativas para obtener información útil y proporcionar herramientas de análisis en los procesos de toma de decisiones. Señalan que, este campo emergente ha desarrollado métodos que descubren conocimiento a partir de información procedente de los ambientes de educación. Utiliza técnicas, tales como árboles de decisión, redes neuronales, Bayesiana, máquinas de vectoriales, entre otros. El uso de dichas técnicas, de muchos tipos de conocimiento, puede ser descubierto como reglas de asociación, clasificaciones y clustering. Dicho conocimiento se puede utilizar para organizar planes de estudio, predicción con respecto a la inscripción de estudiantes en un programa en particular, la alineación de los tradicionales modelos de enseñanza en el aula, la detección de medios desleales utilizados en examen en línea, la detección de valores anormales en el resultado de evaluaciones de los estudiantes, etc. Además, en los sistemas de gestión de cursos, como la plataforma Moodle, se pueden utilizar con el fin de mejorar los cursos y el aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente, Falakmasir, Moaven, Abolhassani y Habibi (2010), señalan que las plataformas e-learning son ampliamente utilizados por las universidades y otras instituciones basadas en la investigación y la educación. A pesar de las ventajas que proporcionan a dichas organizaciones, hay problemas sin resolver como las dificultades para obtener información adecuada sobre el comportamiento de aprendizaje de los estudiantes.

La falta de herramientas para medir, evaluar y evaluar el desempeño de los alumnos en actividades educativas ha llevado a los educadores a dejar de garantizar el éxito del proceso de aprendizaje. Por otro lado, la estructura estricta de materiales de aprendizaje impide a los estudiantes a adquirir conocimientos sobre la base de su estilo de aprendizaje.

En consecuencia, es necesario el desarrollo de herramientas para analizar la interacción del alumno con el entorno virtual. La inteligencia de negocios (BI) y On Line Analytical Processing (OLAP), son tecnologías que pueden

ser utilizadas con el fin de monitorear y analizar el comportamiento y el rendimiento de los estudiantes. También pueden ser utilizados para evaluar la estructura del contenido del curso y su eficacia en el proceso de aprendizaje. En este trabajo se investiga el uso de la inteligencia empresarial y herramientas OLAP en entornos de e-learning y presenta un estudio de caso de cómo aplicar estas tecnologías en su base de datos.

Procedimiento

En el procedimiento, se aborda la tarea de clasificación de patrones de comportamiento de alumnos, considerando los tipos y niveles de interacción con los recursos digitales disponibles en una plataforma Moodle. Para esto, se utilizará minería de datos y una máquina de soporte vectorial. El objetivo es obtener y/o determinar patrones de comportamiento de estudiantes universitarios, a partir de indicadores de interacción con los recursos pedagógicos proporcionados en una plataforma e-learning.

Se espera, realizar recomendaciones para el mejoramiento del aprendizaje en los cursos de modalidad mixta que se ofrecen en los programas de licenciatura de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Además, los resultados de la investigación pueden emplearse para predecir y comprender el rendimiento académicos de estudiantes, establecer estrategias pedagógicas que guíen en un proceso más efectivo del aprendizaje, determinar relaciones entre el comportamiento de estudiantes y sus características; las asociaciones curriculares en secuencia de cursos y la identificación humana de patrones de aprendizaje, entre otros.

La principal diferencia que distingue esta propuesta de previos estudios (Blagojević, 2013; Falakmasir, 2010; Jiménez, 2010; Kumar, 2011), consiste en la elaboración de un modelo de usuario y la utilización de una máquina de soporte vectorial para categorizar los patrones de comportamiento derivados de la interacción de los alumnos con los niveles y tipos de actividad que realizan. Lo anterior, permitirá establecer si dichos patrones

tienen relación con su desempeño académico. Se incluirá una muestra de los datos de la interacción de los estudiantes con la plataforma Moodle.

Dicha muestra será recopilada de la población de estudiantes de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán, en donde el profesor proporciona recursos digitales en línea, para complementar las actividades que se realizan en forma presencial. Para su adquisición, será necesario establecer los parámetros para construir la base de datos de trabajo, así como identificar y obtener la información disponible de la tabla de logs de la plataforma, para obtener los indicadores de la interacción de los usuarios.

Posterior a la actividad anterior, se definirán las variables para entrenar una Máquina de Soporte Vectorial, agrupando los niveles y tipos de interacción de los usuarios, mediante software libre disponible, que incorporan diferentes técnicas de aprendizaje automático. Finalmente, se utilizará validación cruzada como herramienta de análisis para determinar la validez de la función obtenida.

El procedimiento propuesto, se describe a continuación:

1. Recolectar datos.

Determinar el tamaño de la muestra y mediante técnicas de minería de datos, recabar la información de los registros de usuario de los alumnos que acceden a los cursos activos en la plataforma e-learning.

2. Elaborar el modelo de usuario.

Identificar los atributos o variables que determinan la interacción de los usuarios con la plataforma, así como construir el modelo de usuario.

3. Clasificar los patrones de comportamiento.

Seleccionar y validar una máquina de soporte vectorial de uso libre, para clasificar los patrones de comportamiento de los alumnos, de acuerdo a su nivel y tipo de interacción.

4. Análisis de resultados.

Revisar los patrones de comportamiento de los estudiantes y compararlos con los resultados obtenidos en los cursos, para determinar si existe o no, relación con su rendimiento académico.

En la tabla 2, se lista algunos ejemplos de parámetros relacionados con la interacción de los estudiantes en Moodle.

Conclusiones

Se presenta el interés por aplicar la minería de datos en el estudio educacional; particularmente, en el desarrollo de métodos de descubrimiento que utilicen los datos de plataformas e-learning. También, se establece un procedimiento que consiste en la elaboración de un modelo de usuario y la utilización de una máquina de soporte vectorial para categorizar los patrones de comportamiento de estudiantes, derivados de su interacción con recursos digitales disponibles. Este proyecto está en proceso de desarrollo y con este trabajo, se pretende proporcionar una descripción del mismo. Se espera que dentro de un año, concluya la prueba piloto para entrenar una máquina de soporte vectorial y clasificar de acuerdo con el modelo de usuario, los patrones de comportamiento de los alumnos de licenciatura de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán, así como determinar la relación con su rendimiento académico.

Referencias

- Alonso Osorio, A; Jiménez Builes J. (2010). Uso de un sistema de administración del aprendizaje (LMS) libre como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje en instituciones públicas de educación superior. *Revista Avances en Sistema de Informática*, septiembre 2009, Vol. 6 No.2, pp. 5-10.
- Blagojevi, M., Mici, (2013). A Web-based Intelligent Report E-learning System using Data Mining Techniques. *Computers & Electrical Engineering*, 39(2), pp. 465-474.
- Falakmasir, M.H.; Moaven, S.; Abolhassani, H.; Habibi, J. (2010). Business Intelligence in E-Learning (Case Study on the Iran University of Science and Technology DataSet), *IEEE, Software Engineering and Data Mining (SEDM), 2nd International Conference*.

| Atributo | Descripción |
|---------------------------------|---|
| Asignatura | Nombre del curso seleccionado y el semestre al que pertenece |
| Nombre | Nombre completo del estudiante |
| Fotografía | Valor binario que identifica si el usuario cuenta con su fotografía almacenada en el perfil de usuario |
| Total asignaturas | Total de asignaturas en la que el estudiante está registrado en la plataforma |
| Accesos | Número de accesos al curso seleccionado en un período específico |
| Tareas | Número de veces en las que el usuario accede a las tareas enviadas por el profesor |
| Número contenidos | Número de veces en las que el usuario sube algún tipo de contenido a las tareas enviadas |
| Número post | Número de veces que el usuario añade un post (Acción de enviar un mensaje al servidor) |
| Número de revisiones foro | Número de veces que el usuario revisa las discusiones dentro de un foro |
| Acceso a foros | Número de veces que el usuario accede a los foros de discusión |
| Acceso a recursos | Número de veces que el usuario accede a los recursos proporcionados por el profesor (materiales digitales que contienen información que puede ser leída o almacenada) que apoya el proceso de aprendizaje |
| Acceso a objetos de aprendizaje | Número de veces que el usuario accede a los objetos de aprendizaje diseñados por el profesor |
| Actualiza perfil | Número de veces que el usuario actualiza los datos de su perfil |
| Acceso perfil | Número de veces que el usuario accede a su perfil |
| Otros | Atributos que se consideren necesarios respecto a las actividades que realizan los usuarios en la plataforma |

Tabla 2. Parámetros relacionados con la interacción de los estudiantes en Moodle.

Hijón-Neira, R; Velázquez-Iturbide, J. ; Barn, B.; Oussena S. (2008). A Comparative Study on the Analysis of students Interactions in e-learning, Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. Hochsztain, E.; Tasistro, A. (2011). MoDaWeEd: un Framework que integra Moodle, Data Mining y Web Usage Mining en el ámbito de la Educación. Jiménez Galindo, A.; Álvarez García, H. (2010). Minería de datos en la educación, Universidad Carlos III, Madrid, España. Revista ACM. Kumar, V.; Chadha, A. (2011). An Empirical Study of the Applications of Data Mining Techniques in Higher Education. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2(3), pp. 80-84. López, F. A.; Silva, M. M. (2014). M-learning patterns in the virtual classroom. RUSC. Uni-

versities and Knowledge Society Journal, 11(1), pp. 208-221.

Monsalve, J., Aponte, F., & Hoyos, J. (2013). Aplicación de minería de datos educativos a procesos B-Learning. Conferencias LACLO, 4(1).

Montoro Moreno, L., Pujol Sagaró, T., González Castro, J. R., Velayos Solé, J., & Comamala Laguna, M. (2011). Hábitos de trabajo de estudiantes de ingeniería dentro de la plataforma Moodle.

Olague Sánchez, J.; Torres Ovalle, S.; Morales Rodríguez, F.; Valdez Menchaca, A.; Silva Ávila, A. (2010). Sistemas de gestión de contenidos de aprendizaje y técnicas de minería de datos para la enseñanza de ciencias computacionales. Revista Mexicana de Investigación Educativa, abr-jul 2010, Vol. 15, No. 45, pp. 391-421.

CAPITULO 7

COMERCIO ELECTRÓNICO Y SU LEGISLACIÓN EN MÉXICO.

J. P. Ucán-Pech; E. G. Rejón-Herrera; O. A. Palma-Gamboa

Resumen.

El comercio electrónico permite hacer negocios en Internet, sus dos tipos de actividades principales son las compras en línea, así como los servicios bancarios y financieros. Además, las empresas utilizan diversas tecnologías de red para proveer este servicio de manera fácil y accesible. En los últimos años, los avances en la legislación internacional, así como en las medidas de seguridad, han contribuido en el incremento de las transacciones electrónicas que se realizan mediante esta modalidad de consumo. En este trabajo se presenta una revisión del comercio electrónico y los aspectos de su regulación jurídica en México.

Palabras Clave: Comercio electrónico, legislación en México, derechos, protección, contratación electrónica.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, miles de compañías en el mundo satisfacen las necesidades de los consumidores, proporcionando información de sus productos y servicios. Estos sitios web de e-commerce orientados a dichos consumidores, pueden dividirse en sitios para compras y sitios para finanzas personales (Joyanes, 2004). Por otro lado, el comercio electrónico ha permitido que las compañías estén formando sociedades en línea para colaborar en el diseño de productos y campañas de mercadotecnia, entre otros. Además, mediante el acceso a socios corporativos en las redes privadas, se intercambia información vital y trabaja en forma eficiente y colaborativa.

Inicialmente, el comercio electrónico avanzó con lentitud para obtener la aceptación de los consumidores preocupados por la seguridad. Incluso en nuestros días, muchas personas temen proporcionar información personal o realizar transacciones con tarjetas de crédito a través de internet; sin embargo, las medidas de seguridad mejoradas están cambiando la percepción pública al respecto. Para prote-

ger los datos que se transmiten, los vendedores en línea codifican las páginas utilizando diversas tecnologías, tales como la capa de protección segura (SSL), la cual codifica la información, convirtiéndola en un código que sólo puede descifrarse con llaves públicas y privadas, según el caso.

El comercio electrónico a pesar de tener poco más de dos décadas de haber iniciado, aún continúa aumentando las cifras y medios de ventas; un ejemplo en el ámbito nacional se observa en la figura 1, sin duda, una de las razones del éxito de esta actividad que va en aumento, es el cumplimiento de los aspectos legales previstos por la normativa, tanto del lado del comerciante como del consumidor.

La normatividad de la actividad comercial, en el sentido de disposiciones jurídicas es muy amplia, en general, lo que se busca es regular la mayor parte de las acciones realizadas por las negociaciones mercantiles tanto en su ámbito interno como externo, y también en sus modalidades ya sean tradicionales o virtuales (Meraz, 2006).

De acuerdo al estudio AMIPCI de Comercio Electrónico en México 2013, el noveno en su tipo, que mide la magnitud de las ventas de productos realizadas en México a través de internet, se presenta una gráfica en la figura 1, y se tiene que el 39% de los internautas evaluados compran en línea cada mes, 4% más que en 2012. De la misma manera el 41% de los internautas evaluados compran en línea cada tres meses, por el contrario el 4% compra cada año, 6% menos que el año anterior, observando un claro aumento en la frecuencia de compra en el 2013 (AMIPCI, 2013).

Como antecedentes, antes de continuar con los aspectos relacionados a la legislación del comercio electrónico que se presentarán en este trabajo, es necesario entender el concepto de comercio electrónico.

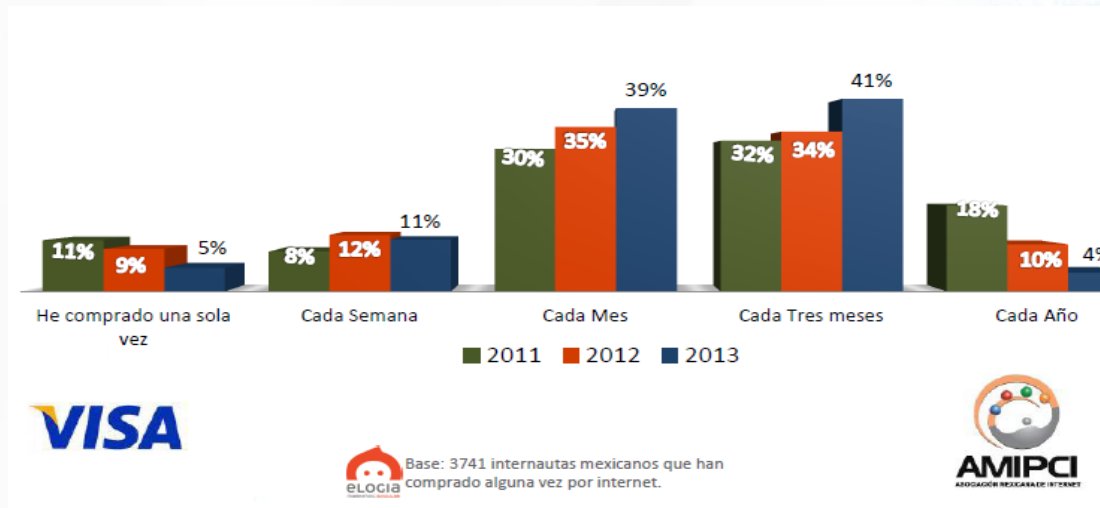


Figura 1. Frecuencia de compra (AMIPCI, 2013).

En la revisión de la literatura, se encontró una definición reciente, en la cual, Amir Manzoo define Comercio Electrónico como el uso de la electrónica y las tecnologías para llevar a cabo el comercio (venta, compra, transferencia, o el intercambio de productos, servicios y/o información), incluyendo negocios e interacciones entre empresas a empresas y de empresas a consumidores. La entrega del producto o servicio puede ocurrir fuera del internet (Manzoo, 2010).

Otro enunciado, aunque no tan reciente, pero si más completo es el de Julio Téllez Valdés, antes de su definición, analiza el concepto en dos palabras: Comercio y Electrónico por separado, y da una definición en un sentido amplio: “Comercio Electrónico es cualquier forma de transacción o intercambio de información comercial basada en la transmisión de datos sobre redes de comunicación como internet”. En este sentido, para este autor, el concepto de comercio electrónico no sólo incluye la compra y venta electrónica de bienes, información o servicios, sino también el uso de la red para actividades anteriores o posteriores a la venta (Valdés, 2008):

Hacer una explicación detallada de todas las actividades y todos los elementos técnicos del concepto de Comercio Electrónico sería muy extenso y nos saldríamos del ambiente de este trabajo, como lo es, el aspecto legal o jurídico desde el punto de vista del Comer-

cio Electrónico.

Adicionalmente, como antecedentes, también se conoce que los países como Estados Unidos y la Unión Europea son considerados como pioneros en la materia de aspectos jurídicos en esta modalidad de comercio. En este sentido, el comercio electrónico presenta muchas aristas para su regulación jurídica, por su naturaleza no es posible limitarla a un solo país, y por otro lado se encuentra el ámbito temporal de validez del mismo (Meraz, 2006). Este documento ha sido estructurado en cuatro secciones. En la siguiente sección, se describe el comercio electrónico y su legislación en otros países, y de México se presenta en la sección tres. Finalmente, en la sección cuatro se exponen las conclusiones.

El comercio electrónico y su legislación
La primera normativa surgió en año 1996 en los Estados Unidos, en el estado Utah, que precisamente se nombra así: Ley del Estado de Utah sobre la Firma Digital (Richard, 1999). Parte del objetivo es facilitar las transacciones mediante mensajes electrónicos para desarrollar transacciones confiables por este medio (Valdés, 2008). Actualmente las normas de esta ley se encuentran el Título 46: Notarización y Autenticación de Documentos y Firmas Electrónicas, Capítulo 4: Ley de Transacciones Electrónicas Uniformes (Utah State Legislature, 2014). Originalmente las normas se encontraban en el Capítulo 3 con

el mismo número de título.

Continuando con América, otros países que (Valdés, 2008) nos cita, como precursores de la firma y el comercio electrónico, también tenían como objetivo definir y reglamentar el uso de mensajes de datos y comercio electrónico, dichos países se muestran en la Tabla 1. Por el lado de Europa, en 1998 comenzaron a regular jurídicamente las transacciones de este tipo, con la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco común para la firma electrónica. Otros países de interés en la situación internacional que también iniciaron con la normatividad de la firma y el comercio electrónico se listan en la Tabla 2 (Valdés, 2008).

En cuanto a las organizaciones internacionales, la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI) o por sus siglas en inglés, UNICITRAL (United Nations Commission on International Trade Law), la cual establece la Ley Modelo de la CNUDMI sobre Firmas Electrónicas con la Guía para su incorporación al derecho interno, dicha ley fue aprobada por la Comisión en su período de sesiones número 29, celebrado en 1996 (CNUDMI, 2014).

La legislación en México

Los problemas jurídicos que pueden presentarse en el comercio electrónico involucran diferentes tradiciones legales (de oriente y

occidente), pero también diversas ramas del derecho (Derecho Privado y Derecho Público) ya que en Internet no existen límites territoriales para la comunicación (Olivera, 2008). Las transacciones comerciales en México, independientemente del ámbito en que se encuentre nacional o internacional, se administran considerando las leyes del código de comercio (Barrios). Entre los beneficios del comercio electrónico se pueden observar la eliminación de barreras geográficas, eliminación de intermediarios y contacto más cercano entre cliente y proveedor.

Sin embargo, uno de los mayores obstáculos que ha presentado este tipo de comercio ha sido el hecho de tener que contar con un documento que avale la transacción realizada a través de la firma y presentarlo en original.

Derechos y protección del consumidor

En México, los derechos y protección de los consumidores en las transacciones de pago electrónicas se encuentran incluidas en el Capítulo VIII BIS de la Ley de Protección al Consumidor (LPC), este capítulo refiere: de los derechos de los consumidores en las transacciones efectuadas a través del uso de medios electrónicos, ópticos o de cualquier otra tecnología (Ley de Protección al Consumidor, 2013).

| País | Norma |
|-----------|--|
| Colombia | Ley 527. Ley de Comercio Electrónico en Colombia, publicado en 1999. |
| Perú | Ley Número 27269. Ley de Firmas y Certificados Digitales, publicado en 2000. |
| Venezuela | Ley sobre Mensajes de Datos y Firmas Electrónicas, publicado en 2001. |
| Argentina | Decreto núm. 427/98, que permite usar firma digital para los actos internos del sector público nacional, publicado en 1998. |
| Chile | Normatividad que regula el uso de la firma digital y los documentos electrónicos en la administración del Estado, publicado en 1999. |

Tabla 1. Normas iniciales de comercio electrónico en América.

| País | Norma |
|----------|--|
| Alemania | Ley de firma digital alemana, publicado en 1999. |
| España | Real decreto-ley 14/1999, del 17 de septiembre de 1999, sobre firma electrónica. |
| Italia | Reglamento sobre: Acto, Documento y Contrato en Forma Electrónica, publicado en marzo de 1997. |

Tabla 2. Normas iniciales de comercio electrónico en otros países.

Por otro lado, entre los organismos encargados para regular reformas y las acciones realizadas en esta materia se encuentra la Profeco (Procuraduría Federal del Consumidor), en su página web (Profeco, 2014) se puede encontrar información relacionada a los consumidores de internet.

Otro Organismo en México es la Condusef (Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros), que también proporciona información relacionada a compras seguras por internet (Valdés, 2008).

La contratación electrónica

Dentro del contexto del comercio electrónico, una transacción presupone un esquema tradicional de oferta y aceptación para la concurrencia de voluntades recíprocas y correlativas (Rojina, 1981). El Código Civil Federal, en el artículo 1860 establece que a través de la oferta, el oferente propone objetos a los clientes potenciales a un precio determinado; la aceptación de la oferta da lugar al contrato.

Los artículos 1792 y 1793 del Código Civil Federal, precisan que un convenio es un acuerdo voluntades para crear, transferir, modificar o extinguir derechos y obligaciones, y, aquellos convenios que encaminados únicamente a producir o transferir obligaciones y derechos, toman el nombre de contratos. (Código Civil Federal, 2013).

De igual forma, el Código de Comercio vigente en el artículo 93 menciona que cuando la ley exija la forma escrita para los actos, convenios o contratos, este supuesto se tendrá por cumplido tratándose de Mensaje de Datos, siempre que la información en él conteni-

da se mantenga íntegra y sea accesible para su ulterior consulta, sin importar el formato en el que se encuentre o represente. (Código de Comercio, 2011).

En cuanto a la seguridad jurídica, existen dos formas de proporcionar la seguridad de la transacción (Márquez, 2012): a) el acuse de recibo (el envío de mensaje de confirmación de la recepción del mensaje original) y b) la confirmación del envío del mensaje (quién envió el mensaje, remite un nuevo mensaje confirmando el envío anterior).

Además de los Códigos y Leyes imputables en el contexto Internacional, como de cada país, existen también los llamados Códigos de conducta y Soft Law. Son normas que adquieren verdadero valor de normas sociales, cuyo incumplimiento se traduce en una sanción de carácter social que tiene una gran influencia en las relaciones comerciales actuales: el descrédito de la empresa incumplidora. (Calenti, 2012).

Impuestos en el comercio electrónico

Dentro del contexto del Comercio Electrónico las Administraciones Tributarias tiene la labor de impulsar que se lleven a cabo transacciones seguras en la red, además de garantizar los controles que mantengan la certeza de flujo correcto y adecuado de las operaciones realizadas dentro del ámbito estrictamente fiscal. (Electrónica, F., & Digitales, C. F., 2006) Las transacciones realizadas por Internet a través del comercio electrónico, están reguladas en México por La Ley Federal de Protección al Consumidor, en la última reforma realizada en Abril de 2012 (DOF09-04-2012).

Esta ley contiene disposiciones generales sobre comercio electrónico en su capítulo VIII bis. (PROFECO, 2014).

Si bien esto permite el impulso del comercio a través de las TI en México, es importante considerar que las acciones tributarias aún están en ciernes debido a la problemática que estas presentan por encontrarse en un entorno virtual, como lo es Internet. En (Lopes & León, 2006) plantean la problemática como una lista de impuestos.

En este sentido, es importante observar que la principal desventaja es que los impuestos no están clarificados en las condiciones que presenta la transacción a través de las TI, desde el hecho de que, en el artículo 106 de la Ley del Impuesto sobre la renta (LISR) y en el artículo 16 del Código Fiscal Federal (CFF) se indica considerar los rendimientos de las actividades económicas, pero no especifica qué sucede si en estas actividades las condiciones se presentan de una forma diferente.

En síntesis, como se mencionó en la sección anterior, en el ámbito internacional están las Leyes Modelo de la CNUDMI sobre las Firmas Electrónicas y sobre Comercio Electrónico (CNUDMI, 2014). Considerando estas leyes se realizó la reforma sobre el Comercio Electrónico en México, a través del Código Civil Federal (artículos 1803, 1805, 1811, incluyendo el artículo 1834 bis), el Código de Comercio (artículos 80, 1205, incluyendo la modificación del Título Segundo del libro Segundo por el Del Comercio electrónico), el Código Federal de Procedimientos Civiles (inclusión del artículo 210-A) y la Ley Federal de Protección al Consumidor (artículo 128, incluyendo el Capítulo VIII bis, fracción VII del artículo 1o, fracción IX bis del artículo 24 y el artículo 76 bis).(Rojas, 2000)

El documento electrónico base para las transacciones comerciales digitales es el mensaje de datos. Un mensaje de datos es un documento electrónico que cumple con los requisitos legales de forma que exigen las legislaciones nacionales para los actos o contratos escritos (Rico, 2000).

Conclusiones

Como se ha señalado, el comercio electróni-

co satisface las necesidades de los consumidores y ha permitido que las compañías establezcan sociedades de colaboración en línea; destacando como una actividad de gran trascendencia económica, política y social. Sus tipos básicos, ofrecen innumerables ventajas, pero también plantean algunos problemas que deben ser regulados a nivel internacional y nacional, por lo que es importante implementar adecuados instrumentos jurídicos que eviten las controversias que se puedan originar por su utilización.

La ley del modelo del CNUDMI permitió realizar diversas formas en la legislación Mexicana para incorporar la firma electrónica y el comercio electrónico, entre ellas están el Código Civil Federal, el Código de Comercio, el Código Federal de Procedimientos Civiles y la Ley Federal de Protección al Consumidor. Los avances en materia legislativa en México con respecto al comercio en Internet no han ido a la par con el desarrollo tecnológico, ya que aún resulta incompleta la legislación mexicana en esta materia.

En síntesis, se espera que los resultados de esta revisión, sean útiles para las empresas que requieran incorporar el comercio electrónico como un factor estratégico para su crecimiento. También, motive a estudiantes y profesionales a ampliar el conocimiento en esta línea de investigación.

REFERENCIAS

- AMIPCI. (2014). Estudio de Comercio Electrónico en México 2013. Recuperado el 27 de Abril de 2014, de Estudio de Comercio Electrónico en México 2013: <http://www.amipci.org.mx/?P=editomultimediafile&Multimedia=434&Type=1>
- Barrios Garrido, G. (2007). Avances en la legislación del comercio electrónico. Recuperado el 27 de Abril de 2014, de México como parte de la globalización desde una perspectiva latinoamericana: <http://www.cem.itesm.mx/dacs/publicaciones/logos/sobrebrp.html>.

- Calenti, R. Á. (2012). *Contratación electrónica: Códigos de conducta y Soft Law*. España: CPEIG.
- CNUDMI. (2014). *Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional-CNUDMI*. Recuperado el 27 de Abril de 2014, de Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional-CNUDMI: http://www.uncitral.org/uncitral/es/uncitral_texts/electronic_commerce.html.
- Comercio, C. d. (27 de Noviembre de 2011). *Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 29*. Últimas reformas publicadas en el DOF del 27 de Noviembre de 2011, , pág. 2.
- Comercio, C. d. (27 de Noviembre de 2011). *Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 29 de agosto de 2003*. Últimas reformas publicadas en el DOF del 27 de Noviembre de 2011, de conformidad con el Artículo Primero Transitorio del Decreto .
- Consumidor, L. d. (05 de Mayo de 2013). *Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Última Reforma* .
- De Miguel Asencio, P. (2001). *Derecho Privado de Internet (Segunda Edición ed.)*. Madrid: Editorial Civitas Ediciones, S.L.
- Electrónica, F. &. (27 de Abril de 2014). *Medios Electrónicos en la Administración Tributaria*. V Bienal Iberoamericana de la Comunicación .
- ESQUIVEL, M. D. (27 de Abril de 2014). *LOS TRIBUTOS QUE GRAVAN EL COMERCIO ELECTRÓNICO:*. Recuperado el 27 de Abril de 2014, de *LOS TRIBUTOS QUE GRAVAN EL COMERCIO ELECTRÓNICO:*: <http://wwwordenjuridico.gob.mx/Publicaciones/CDs2009/CDTributario/pdf/DOC%202.pdf>.
- Federal, C. C. (27 de Noviembre de 2011). *Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 29*. Últimas reformas publicadas en el DOF del 27 de Noviembre de 2011, , pág. 2.
- Federal, C. C. (24 de Diciembre de 2013). *Últimas reformas publicadas en el DOF del 24 de diciembre de 2013*. Publicado en el Diario Oficial de la Federación .
- Joyanes, L. (2004). *“Cibersociedades, Los Retos Sociales”*. México: Mc Graw Hill.
- Lopes, T. D. (4 de Agosto de 2007). *EL CONTROL DE LA ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA*. Recuperado el 27 de Abril de 2014, de *Los retos del derecho en el México de hoy*: <http://www.themis.umich.mx/revistaDBN/>
- Manzoo, A. (2010). *E-Commerce An Introduction*. Estado Unidos: Lambeert Academic Publishing.
- Meraz, A. (2006). *Aspectos Jurídicos del Comercio Electrónico como Comercio Transnacional*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Olivera, N. (2008). *En busca de la lex retialis*. *Revista de derecho informático Alfa-Redi*.
- PROFECO. (27 de Abril de 2014). *Ley Federal de Protección al Consumidor*. Recuperado el 27 de Abril de 2014, de *Ley Federal de Protección al Consumidor*: http://www.profeco.gob.mx/juridico/pdf/l_ifpc_ultimo_CamDip.pdf
- PROFECO. (27 de Abril de 2014). *Ley Federal de Protección al Consumidor*. Recuperado el 27 de Abril de 2014, de *Ley Federal de Protección al Consumidor*: http://www.profeco.gob.mx/juridico/pdf/l_ifpc_ultimo_CamDip.pdf.
- Profeco. (29 de Abril de 2014). *Procuraduría Federal del Consumidor*. Recuperado el 29 de Abril de 2014, de *Procuraduría Federal del Consumidor*: <http://www.profeco.gob.mx/>
- Rico Carrillo, M. (2000). *Validez y regulación legal del documento y la contratación electrónica*. *AR: Revista de Derecho Informático* .
- Rojas, V. (2000). *Regulación del comercio electrónico en México*. *Anuario del Departamento de Derecho de la Universidad Iberoamericana*,(30) , 385-409.
- Rojina Villegas, R. (1981). *Derecho Civil mexicano*. México: Porrúa.
- Valdés, J. (2008). *Derecho Informático*. México: Mc GrawHill.

CAPITULO 8

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO DE GRAFICACIÓN DE ECUACIONES GEOMÉTRICAS.

S. A. Dzib-Sosa, C. B. Aban-Denegri, M. A. Ramos-Ajú, R. F. Suárez-Améndola

Resumen

El presente trabajo es el desarrollo de una aplicación educativa que su propósito es que a través de datos proporcionados para de una ecuación general, nos mostrará la resolución de la misma, al mismo tiempo que en el plano cartesiano nos mostrará la gráfica resultado de la ecuación todo esto basándose en los conceptos de geometría. Para poder desarrollar correctamente la aplicación se necesitó de conocimientos de geometría analítica, como parte fundamental para la resolución de las ecuaciones, y realización del trazado de la figura resultante en el plano cartesiano; de desarrollo de software, para el análisis, diseño e desarrollo del mismo, y por último de la teoría de traductores en especial de la parte de los temas de análisis léxico y sintáctico, para entender el proceso de interpretación de una ecuación poder graficarla en la misma aplicación El propósito del desarrollo de esta software es poder dar un apoyo educativo a los estudiantes de las asignaturas de geometría analítica de que puedan observar todo el proceso de realización de la gráfica.

Palabras Claves. Software Educativo, Geometría analítica, Aprendizaje, Desarrollo de Software, Traductores,

INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos y sociales exigen que los alumnos cuenten con nuevos elementos que les permitan responder a ellos. En el área de las matemáticas, implica disponer la mente para mirar el mundo con otra visión, y demanda que los involucrados con el proceso de aprendizaje y enseñanza tengan una participación más activa y comprometida para que construyan y se apropien de los saberes Uno de los fines del aprendizaje de las matemáticas es encontrar modelos de resolución

de problemas, tanto de la vida cotidiana como de otras disciplinas y de las propias matemáticas. El propósito de la geometría analítica es describir, racionalmente, el mundo en que vivimos, atendiendo a la localización y movimiento de los objetos, mediante el método de las coordenadas cartesianas; que traduce las propiedades geométricas en propiedades algebraicas y viceversa. (Ballester , Querol , & Sintás Martínez , 2005)

La arquitectura no puede expresarse ni comunicarse más que con medios gráficos y éstos tienen gran importancia porque, convenientemente elegidos y usados con habilidad, pueden efectivamente representar y simular la deseada realidad proyectual, de ahí la razón que la geometría se una base para ella, con el fin de que se pueda desarrollar la imaginación creadora, por lo que se hace necesario disponer de un lenguaje adecuado, en este caso la geometría, particularmente la descriptiva, por lo que proponemos este software como un instrumento gráfico de proyección, por lo que la palabra diseño (diseño arquitectónico), reviste el doble significado de invención-proyección y de operación gráfica para la construcción de la propia invención. La geometría es el instrumento con el que se delimita, corta, precisa y forma el espacio. (Pozo, 2002)

El modelo educativo por competencias está centrado en el aprendizaje y sus implicaciones en la formación integral del estudiante, por lo que se hace imperante generar estrategias para que adquiera aprendizajes significativos. (Suárez Améndola, Ortega Rodríguez, & López Ponce, 2012). Por lo que el desarrollo de un software educativo puede facilitamos la manera en que este puede comprender temas y situaciones de mayor dificultad, en este caso, en la asignatura de geometría, así como también alguna otra asignatura que use los temas de geometría.

Por esta razón se propone un software es demasiado sencillo, permite comprender la ecuación para cada caso de las figuras a realizar.

Métodos Experimentales

Existen varias metodologías para desarrollar software educativo, sin embargo se debe asegurar que se produzca desde sus primeras fases un producto de calidad que cumpla con las características de funcionalidad, usabilidad y fiabilidad. (Díaz-Anton, Pérez, Grimmán, & Mendoza, 2003) Es importante, que para el logro de objetivos de softwares educativos, se debe fomentar el pensamiento crítico, la reflexión, construir sobre el conocimiento que poseen y lograr la interrelación con los contenidos impartidos y los métodos para el desarrollo de habilidades. Por lo que es importante desarrollar las siguientes fases: el Diagnóstico, el Diseño y la Evaluación. (Cisneros, 2011)

En el diagnóstico se, se realizó un pequeño estudio dónde se cuestionó a estudiantes acerca de que sería lo adecuado para desarrollar un software educativo para esta asignatura, dando como propuesta que se realice un graficador de las expresiones para figuras geométricas a partir de una expresión lo que ayudaría a crear una vinculación entre la teoría y la práctica, lo cual es sumamente importante para generar los aprendizajes significativos.

Para la fase de diseño se determinó la metodología de RUP con las aportaciones diseñadas para el Software educativo propuesto por Díaz-Anton, Pérez, Grimmán, & Mendoza (2003)

Resultados

Los resultados que se obtuvieron en esta primera versión del software fueron dos cónicas: la circunferencia y la elipse. Por esa misma razón al iniciar el software este nos da la opción, más bien nos pregunta, qué es lo que deseamos resolver.



Figura 1

Una vez elegida la opción caso de que la primera opción haya sido la circunferencia se nos desplegará otra ventana:

En la cual deberán ingresarse los datos correspondientes. Al realizarlo podemos observar que en la parte del plano cartesiano ubicado en la parte izquierda de la pantalla se dibuja la gráfica de acuerdo a los datos, ésta puede quedar en cualquier lugar, lo que se presenta en la figura 3 el resultado fue la circunferencia, mientras que en la parte derecha nos da la secuencia de cómo se resolvió la ecuación desglosando la respuesta y al mismo tiempo nos da referencia de la circunferencia trazada.

Ahora, si seleccionamos la opción de elipse, se nos desplegará en pantalla una ventana diferente, ya que se toma en cuenta que ambas ecuaciones son diferentes, aunque la captura de los datos se hacen de manera similar, se capturan otros, esto ayuda a que el estudiante se dé cuenta de las diferencias entre cada ecuación y pueda posteriormente distinguir las. Tenemos una resolución un tanto similar a la circunferencia, explicándonos en el recuadro derecho cada paso de la ecuación para llegar a las coordenadas deseadas y así trazar la elipse, de mismo modo nos da la ubicación de esta ya sea dentro o fuera del origen.

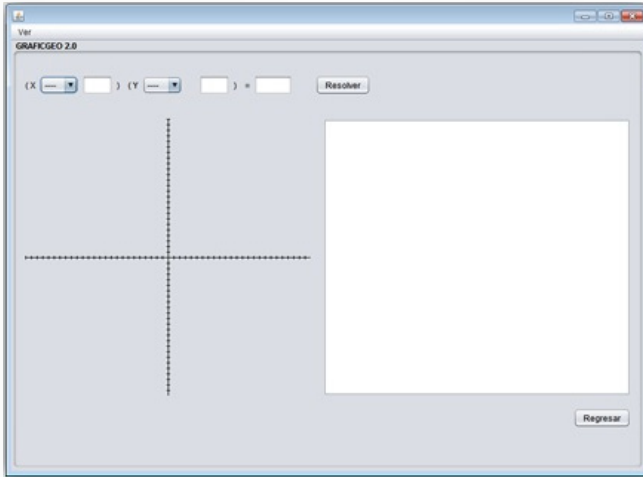


Figura 2 Pantalla para la captura de los datos de la ecuación de circunferencia

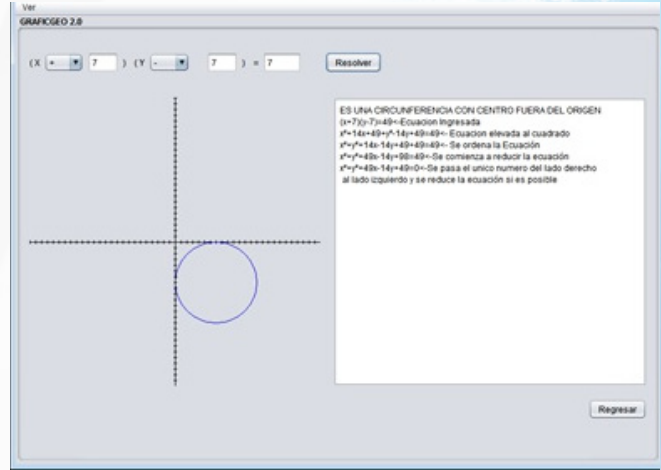


Figura 3 Resultado de circunferencia

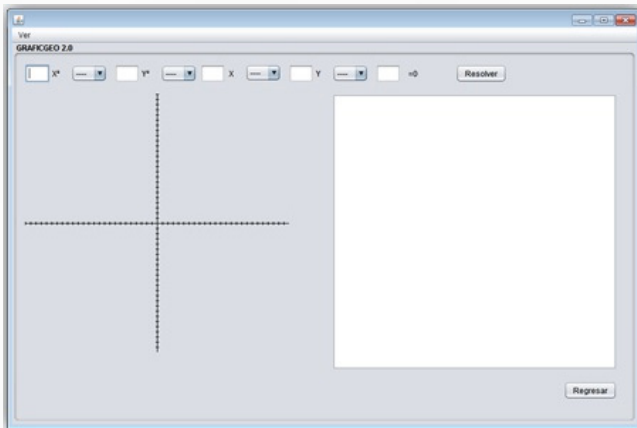


Figura 4 Pantalla de captura de elipse

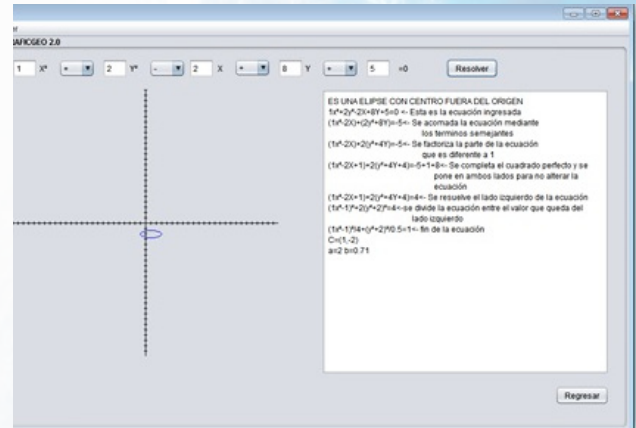


Figura 5 Resultado de elipse

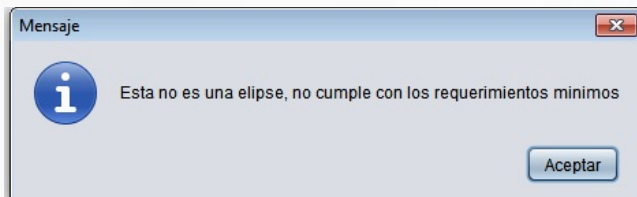


Figura 6 Aviso de Alerta 1

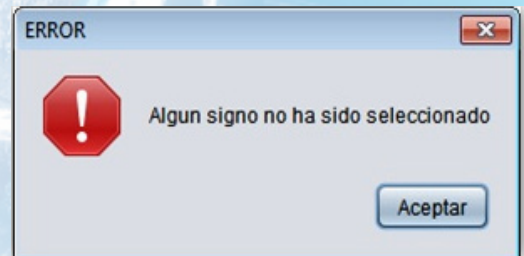


Figura 7 Avisos de Alertas 2 y 3

En el software tenemos tres alertas importantes para el usuario.

Como se mencionó la ecuación de la elipse es totalmente diferente a la circunferencia, por esa razón, esta ecuación cuenta con ciertos requerimientos en el programa si los componentes no son ingresados correctamente, de inmediato nos saltará este aviso.

Conclusión.

Durante el desarrollo de este Software Educativo se implementaron conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, haciendo una práctica integradora como parte de la propuesta de Grupos de Aprendizaje de Alto Desempeño, que se está desarrollando por el Cuerpo Académico Gestión del Conocimiento. Entre las asignaturas podemos mencionar las del área de programación, las del área de Ingeniería de Software, de lenguajes y autómatas. De misma forma se aplicaron conocimientos de geometría analítica, los cuales fueron investigados para mejor eficacia y comprender los requerimientos del usuario, otro aspecto importante para el desarrollo de competencias es que se interactúo con los usuarios a quienes podría beneficiar este tipo de software, que todavía se encuentra en la fase de prototipo. El realizar estos proyectos integradores en nuestras carreras nos benefician porque nos ayudan a lograr las competencias requeridas para nuestro perfil de egreso.

En caso de que falte algún dato en alguna casilla o que algún signo nos haga falta, el programa también avisará de ello.

REFERENCIAS

Ballester , J., Querol , V., & Sintas Martínez , A. (2005). Geometría Para La Arquitectura. Valencia, España: Universidad Politécnica.

Cisneros, F. (julio - diciembre de 2011). Diseño de un Software educativo para propiciar el aprendizaje significativo de la geometría

en Educación Primaria Bolivariana. Revista de Investigación, 12(2), 31-46.

Díaz-Anton, M. G., Pérez, M. A., Grimmán, A. C., & Mendoza, L. E. (27 de noviembre de 2003). Propuesta de una Metodología de desarrollo de Software Educativo bajo un enfoque de Calidad Sistémica. Recuperado el 1 de junio de 2014, de Academia Interactiva: <http://www.academia-interactiva.com/ise.pdf>

Pozo, J. M. (2002). Geometría para la arquitectura. Concepto y práctica. Navarra, España: Escuela Superior de Arquitectura. Universidad de Navarra.

Suárez Améndola, R. d., Ortega Rodríguez, A. L., & López Ponce, M. E. (2012). La Educación en las instituciones de Educación Superior ¿calidad o credencialismo? Memorias del 7o Congreso Internacional de Metodología de la Ciencia y la Investigación para la Educación (págs. 836-846). México: AMMCI.

CAPITULO 9

SOFTWARE TRADUCTOR DE BRAILLE CON MICROCONTROLADOR

S.A. Cruz-Ríos, A.A. Espinosa-Chulín, E.J. Prieto-Dzul, L.R. Aguilar-Uribe, N.J. Torres Hernández, L.E. Herrera-Vázquez, R.F. Suárez-Améndola

Resumen

Las tecnologías, en especial las de desarrollo de software, desde su aparición han tratado de solventar las necesidades humanas, en la actualidad se ha generado un nuevo campo, el de las tecnologías para la inclusión, las cuales buscan que los grupos de personas con alguna discapacidad puedan acceder a una computadora, el objetivo de este proyecto es generar una herramienta que ayude a las personas invidentes a poder leer libros en código braille, en especial, para aquellas que no han tenido la oportunidad de aprenderlo, acercándolos al conocimiento y a la educación. La herramienta consta de un lector de código y del software traductor que pueda convertir en audio, las palabras leídas en braille.

Palabras Claves. Tecnologías de Apoyo, Software de inclusión, Alfabeto Braille, microcontroladores, Traductores

INTRODUCCIÓN

El gran avance de las tecnologías ha influido en casi todos los aspectos de la vida humana, la era computacional va cubriendo cada vez con un crecimiento acelerado, las actividades de los individuos, sin embargo en ocasiones no podemos encontrar con algunas dificultades para utilizarlas, en especial las personas con discapacidades, sin embargo ha surgido un nuevo campo denominado Tecnologías de Apoyo o Adaptativas (Zappalá, Köppel, Suchodolski, & Ambrogetti). Es importante identificar de qué manera se pueden utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación para que se ofrezcan desarrollos de aplicaciones de acuerdo a cada discapacidad, de tal manera que en el caso de las personas con discapacidad visual puedan tener acceso a actividades, en especial las educativas, que les permitan favorecer el desarrollo de las estructuras de pensamiento. (Zappalá, Köppel,

& Suchodolski)

En Campeche más del 60% de las personas discapacitadas son analfabetas (INEGI, 2004) debido a que no todas las escuelas tienen para enseñar el Braille, por esta razón queremos desarrollar una herramienta que les ayude acceder a la lectura de libros en braille y además el poder tener una opción para imprimir pdf en braille.

Las Personas con discapacidad visual, son aquellas que tienen una alteración en el sistema visual, por lo que no pueden realizar actividades que requiera utilizar el sentido de la vista, imposibilitando acceder a la información, están limitadas en el desarrollo motriz, cognitivo y social, así como en sus habilidades de comunicación. (Hernández , Pedraza , & López , 2011) , por lo que tienen que utilizar sus otros sentidos, en esta situación si requieren acceder a la información se utiliza el lenguaje braille, él cual es un lenguaje basado en puntos, resaltados en una hoja con determinada altura y tamaño para la lectura del texto, por medio de las yemas de los dedos, facilitando la lectura. Consta de 6 puntos los cuales tienen una posición determinada.

La primera columna contiene los números del 1 al 3. Y la segunda, la que está posicionada a la derecha, contiene los números del 4 al 6. Para ir desarrollando las letras, se realizan distintas combinaciones de relieve, con los diferentes puntos existentes.

El alfabeto Braille debe su nombre a Louis Braille, quien al haber quedado ciego en su niñez, después de muchos intentos logra diseñar un sistema de lectura veloz y fácil de aprender, para aquellas personas que son invidente. Su idea, se generó a partir de los sistemas desarrollado anteriormente, por los militares.

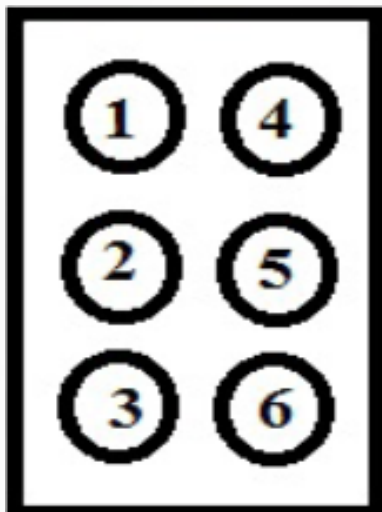


Figura 1 Estructura de puntos en Alfabeto Braille

Sirviéndose de un enrejado rectangular con 6 agujeros inventó sesenta y tres combinaciones diferentes, donde se representaban letras, signos de puntuación y abreviaturas de palabras cortas, que se pudiera leer con las yemas de los dedos a la misma velocidad que se realizaba lecturas por las personas con visión. Para algunos el sistema Braille, puede ser considerado como la primera codificación binaria, del mundo. Este sistema, además, puede ser utilizado con fines de lectura musical e incluso matemática. (Fundación ONCE, 2014)

En varias partes del mundo se desarrolla Tecnología para la inclusión, haciendo que personas, en este caso, con la discapacidad visual, puedan acceder tanto a la información como a las nuevas tecnologías, este proyecto denominado Traductor Braille con microcontrolador pic “PicBrail”, queremos ayudar las personas con discapacidad visual para que puedan leer libros escritos en braille, consiste en hacer un lápiz lector que al pasar por el código emitirá señales al software que realizará la traducción a un formato de voz, que emitirá lo escrito, como si una persona normal estuviera leyendo.

Métodos experimentales.

La metodología para este proyecto se realizó en dos vertientes, para el microcontrolador

y para el software de traducción. En el primero era importante establecer las etapas del microcontrolador, además de determinar cuál es el adecuado para esta función, para ello se determinó PIC 18F4550 de acuerdo y se realizó el diagrama del mismo (Figura 2). Para después realizar la programación en Pic C compiler.

Es importante recordar que a pesar de su naturaleza, los traductores son software de sistemas, sin embargo su metodología es un caso particular de la Ingeniería de Software, (Suárez Améndola, González Cuevas, & Ordaz Palma, 2013) porque aunque se determinan los requerimientos, el análisis, y el diseño del mismo, en este caso están regidos por las características tanto del lenguaje de fuente como del lenguaje objeto, en este proyecto el lenguaje fuente es el código braille el cuál se representa como se mencionó a través de puntos en relieve.

Otro aspecto importante en el desarrollo de traductores es la realización del análisis léxico, sintáctico y semántico, seguido de la traducción al lenguaje objeto, en este caso el español hablado, para lo que es necesario crear cómo en todos los traductores su tabla de símbolos y tipos. Otro aspecto importante es la definición de la plataforma.

Resultados

El circuito que sirve para la identificación de los puntos que conforman el lenguaje braille está conformado por opto-acopladores, un receptor infrarrojo y un emisor visual que nos da una serie de valores y nos ayuda en identificación del código Braille enviando señales sincronizadas al software.

El software se realizó en el lenguaje de programación JAVA en la plataforma de “NETBEANS” utilizando las características de los traductores incluyendo la tabla de símbolos y de tipos, al software al recibir la señal mostrará el valor, letra o número tanto en código braille como en el idioma español, además teniendo en cuenta que una característica considerada es la computadora podrá decir la palabra de manera oral.

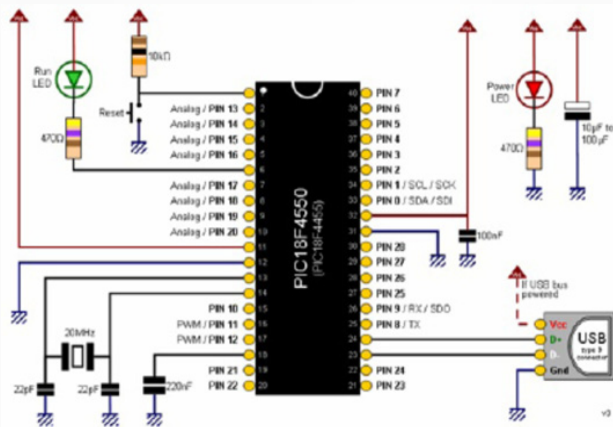


Figura 2 Diagrama de circuito

| | | | | | | | | | |
|------------------------|------------|--------------------------|------------------------|---------|------------------|------------|--------|--------------------------|----------------|
| a, 1 | b, 2 | c, 3 | d, 4 | e, 5 | f, 6 | g, 7 | h, 8 | i, 9 | j, 0 |
| k | l | m | n | o | p | q | r | s | t |
| u | v | x | y | z | á | é | í | ó | ú |
| ü | ñ | w | & | Punto . | Prefijo numérico | Mayúscul a | Coma , | Signo de interrogación ? | Punto y coma ; |
| Signo de exclamación ! | Comillas " | Paréntesis de apertura (| Paréntesis de cierre) | Guion - | Asterisco * | | | | |

Figura 3 Código Braille

Conclusiones

El desarrollo de las nuevas tecnologías en estos días ayuda a integrar a la sociedad a poblaciones que cuentan con una discapacidad, en este caso la visual, este proyecto está en etapa de prueba, sin embargo los resultados hasta el momento son satisfactorios, sin embargo falta la fase de prueba y evaluación, de tal manera que se puedan integrar las personas a las que se dirigió para realizar los ajustes necesarios. Es importante considerar que las ciencias computacionales tanto en el área

de hardware como de software pueden apoyar a la sociedad, proporcionando nuevas herramientas tecnológicas que nos ayuden en primer lugar a la sociedad, y particularmente a los profesionista del área de sistemas a generar una cultura de responsabilidad social y apoyo a la comunidad.

REFERENCIAS

Aho, A. V., Lam, M. S., Sethi, R., & Ullman, J. D. (2008). *Compiladores, principios, técnicas y herramientas* (Segunda ed.). (A. V. Romerio Elizondo, Trad.) México: Pearson Educación.

Fundación ONCE. (2014). Luis Braille. Recuperado el 30 de junio de 2014, de ONCE Educación: <http://educacion.once.es/app-documentos/educa/prod/CREA%20Informacion%20Louis%20Braille.pdf>

Hernández , C., Pedraza , L. F., & López , D. (septiembre - octubre de 2011). Dispositivo tecnológico para la optimización del tiempo de aprendizaje del Lenguaje Braille en personas invidentes. *Revista de Salud Pública*, 13(5), 865-875.

INEGI. (2004). *Características de las Personas con Discapacidad Visual*. Recuperado el 13 de mayo de 2014, de Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2000/discapacidad/visual_i.pdf

Leonardo Alonso Hernández Rodríguez, . A. (2004). *Teoría de Autómatas Y Lenguajes Formales*. Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá: BRENA.

Zappalá, D., Köppel, A., & Suchodolski, M. (s.f.). *Inclusion de TIC en escuelas para alumnos con discapacidad visual*. Recuperado el 5 de junio de 2014, de Programa Conectar Igualda, Serie de Estrategias Pedagógicas: http://modalidadespecial.educ.ar/datos/recursos/pdf/inclusion_de_TIC_en_escuelas_para_alumnos_con_discapacidad_visual.pdf

Zappalá, D., Köppel, A., Suchidolski, M., & Ambrogetti, M. (s.f.). *Tecnologías de apoyo para la inclusión*. Recuperado el 5 de junio de 2014, de Escritorio docente: http://escritoriocententes.educ.ar/datos/recursos/articulos/tecnologias_inclusion.pdf

CAPITULO 10

RECORRIDOS VIRTUALES DE LOS MONUMENTOS ESCULTÓRICOS, COMO FOMENTO DE UNA CULTURA DE VALOR SOCIAL

A.L. Chan-Mijangos, C.G. Cu-Tuz, E.C. Dorantes-Acosta, T. Gonzáles-Díaz, L.C. Romero-Pech, J.R. Ucan-Franco, L.E. Legorreta-Barrancos.

Resumen

Los monumentos y esculturas que nos representan, constituyen parte del patrimonio cultural; la connotación entre sus nombres y significado artístico, con la forma en la que comúnmente se les reconoce, es muy variada; por ello es importante incorporar las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando software como estrategias para fomentar el conocimiento de los mismos y su revaloración social, representando una experiencia educativa y concienciación de los colectivos en la preservación del patrimonio cultural y la identidad, a través de la recreación virtual, cuidando el concepto artístico de la obra a través de los ojos del autor, preservándola en su estado físico.

Palabras clave: Patrimonio cultural, recorridos virtuales, software interactivo, diseño arquitectónico sustentable, arte escultórico.

INTRODUCCIÓN

Un monumento según Hamann, J. (2011) es un hito en un lugar concreto, que señala un significado o rememora un acontecimiento específico, siempre cumple una función por su cualidad de estar configurado para el espacio urbano. Escultórico proviene del latín “sculperere” que es el arte de crear formas figurativas o abstractas.

Las obras escultóricas se expresan mediante formas sólidas, reales, volumétricas, pues ocupan un espacio tridimensional: tienen alto, ancho y profundidad y la importancia que recae en estas es el significado y lo que se quiere expresar, ya sea de un artista, una época o un hecho histórico. Existen estudios referentes a los monumentos escultóricos y la importancia que estos tienen en los espacios públicos y sus habitantes, entre los cuales se destacan los siguientes: “Monumentos públicos en Espacios Urbanos de Lima”,

donde Johanna Hamann Mazuré (2011), en Lima, Perú, presenta una propuesta de modernización mediante un registro pormenorizado de todos los monumentos en espacios públicos de la época, analizando tendencias, estilos, y contextos en la ciudad y su entorno urbanístico. Elena de las Heras Esteban (2003) en “La escultura publica en Valencia. Estudio y catalogo”, presenta el prototipo de un catálogo ordenado cronológicamente por fecha de inauguración del monumento, o de su instalación, contribuyendo de esta manera a la administración del acervo patrimonial de Valencia. Ahora bien, es importante mencionar que en México no se encuentran estudios muy significativos, a pesar que es el país número uno de América Latina con 31 sitios culturales inscritos en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO y el 6o. país a nivel mundial, estando por detrás de Italia, España, China, Francia y Alemania. (UNESCO, 2009, 2014).

La ciudad de San Francisco de Campeche, reconocida por ser una de las pocas ciudades amuralladas de América Latina y la única en México; es declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad (UNESCO, 1999).

Ante el vagaje cultural que se aprecia, se plantea como objetivo de este trabajo, fomentar a través de recorridos virtuales de los monumentos escultóricos, una cultura de valor social. A partir de esto surge la pregunta ¿Los recorridos virtuales de los monumentos escultóricos puede fomentar una cultura de valor social y de conservación patrimonial?

El patrimonio cultural, de acuerdo a la Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos (DIBAM, s/f)), es un conjunto determinado de bienes tangibles, intangibles y naturales que forman parte de prácticas sociales, a los que se les atribuyen valores a ser transmitidos, y luego resignificados, de una época a otra, o de una generación a las siguientes.

La ciudad de San Francisco de Campeche es rica en este aspecto, pero hay que tener presente que el valor de dichos bienes y manifestaciones culturales no está en un pasado rescatado de modo fiel, sino en la relación que en el presente establecen las personas y las sociedades, con dichas huellas y testimonios. Por ello, los ciudadanos no son únicamente receptores pasivos, sino sujetos que conocen y transforman esa realidad, posibilitando el surgimiento de nuevas interpretaciones y usos patrimoniales.

Por otra parte, la UNESCO, señala que el patrimonio cultural inmaterial es un importante factor del mantenimiento de la diversidad cultural frente a la creciente globalización. En este sentido, la comprensión del patrimonio cultural inmaterial de diferentes comunidades contribuye al diálogo entre culturas y promueve el respeto hacia otros modos de vida, es por ello que surge la necesidad de conocer y reconocer el patrimonio cultural que la Ciudad brinda para sentirnos identificados como grupo social que comparte los mismos orígenes y que se transmiten de generación en generación, asegurando la permanencia en los valores propios de la cultura.

Características como las que se mencionan, resulta atractivas para el turismo, que en los últimos años se ha incrementado de manera significativa, elevando el valor de la ciudad y la necesidad de conocer el arte que tenemos

a nuestro alrededor.

Recorridos virtuales

Con los recorridos virtuales en tres dimensiones las instituciones tendrían una plena capacidad de presentar sus productos y/o servicios utilizando los más modernos avances tecnológicos logrados para la representación de imágenes y de video, los cuales pueden integrarse en una única aplicación; y en este caso presentar el arte escultórico de la ciudad de San Francisco de Campeche.

Software interactivo

El avance de la tecnología nos ha llevado a hacer cosas increíbles como programas en el cual se permite la interacción a modo de diálogo, entre un ordenador y un usuario.

Según José A. Alonso (2009) se conoce como software al equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas. Los componentes lógicos incluyen, entre muchos otros, las aplicaciones informáticas; tales como el procesador de texto, que permite al usuario realizar todas las tareas concernientes a la edición de textos; el llamado software de sistema, tal como el sistema operativo, que básicamente permite al resto de los programas funcionar adecuadamente,

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 ^B |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------------------|
| Mundial | 766.4 | 807.0 | 847.0 | 901.0 | 917.0 | 883.0 | 948.0 | 995.0 | 1 035.0 | 1 087.0 |
| América | 75.1 | 75.9 | 78.9 | 80.9 | 79.2 | 76.8 | 77.6 | 81.6 | 83.0 | ND |
| América del Sur | 52.4 | 55.9 | 58.0 | 58.7 | 57.2 | 52.2 | 52.7 | 56.2 | 57.5 | 60.7 |
| Estados Unidos de América | 46.1 | 49.2 | 51.0 | 56.0 | 57.9 | 55.0 | 60.0 | 62.7 | 66.7 | 69.8 |
| Asia | 37.1 | 36.5 | 41.1 | 43.7 | 42.7 | 43.2 | 43.6 | 46.1 | 46.4 | 47.7 |
| Europa | 41.8 | 46.8 | 49.9 | 54.7 | 53.0 | 50.9 | 55.7 | 57.6 | 57.7 | 55.7 |
| Países Unidos | 27.8 | 28.0 | 30.7 | 30.9 | 30.1 | 28.2 | 28.3 | 29.3 | 29.3 | 31.2 |
| América del Norte | 19.0 | 18.8 | 18.3 | 17.9 | 17.1 | 15.7 | 16.2 | 16.0 | 16.3 | 16.6 |
| América del Sur | 20.6 | 21.9 | 21.4 | 21.4 | 22.6 | 21.5 | 23.3 | 23.4 | 23.4 | 23.7 |
| Asia | 14.3 | 15.2 | 15.7 | 15.0 | 13.0 | 11.9 | 12.5 | 13.4 | 14.8 | 15.8 |
| Europa | 19.4 | 20.0 | 20.3 | 20.8 | 21.9 | 21.4 | 22.0 | 23.0 | 24.2 | 24.8 |
| Oceania | 20.1 | 21.3 | 23.6 | 24.4 | 24.9 | 24.2 | 26.9 | 28.4 | 30.4 | 31.5 |
| Comunión Rusa | 19.9 | 19.9 | 20.1 | 20.6 | 21.6 | 19.4 | 20.3 | 22.7 | 25.7 | 28.4 |
| Mundial | 11.6 | 10.6 | 11.3 | 12.3 | 7.0 | 6.5 | 6.8 | 7.4 | 7.7 | 8.3 |

Tabla 1 Turistas recibidos por año

Cifras preliminares a partir de la fecha en que se indica.

facilitando también la interacción entre los componentes físicos y el resto de las aplicaciones, proporcionando una interfaz con el usuario. Por interacción se designa a aquella acción que se ejerce de manera recíproca entre dos o más sujetos, objetos, agentes, fuerzas o funciones.

La comunicación humana es el ejemplo más básico y más simple de interactividad, pero por otro lado, la palabra interactivo se encuentra muy vinculada a aquella relación que se establece entre el ser humano y una máquina y que le permitirá al primero, siguiendo una serie de condiciones y acuerdos, lograr determinados fines a partir de la manipulación que ejerce.

En la actualidad, resulta más que común y frecuente esta relación sujeto máquina, por lo cual se tiene como objetivo principal utilizar esta herramienta para lograr fomentar a través de recorridos virtuales de los monumentos escultóricos, una cultura de valor social.

En el campo de la arquitectura como en otras áreas, la sustentabilidad está involucrada tanto en los aspectos más generales del trabajo arquitectónico como también en los asuntos vinculados con el impacto social, ambiental y económico.

Por lo tanto, podemos definir que “la Sustentabilidad es la actividad, realizada en cualquier área o campo, que permite satisfacer las necesidades actuales sin comprometer o sacrificar las necesidades de las generaciones futuras” (Cfr. Instituto de Recursos Naturales, 1992).

El diseño sustentable en arquitectura y edificación es un proceso de creación en el que se manejan criterios de arquitectura sustentable: reducción de gastos en los recursos empleados, reducción de contaminación del suelo, del agua y del aire, mejoramiento del confort interno y externo del edificio (preferentemente de manera pasiva), ahorro económico y financiero en el proceso constructivo, reducción de los desperdicios derivados de todo el ciclo de vida del edificio (diseño, construcción, uso, mantenimiento y fin del inmueble) y mejoramiento de la tecnología que da servicio en los edificios, como aparatos,

máquinas y otros dispositivos tanto mecánicos como eléctricos (Cfr. Givoni, 1997).

En conclusión, podemos decir que el diseño sustentable es la herramienta para crear proyectos que ayuden a la disminución del impacto ambiental por efecto de la construcción y de la urbanización, al ahorro de los recursos naturales, al mejoramiento del confort, en el interior y el exterior de los edificios, y a la contribución al desarrollo sustentable en la región.

De acuerdo a Alonso Gonzales y Erika Adriana, (2008), el arte escultórico, es la técnica de representar objetos o crear figuras en tres dimensiones trabajando o labrando un material, como barro, piedra, madera o bronce.

La escultura se entiende en tres dimensiones: altura, anchura, y profundidad desarrolladas en un espacio; la naturaleza de la cultura no solo es visual, sino táctil y material. Sin embargo, sus procesos han cambiado a través del tiempo, desde los materiales y utensilios hasta los cánones y su intención. La geografía y la temporalidad también han influido en el uso de materiales, ya que cada poblado aprovecha la materia prima que tiene a su alcance. Entre los más comunes se encuentran la roca, metales, yeso, madera y hueso, añadiendo a esto el uso del material de deshecho y reciclaje de principios del siglo XX, igualmente de materiales alternativos como son: resina, latex, espuma, vinilo, plexiglass. A lo largo de la historia la ciudad y puerto de San Francisco de Campeche ha contado con innumerables monumentos escultóricos, unos ya extintos y otros aún en existencia, a los cuales no se les brinda la importancia ni el respeto que estos merecen, la mayoría de los presentes en la ciudad tienen diversos problemas relacionados con el impacto en la imagen urbana, entre los que se pueden mencionar la ubicación, el desconocimiento por parte de los habitantes, su morfología, desconocimiento de su significado, entre otros; lo cual, procrea una ciudad con falta de identidad.

Métodos Experimentales

Se realizó una investigación documental por estudiantes del séptimo semestre de Arquitectura a las diversas instancias relacionadas con el patrimonio cultural como son: INAH, Gobierno del Estado y Archivo Municipal, comprobando que no existe el registro de un catálogo de monumentos escultóricos de la ciudad. Por otra parte, para obtener la opinión de la comunidad acerca del conocimiento que se tiene de sus nombres y significados, fue necesario llevar a cabo un estudio de campo como prueba piloto en donde se aplicó el cuestionario "Los monumentos escultóricos y su impacto en la imagen urbana" (Bazant, J., 1984); el cual cuenta con cuatro categorías como son: elementos visuales, ubicación, mantenimiento e identidad.

Para lograr el registro de los monumentos escultóricos en la ciudad de San Francisco de Campeche se utilizarán fichas de registro bajo la norma correspondiente, en el cual, se recaban datos importantes como son nombre, inauguración, autor, significado y ubicación.

Resultados y discusiones

De acuerdo al análisis e interpretación del instrumento aplicado, se describen los hallazgos por categoría.

Elementos visuales:

El 10% de los cuestionados consideran que definitivamente si vale la pena gastar en un monumento pequeño, el 30% dice que probablemente sí, el 10% está indeciso, el 20% dice que probablemente no y el 30% considera que definitivamente que no vale la pena.

El 10% de los cuestionados consideran que entre más grande sea un monumento escultórico es más importante, el 10% dice que probablemente sí lo son, el 10% está indeciso, el 30% dice que probablemente no y el 40% considera que definitivamente no lo son.

El 50% de los cuestionados consideran que son atractivos los monumentos escultóricos, el 30% dicen que probablemente sí lo son, el 0% está indeciso, el 20% dice que probable-

mente no y el 0% considera que definitivamente no lo son atractivos.

Ubicación:

El 20% de los cuestionados consideran que los monumentos escultóricos definitivamente si se encuentran ubicados en puntos estratégicos dentro de la ciudad, el 60% dice que probablemente sí, el 0% está indeciso, el 0% dice que probablemente no y el 20% considera que definitivamente no.

El 10% de las personas cuestionadas piensan que definitivamente si los monumentos escultóricos se encuentran relacionados con sus alrededores, el 50% dice que probablemente sí, el 10% está indeciso, el 20% dice que probablemente no y el 10% considera que definitivamente no.

El 0% de las personas cuestionadas piensan que definitivamente si los monumentos escultóricos afectan la vialidad, el 50% dice que probablemente sí afecta, el 10% está indeciso, el 40% dice que probablemente no y el 0% considera que definitivamente no afecta.

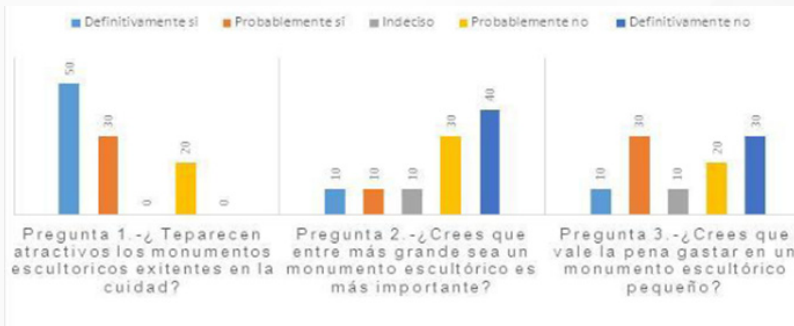
Mantenimiento:

0% de los cuestionados piensan que definitivamente sí se les da el debido cuidado a los monumentos escultóricos, el 20% dice que probablemente sí, el 10% está indeciso, el 40% que probablemente no y el 30% considera que definitivamente no se le da el debido cuidado.

El 10% de los cuestionados consideran que definitivamente si son apropiados los materiales utilizados en los monumentos escultóricos, el 30% dice que probablemente sí, el 20% está indeciso, el 0% dice que probablemente no y el 40% dice que definitivamente no son apropiados.

Identidad:

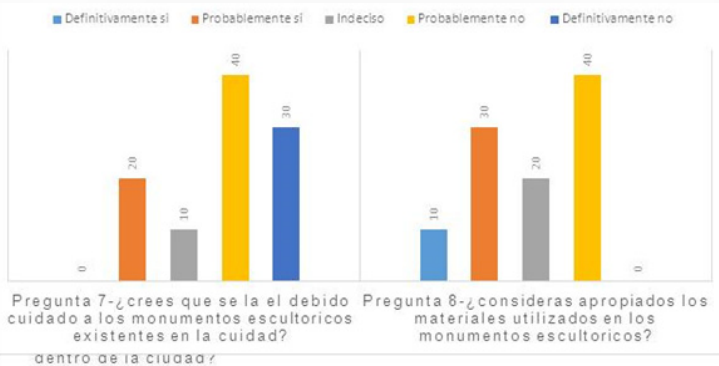
El 20% de las personas cuestionadas dicen que definitivamente si le transmiten algún sentimiento los monumentos escultóricos, el 20% dice que probablemente sí, el 0% está indeciso, el 40% dice que probablemente no y el 20% dice que definitivamente no le transmiten ningún sentimiento.



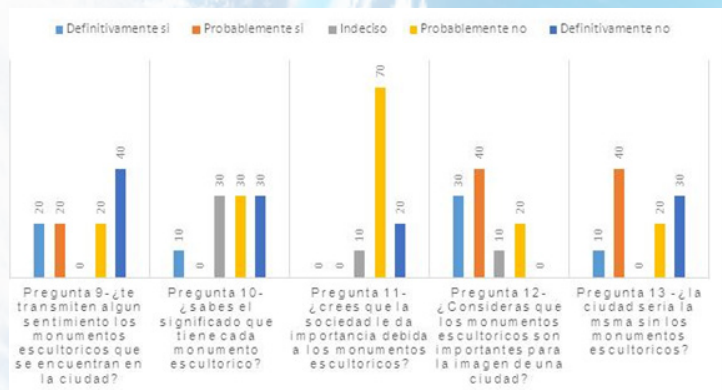
Gráfica 1 Elementos Visuales



Gráfica 2 Ubicación



Gráfica 3 Mantenimiento



Gráfica 4 Identidad

El 10% de las personas cuestionadas dicen que definitivamente si saben el significado de cada monumento, el 0% dice que probablemente sí, el 30% está indeciso, el 30% dice que probablemente no y el 30% dice que definitivamente no saben el significado.

El 0% de las personas cuestionadas dicen que definitivamente si se les da la importancia debida a los monumentos, el 0% dice que probablemente sí, el 10% está indeciso, el 70% dice que probablemente no y el 20% dice que definitivamente no se le da la importancia debida. Un 30% de los cuestionados dicen que definitivamente si consideran importantes los monumentos escultóricos para la imagen urbana de la ciudad, el 40% dice que probablemente sí, el 10% está indeciso, el 20% dice que probablemente no y el 0% dice que definitivamente no.

El 10% de las personas cuestionadas dicen que la ciudad definitivamente si sería la misma sin los monumentos, el 40% dice que probablemente sí, el 0% está indeciso, el 20% dice que probablemente no y el 30% dice que definitivamente no sería la misma. El 10% de las personas cuestionadas dicen que la ciudad definitivamente si sería la misma sin los monumentos, el 40% dice que probablemente sí, el 0% está indeciso, el 20% dice que probablemente no y el 30% dice que definitivamente no sería la misma.

Conclusión

En esta etapa de pilotaje, se detecta que la sociedad tiene poca información al respecto ya que desconocen la importancia que tienen estos monumentos dentro de la ciudad y la imagen urbana. Por otra parte, existe el catálogo de zonas de monumentos decretado por el INAH y un catálogo de los bienes inmuebles del gobierno del estado; sin embargo no se cuenta con un catálogo de monumentos escultóricos de la ciudad del siglo XX-XXI.

Por tal motivo, este proyecto representa una propuesta enriquecedora para contribuir a la preservación del Patrimonio Cultural y la identidad de cualquier ciudad, propiciando el conocimiento, la identificación y revalorización

de los monumentos escultóricos, lo que obedece a la necesidad de crear lazos que unan a la sociedad con el arte.

REFERENCIAS

- Alonso Gonzales, E. (2008). "La susceptibilidad de los cuerpos escultóricos, las formas del desgaste en las escultura del siglo xx". Retomado el 1 de octubre del 2014 de: http://www.uaeh.edu.mx/nuestro_alumnado/ida/licenciatura/documentos/La%20susceptibilidad%20de%20los%20cuerpos.pdf
- Bazan, J. (1984). Manual de criterios de diseño urbano. Trillas, México, D.F.
- De Las Heras E. (2003), "Escultura pública es espacios urbanos. Estudio y catálogo" (tesis), Universidad de Valencia.
- DIBAM; Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos. Estadística e incidencia económica del turismo. Datos esenciales del turismo (2014) Recuperado el 1 de octubre de 2014; de <http://www.Inegi.com>
- Hamann, J. (2011), "Monumentos públicos en espacios urbanos" (tesis), Universidad de Barcelona
- Hernández Moreno, S. (s.f.). "La sustentabilidad en la enseñanza de la arquitectura en México". Consultado en 1, octubre, 2014 en <http://www.uaemex.mx/plin/colmena/Colmena%2059/Colmenario/SHM.html>
- Alonso, J. (2009) Grupo de Lógica Computacional, Departamento de Ciencias de la Computación e I.A. - Universidad de Sevilla
- Wiencke M. (2009), "La presencia en piedra del Art Déco" (tesis), Centro de Cultura Casa Lamm.
- Patrimonio mundial de la humanidad. (2009-2014). Recuperado el 1 de octubre de 2014, de <http://www.unesco.org/new/es/mexico/work-areas/culture/world-heritage/>

CAPITULO 11

CLASIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE TRANSACCIONES BANCARIAS MEDIANTE COMPARACIÓN DIFUSA DE CADENAS DE TEXTO EN ESTADOS DE CUENTA

H. Quej-Cosgaya, J. A. Hau-Puc, M. Á. Cohuo-Ávila

RESUMEN

El presente trabajo, describe el diseño de un agente de clasificación automática de transacciones bancarias, obteniendo las cadenas de texto de los estados de cuenta para realizar la categorización previamente dicha de manera autónoma, utilizando técnicas y métodos de Lógica Difusa Compensatoria (LDC) y Sistemas Expertos (SE), para así, proporcionar a los usuarios de una experiencia

1. INTRODUCCIÓN

El mundo actual está atravesando una situación económica bastante precaria. Dada la constante amenaza de las crisis financieras, y el efecto que estas puedan tener en nuestro bienestar, es menester hoy en día, y más que nunca, el utilizar con mesura los recursos económicos con los que contamos. Una buena táctica para llevar a cabo una correcta administración de nuestro dinero es la elaboración de un presupuesto (Comision Nacional Bancaria y de Valores (CNBV), 2013). Esto sin embargo no es tarea fácil: muchas personas no poseen las nociones adecuadas acerca de cómo elaborar un buen presupuesto, y en muchos casos, la asesoría por un consultor externo puede estar descartada debido a su elevado costo. Es por esta razón que existen servicios de gestión de finanzas personales (GFP) que, como su nombre lo indica, brindan asesoría financiera a los usuarios en línea, permitiéndoles llevar un control de sus ingresos y egresos, calculando y ajustando presupuestos, para ayudarlos a lograr una situación financiera sana. Algunos de estos servicios incluso se ofrecen de manera gratuita.

Estos servicios de GFP requieren que el usuario introduzca información acerca de cuánto gastan y en qué, para que así pue-

confiable, acertada y a la vez, eficaz y rápida al momento de realizar sus presupuestos personales de gastos.

PALABRAS CLAVE: Transacciones, Agente Inteligente, Gestión de Finanzas Personales, Clasificación Difusa, Sistemas Expertos.

dan determinar si el gasto en un área específica es excesivo o supérfluo. La captura de las transacciones por lo general es demasiado tardada y tediosa, sobre todo cuando el número de las mismas es elevado, y es una de las principales razones por las cuales las personas deciden prescindir de estos servicios según (Besalú, 2012).

En este sentido, se ha diseñado un agente de clasificación automática de transacciones bancarias mediante técnicas de inteligencia artificial (IA), dichas técnicas son: Lógica Difusa Compensatoria (LDC) (Téllez, 2003) y Sistemas Expertos (SE) (Rich, 1994). Ambas técnicas trabajan sincronizadamente para realizar la clasificación de las cadenas de textos de las tuplas de información de los estados de cuenta e identificar de forma autónoma la transacción para emitir un presupuesto de manera automática e inteligente. El artículo se organiza de la siguiente forma: en la sección 2 abordamos la descripción del agente de clasificación automática, en la sección 3 se describe el algoritmo inteligente, en la sección 4 y 5 se enumeran las conclusiones alcanzadas y se proponen las líneas de trabajo futuro

2. DESCRIPCIÓN DEL AGENTE DE CLASIFICACIÓN AUTOMÁTICA

En nuestro caso de estudio de categorización automática de transacciones, nos enfrentamos a la problemática de identificar y clasificar la categoría del gasto de forma automática, los conceptos de una transacción que denominaremos “lexemas” y que serán nominados a patrones, están definidos en una tupla de información formateada para que nuestro algoritmo las procese. Desafortunadamente es muy poca la información que podemos obtener a partir del análisis de un lexema de una transacción bancaria, en ocasiones está poco o nada relacionada con la razón real que motivó al usuario a realizar una compra. Tampoco existen reglas o consensos acerca de cómo se deben representar los conceptos de transacciones en los estados de cuenta: cada establecimiento comercial, institución bancaria, o en su caso, autoridad financiera, describen sus transacciones y muchas de las compras en internet se realizan mediante terceros (Mundo Interconectado: Comercio y Finanzas Personales., 2012). Las categorías de gastos que involucramos en este estudio son de 16 tipos obtenidas de los estudios de economía personal.

Debidamente mencionadas las categorías,

el primer paso para superar este obstáculo de nominación de patrones, es reunir un gran banco de datos sobre el cual basarnos el estudio por la poca información que proporcionan los estados de cuenta bancarios a los servicios de GFP. Estos datos fueron extraídos de cincuenta estados de cuenta reales, de diversas instituciones bancarias y crediticias. Tras analizar estos datos, llegamos a la conclusión que las transacciones podían dividirse en tres apartados:

a) Aquellas pertenecientes a las grandes compañías transnacionales, como las cadenas de supermercados, agencias automotrices, centros comerciales, etc. Las cuales son fácilmente identificables y categorizables, pues utilizan nombres propios de establecimientos que son emblemáticos.

b) Aquellas transacciones pertenecientes a franquicias que, por lo general, cuentan con varios establecimientos dentro de la misma zona urbana, como tiendas de conveniencia, cafeterías, restaurantes de comida rápida, etc. Las cuales además de incluir el nombre de la franquicia, incluyen información acerca del lugar en donde se encuentra el establecimiento, como puede ser una avenida importante cercana, el nombre de la colonia o de algún lugar cercano.

| Categorías del Agente Clasificador Automático | | | |
|---|---|--|---|
| Comestibles | Abarrotes | Regalos | Ropa y Zapatos |
| Impuestos | Gastos de Automóviles <ul style="list-style-type: none"> • Combustible • Contrato de arrendamiento • Mantenimiento | Entretenimiento <ul style="list-style-type: none"> • Comidas Fuera • Cine, Teatro, Conciertos • Eventos Deportivos, Alquiler de películas, Fiestas y celebraciones | Vivienda <ul style="list-style-type: none"> • Alquiler • Limpieza • Remodelaciones • Mantenimiento |
| Seguros <ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Casa • Salud • Vida | Gastos médicos/dentales <ul style="list-style-type: none"> • Consultas • Exámenes de Laboratorio • Medicamentos | Cuidado Personal <ul style="list-style-type: none"> • Masajes • Peluquería • Maquillaje/Tratamientos de belleza • Suplemento Alimenticios | Servicios <ul style="list-style-type: none"> • Agua, Energía eléctrica, Telefonía Fija/Celular, Internet, Televisión por cable, Gas, Suscripción a Revistas/Periódicos |
| Bebes/Hijos <ul style="list-style-type: none"> • Pañales • Fórmula Láctea • Guardería • Mesada/Quincena | Aportes Sociales <ul style="list-style-type: none"> • Donaciones • Diezmo | Educación <ul style="list-style-type: none"> • Cuaderno, Libros, Inscripciones, Colegiaturas/Mensualidades • Tutorías, Clases Particulares • Papelería/Impresiones • Uniformes, Excursiones/Actividades Extra-aula | Otros |

Tabla 1: Categorías del Gestor de Finanzas Personales (Lista de categorías de gastos personales, 2014)

c) Aquellas transacciones pertenecientes a negocios pequeños o endémicos de una ciudad o región, que son desconocidos fuera de ésta y que comúnmente incluyen en sus lexemas una serie de características que se describirán más adelante.

Clasificar transacciones de los apartados A y B puede realizarse sin problemas utilizando una base de datos o alguna estructura similar que pueda almacenar los nombres de los establecimientos y su respectiva categoría. El problema es al momento de encontrar transacciones del apartado C, las cuales en algunos casos, llegan a ser mayoría cuando se generan los problemas: almacenar todos y cada uno de los establecimientos comerciales del país y del mundo no es solo una tarea titánica, sino que además, es costosa e ineficiente.

Con esta premisa, entramos a la fase de clasificación automática (Hatzilygeroudis, 2004), y decidimos que la mejor opción de realizar esta labor es mediante la creación de un agente inteligente que, dada cualquier transacción bancaria, sea capaz de reconocer, o en su caso, deducir la categoría más adecuada tal y como lo haría un ser humano.

3. DESCRIPCIÓN DEL ALGORITMO INTELIGENTE

El primer paso del análisis es filtrar transacciones repetidas: esto con la finalidad de reducir el espacio muestra y no comprometer el rendimiento. Ya con las transacciones idénticas eliminadas, cada lexema de cada transacción se agrega a una nueva lista, y el proceso se repite de nuevo: los lexemas idénticos que aparezcan más de una vez se contabilizan para determinar el número de incidencias, conteo que se almacena en una lista de lexemas repetidos. Estas dos listas: la lista de lexemas repetidos y la lista de lexemas únicos son las que se utilizaremos durante el análisis.

El análisis de lexemas repetidos es bastante simple: Se determina si un lexema como tal debe convertirse en un patrón basado en el número de incidencias, de esta manera los lexemas que aparezcan en un número suficiente de veces son automáticamente consideradas como patrones. El análisis de los lexemas únicos, por su parte, requieren un poco más del uso de técnicas de Inteligencia Artificial para concretarse. Primeramente, cada lexema único se somete a un análisis de comparación difuso, el cual determina en qué porcentaje un lexema se parece a otro. Si ambos lexemas superan un determinado umbral, ambas se consideran como candidatos a generar un nuevo patrón, por lo que se agregan a una lista de candidatos. Los lexemas que no superen la prueba se descartan para compararse con otros lexemas en iteraciones posteriores (Morillas Raya, A. Introducción al análisis de datos difusos., 2006) El análisis continúa con cada lexema de la lista hasta que se ha examinado cada una de ellos.

La lista de lexemas candidatos se somete a un análisis final: mediante la técnica de la Distancia de Levenshtein, que utiliza una matriz de asociación difusa que extrae la raíz que comparten los lexemas candidatos (Russell, 2004). Con cada iteración sucesiva, la raíz se va haciendo cada vez más y más refinada, hasta que se obtiene una estructura léxica común a todas y cada una de los lexemas que fueron candidatos.

Se determina entonces si dicho lexema cumple los parámetros necesarios para considerarse un patrón, como la longitud mínima de caracteres que posea. Si se determina que la estructura léxica obtenida satisface los requerimientos, se registra como un nuevo patrón, el cual será capaz de clasificar a todas las futuras transacciones que incluyan alguno de los lexemas candidatos de la cual surgió.

3.1 DIAGRAMA DE FLUJO DEL AGENTE INTELIGENTE

Este algoritmo se focaliza en categorizar los lexemas que no son reconocidos en los apartados A y B previamente mencionados, cuando una transacción no puede ser clasificada, se almacena temporalmente en una lista.

Periódicamente, esta lista se somete a un proceso de análisis para extraer nuevos patrones de dichas transacciones lo que ayudará a sus futuras clasificaciones.

El proceso del análisis y generación de nuevos patrones se muestra en el diagrama de flujo 1:

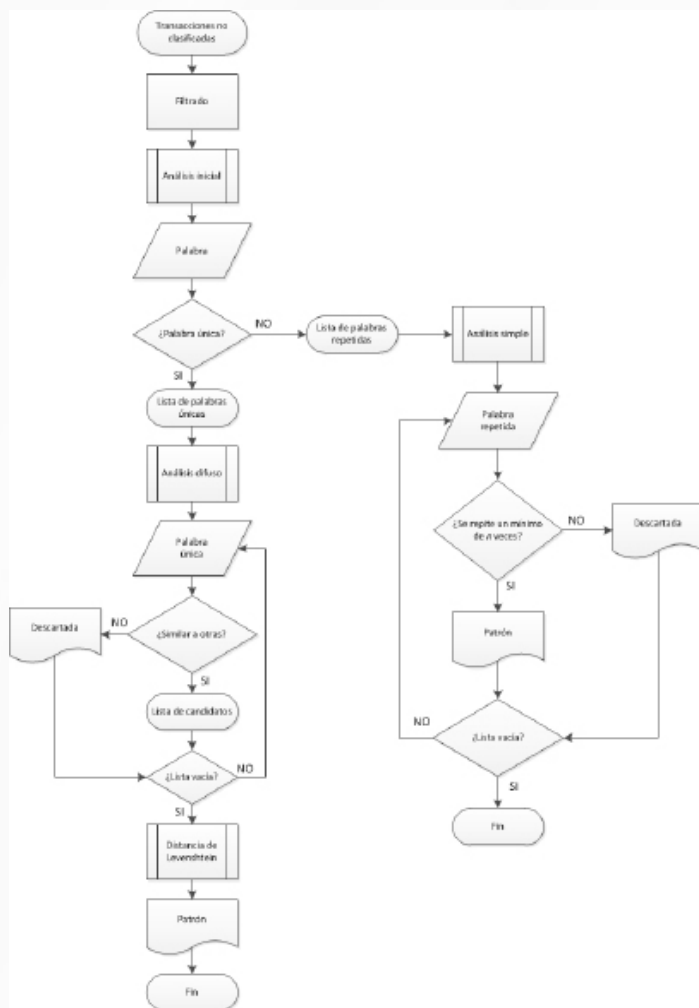


Diagrama 1: Diagrama de flujo de funcionamiento del agente de clasificación automática

3.2 REGLAS DE SOLUCIÓN DEL ÚNICO LEXEMA

Las reglas de solución de la nominada “lista negra”, se utilizan en caso de que se encuentre un lexema único, es decir no tiene parecido con patrón alguno, este se compara de forma algorítmica difusa con una lista de candidatos únicos, si este encuentra una coincidencia y supera el umbral se logra un nuevo patrón, a continuación se muestra el pseudocódigo de la regla de conflicto de la “lista negra”.

4. CONCLUSIONES

Se ha propuesto el diseño de un algoritmo que permita identificar los lexemas de una tupla de información y clasificar de forma automática las transacciones bancarias para un servicio de GFP inteligente. Las técnicas de inteligencia artificial LDC someten a los lexemas de las tuplas de cada transacción a un análisis de comparación difuso para determinar en qué porcentaje un lexema se parece a otro y poder realizar la clasificación de la categoría, o en su caso, la creación de un nuevo patrón.

Se propone el diseño en pseudocódigo de un motor de inferencia basado en un SE, este resuelve las reglas de conflictos de lexemas únicos que se presenten durante la fase de clasificación de la categoría tal como lo realizaría un experto humano que tiene años trabajando en un proceso. El algoritmo deja un pequeño universo de lexemas en una lista para su clasificación humana después de realizar un análisis profundo de fuertes reglas de comparación de la Distancia de Levenshtein y no superaron el umbral establecido para categorizar.

5. TRABAJOS FUTUROS

El funcionamiento del algoritmo propuesto debe ser analizado después que la lista de patrones sea de un tamaño considerable. Se requiere desarrollar esta tarea para evaluar el desempeño del algoritmo de clasificación y medir la eficiencia de las reglas propuestas.

| Clasificación: | Análisis: (La lista negra de conflictos) |
|--------------------------------------|--|
| INICIO | INICIO |
| Leer transacción | Leer lista negra |
| Por cada patrón en lista de patrones | Por cada transacción en lista negra |
| Comparar transacción con patrón | Extraer lexema de transacción |
| Si hay una coincidencia | Agregar lexema extraídas a lista de lexemas únicos |
| Imprimir categoría | Si el lexema ya se encuentra en lista única: |
| Ir a FIN | Incrementar contador de lexema |
| Si hay más de una coincidencia | En caso contrario |
| Aplicar reglas de | Agregar lexema a lista única |
| Conflictos coincidentes | Por cada lexema en lista de lexemas únicos |
| Imprimir categoría | Si el lexema se repite un número suficiente de veces |
| vencedora | Agregar lexema a lista de patrones |
| Ir a FIN | encontrados |
| Si no hay coincidencia | En caso contrario |
| Enviar transacción a lista | Por cada otro lexema en lista única |
| Negra de | Si lexema y otro lexema se asemejan |
| conflictos | Agregar ambos lexemas a |
| FIN | lista de semejantes |
| | Si hay lexemas en lista de semejantes |
| | Extraer patrón de la lista de lexemas |
| | Agregar patrón a lista de patrones |
| | encontrados |
| | Eliminar transacciones que se |
| | apeguen al patrón de lista negra |
| | Regresar lista de patrones encontrados |
| | FIN |

Tabla 2: Pseudocódigo de reglas para el caso “único lexema”

Para la categorización donde aun se requiera una intervención humana, se proponen dos líneas de investigación:

- Desarrollar un análisis semántico de lexemas utilizando un acervo de diccionarios en línea para abordar la solución de las pequeñas listas que requieren de un proceso de clasificación humana.
- Mejorar las estructuras de datos ha-

ciendo referencia a los algoritmos de expresiones regulares para la comparación de nuevos patrones que son categorizados de forma humana con los previamente clasificados.

REFERENCIAS

- Besalú, M. J. (2012). ¿Cómo salir de pobre y no morir en el intento?-Finanzas personales. Zaragoza, España:Safe Creative. Comision Nacional Bancaria y de Valores (CNBV). (Diciembre de 2013). Recuperado el 12 de Febrero de 2014, de <http://www.cnbv.gob.mx/CNBV/Estudios-de-la-CNBV/Paginas/Encuesta.aspx>
- Hatzilygeroudis, I. y. (2004). El uso de un enfoque basado en reglas híbrido en el desarrollo de un sistema tutorial inteligente con la adquisición de conocimientos y capacidades de actualización. *Expert Systems with Applications* , 26 (4), 477-492.
- Lista de categorías de gastos personales. (2014). Recuperado el 13 de Febrero de 2014, de <http://economiapersonal.com/lista-categorias-gastos-personales/>
- Morillas Raya, A. Introducción al análisis de datos difusos. (2006). Recuperado el 13 de Febrero de 2014, de www.eumed.net/libros/2006b/amr/
- Mundo Interconectado: Comercio y Finanzas Personales. (3 de Abril de 2012). Recuperado el 13 de Febrero de 2014, de <http://www.ipsos-na.com/news-polls/pressrelease.aspx?id=5573>
- Rich, E. &. (1994). *Inteligencia Artificial* 2da ed. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Russell, S. &. (2004). *Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno*. Madrid España: Pearson Education.
- Téllez, A. M. (2003). Clasificación automática de textos de desastres naturales en México. In Congreso Internacional en Investigaciones de Ciencias Computacionales. México.

CAPITULO 12

ESTUFA ECOLÓGICA DE ASERRÍN COMO FUENTE DE CALOR PARA LA COCCIÓN DE ALIMENTOS

E. Pérez-Conde, D. M. Canul-Garrido¹, M. G. Robleda-Sánchez, M. I. Moo-Huchin, M. Tzuc-Canul

Resumen

El presente trabajo se realizó con el objetivo de proponer una alternativa de cocción de los alimentos mediante la utilización de estufas de aserrín en las comunidades rurales de la Zona Poniente de Yucatán. Para la estufa de aserrín se utilizó latas de aluminio, construyendo el modelo de acuerdo a la literatura y utilizando el frijol como alimento, ya que forma parte de la canasta básica de la Zona Poniente. Las variables de respuesta fueron la temperatura y la cocción del alimento. El proceso de cocción se realizó con tres repeticiones. Los resultados indicaron que la estufa tres sobresalió al mantener por más tiempo la flama y coser el frijol con respecto a las otras dos, por lo que la estufa de aserrín es una alternativa ecológica que permitiría el desarrollo de las comunidades rurales.

Palabras clave: Ecotecnias, Estufa de aserrín, Alimento

INTRODUCCIÓN

En la actualidad casi la mitad de la población mundial, cocina y calienta agua por medio de la combustión de madera, carbón o residuos agrícolas y lo realizan a fuego abierto o en estufas rudimentarias hechas con tres piedras, las cuales tienen un elevado consumo de combustible, además de producir emisiones de gases nocivos para la salud como indica González, 2010.

De acuerdo al censo de población y vivienda realizada por el INEGI (2010), la población en México es de 112 336 538 habitantes; de la cual la población indígena corresponde a 6 695 000 concentrada en localidades con menos de 15, 000 habitantes, en el cual Yucatán ocupa el segundo lugar de concentración con 29. 6 % de esta población.

Otro dato relevante para este estudio es que de acuerdo al mismo censo se reporta que existen 35 617 724 viviendas en todo el país,

de las cuales 9 de cada 10 cuentan con estufa de gas y 1 utiliza otro tipo de estufa para el cocimiento de los alimentos. De manera que los que utilizan energías alternas para cocer sus alimentos son los que también se encuentran en las comunidades rurales, en donde principalmente las mujeres y niños son los encargados de recolectar leña, lo cual ocasiona daños al medio ambiente.

Este estudio se enfoca en las ecotecnias ya que la estufa de aserrín forma parte de los instrumentos desarrollados para aprovechar eficientemente los recursos naturales y permitir la elaboración de productos y servicios, así como el aprovechamiento de los recursos naturales y materiales diversos para la vida diaria así lo define la Secretaría del Medio Ambiente, (2013).

La estufa de aserrín es elaborada de material reutilizable y surge como solución a una necesidad de la región poniente de Yucatán. Esta es muy útil ya que permite a los habitantes suplir una necesidad en la casa cuando no existe estufa eléctrica o de gas, y a la vez se busca suplir la estufa de leña. De esta manera se evita la tala de árboles para obtener leña e incentivar al consumo del aserrín, considerado como un material reutilizable.

El objetivo del presente trabajo es proponer una alternativa de cocción de los alimentos por medio de las estufas de aserrín.

Materiales y métodos

Para la construcción de la estufa de aserrín se utilizó una lata de aluminio de 900 g. Cada lata fue perforada en la parte inferior formando un agujero de 15 cm; en dicho agujero se insertó un tubo de PVC (15") de 30 cm de largo en el centro de la lata y además una madera fue colocada en la parte inferior de la lata formando una "L".

Una vez construido la estufa, se depositó aserrín de cedro compactándolo en la lata, obteniendo tres densidades de 0.30 g/cm^3 (Estufa 1), 0.31 g/cm^3 (Estufa 2) y 0.37 g/cm^3 (Estufa 3). Se pesó 150 g de frijol, se depositó en la olla y posteriormente se colocó en la estufa de aserrín para realizar la cocción. El monitoreo de la temperatura se realizó con un termómetro digital y se inició a los 10 min después de haber colocado las muestras a cocción y se siguió el monitoreo de la temperatura a intervalos de 10 min hasta 100 min. Se determinó el tiempo y la temperatura de cocción del frijol, y la duración de la flama. La muestra se realizó con tres repeticiones y los resultados se expresaron como la media para cada variable de respuesta.

Resultados y discusión

Los resultados del monitoreo de la temperatura de cocción del frijol se muestran en la figura 1, en donde se puede observar que las tres estufas alcanzaron el punto de ebullición a los 30 minutos de haber encendido la flama con un promedio de $98.2 \text{ }^\circ\text{C}$. La menor temperatura fue registrada a los 10 minutos después de encender la flama, con valores de 79.5 , 67.5 y $75.5 \text{ }^\circ\text{C}$, en la estufa 1, 2 y 3, respectivamente, la máxima temperatura se alcanzó a los 50 minutos con valores de 98.5 , 98.0 y $98.2 \text{ }^\circ\text{C}$, en la estufa 1, 2 y 3, respectivamente. En el tiempo de duración de la flama sobresalió la estufa 3 con 90 minutos a diferencia de la estufa 1 y 2 con 70 minutos, por lo que este efecto pudo deberse a la densidad que tenía la estufa 3 (0.37 g/cm^3) con respecto a la densidad de la estufa 1 (0.30 g/cm^3) y 2 (0.31 g/cm^3). Por lo que sobresalió la estufa 3 al cocer el frijol en comparación con las estufas 1 y 2 en el que no se presentó este efecto. Resultados similares encontró Lora (2011) en la construcción y evaluación de la eficiencia de una estufa de leña en la que el agua alcanzó la temperatura de ebullición a 20 min con una temperatura de $99.1 \text{ }^\circ\text{C}$. En otro estudio Espinoza-Andrews (2010), encontró que el tiempo de cocción del frijol se alcanzó a 120 min a una

temperatura de ebullición de 93°C , resultando este un valor menor a lo encontrado para la estufa 3. Por lo que la estufa de aserrín es una alternativa para sustituir a las estufas de leña que son a fuego abierto utilizado en las comunidades rurales, por su facilidad de construcción, proceso y bajo costo (Lora, 2011).

Conclusiones

La densidad en las estufas es un factor que determina el tiempo de flama así como la cocción de los alimentos. El uso de las ecotecnias es importante ya que con menos combustible se obtienen valores similares a las estufas de gas. Dado que en estas comunidades no se cuenta con el suficiente ingreso para adquirir una estufa de gas, siendo así una alternativa de cocción para los alimentos en las comunidades rurales del Poniente de Yucatán.

REFERENCIAS

- Espinoza-Andrews, H. y Sánchez Arteaga, H. (2010). Análisis térmico del grado de cocción en frijol común (*Phaseolus Vulgaris*). XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Guanajuato, Gto.
- Gamarra Ramos, L. (2010). Fabricación y evaluación de eficiencia y emisiones de briquetas a base de residuos agrícolas como alternativa energética al uso de la leña. Tesis licenciatura en el Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.
- González, J., L. Jarquin, M. Builtrago y L. Mayorga. (2013). Cocinas mejoradas de Nicaragua: Sistematización y Guía Técnica. (pp. 4-8). Primera edición. Managua Nicaragua. 51 p.
- Secretaría del Medio Ambiente. (2014). Ecotecnias. En http://portal2.edomex.gob.mx/sma/cuida_medioambiente/ecotecnias/index.htm. (p. 1) el 10 de febrero del 2014

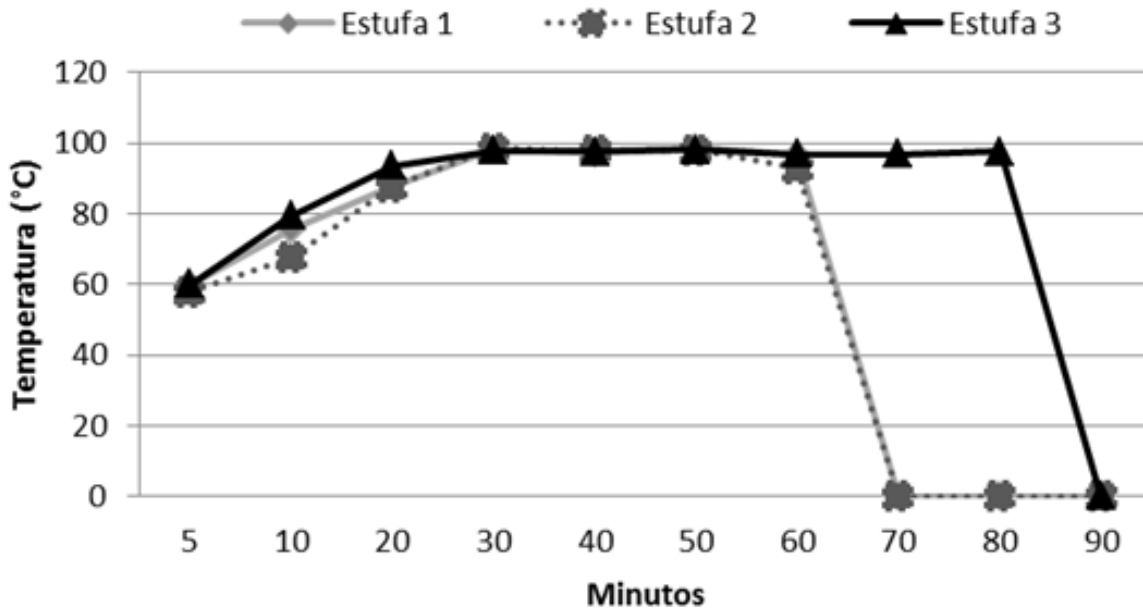


Figura 1. Temperaturas y tiempo de flama de las estufas

Lora Mir, D. (2011). Diseño y fabricación y evaluación de la eficiencia de una estufa ahorradora de leña en Arreguy, Haití. Tesis de máster. Universidad para la Cooperación Internacional: San José, Costa Rica.

Toro Hernández, E., Toro, Hernández M.,

Rubio, Porras, M. y Sánchez, Romero, E. (2011). Estufa casera portátil. Institución Educativa San Isidro Tecnológica informática. En: <http://inforosarevalo.files.wordpress.com/2012/08/horno-10-nevo-colombia.pdf>. (pp. 1-9). (9.p.)

DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS DE FRUTAS TROPICALES CULTIVADAS EN YUCATÁN.

M. I. Moo-Huchin, V. M. Moo-Huchin, D. Canul-Garrido, C. Gutiérrez- Canul, E. Sauri-Duch, L. A. Haas-Huchim.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el contenido de compuestos bioactivos de frutas tropicales de Yucatán, tales como el ciricote, guanábana, tamarindo, canistel y piñuela. Se cosecharon ciricolotes de 5 kg de cada fruta en diversas localidades de Yucatán y se realizó una selección en base a la ausencia de daños visibles, buena apariencia y con madurez comestible. En la parte comestible de los frutos se determinó el contenido de vitamina C, compuestos fenólicos totales, flavonoides totales y antocianinas totales. Los resultados indican que la fruta con el mayor contenido de antocianinas fue el tamarindo con un promedio de 4.235 mg AT/100 g; el ciricote (1151.62 mg quercetina/100 g) exhibió mayor contenido de flavonoides, el contenido de compuestos fenólicos resultó superior en guanábana (392.63 mg AG/100 g), la piñuela (35.71 mg de vitamina C) mostró mayor contenido de vitamina C. Todos estos resultados sugieren que las partes comestibles de las frutas cultivadas en Yucatán son fuentes importantes de compuestos bioactivos útiles para la conservación de la salud.

Palabras claves: bioactivos, frutas tropicales, flavonoides, compuestos fenólicos y antocianinas.

INTRODUCCIÓN

El consumo de frutas en la alimentación humana, ha dejado de ser solamente un placer deleitando el exquisito sabor y aroma que las mismas presentan para convertirse en una necesidad, dadas las buenas características que las frutas tienen para la salud y bienestar del hombre, ya que también aportan vitaminas, minerales y otros compuestos bioacti-

vos para la dieta humana (Vasco et al., 2008). En este sentido, el consumo de frutas tropicales o exóticas se ha incrementado en el mercado local e internacional debido al reconocimiento de su valor nutricional y terapéutico (Vasco et al., 2008; Rufino et al., 2010). Según la OMS y la FAO (2003) recomiendan un consumo diario de 400 g de fruta para la prevención de enfermedades como el cáncer, diabetes tipo 2 y la obesidad.

La fruticultura es una actividad muy importante en México ya que ocupa cerca de un millón de hectáreas en las que se producen anualmente un número aproximado de 14 millones de ton, de las cuales el 92% corresponden a frutas tropicales y subtropicales lo cual ubica a México como tercer productor mundial en este tipo de frutas. La Península de Yucatán produce una gran variedad de especies frutícolas nativas y “exóticas” con muy buena calidad y gran aceptación por parte de los consumidores (Sauri, 2001). Estas frutas representan una oportunidad para el crecimiento local que permitan el acceso a mercados especiales donde los consumidores hacen énfasis sobre lo carácter de exótico y la presencia de nutrientes capaces de prevenir enfermedades degenerativas (Alves et al., 2008).

Estudios epidemiológicos han demostrado que el consumo de frutas y hortalizas frescas (FHF) juega un papel importante en la dieta humana, debido a los efectos positivos en la prevención de enfermedades crónico-degenerativas como las cardiovasculares, distintos tipos de cáncer y problemas neurológicos (Wuet al., 2004, Cano et al., 2005; Manachet al., 2005). Dado a la importancia de las frutas en la dieta como fuente de compuestos bioactivos para conservar la salud y prevenir enfermedades se ha incrementado el estudio de la presencia de estos compuestos

en frutas tropicales de diversos países del mundo. Al respecto, el objetivo del presente trabajo fue determinar el contenido de compuestos bioactivos en frutas tropicales de Yucatán.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se cosecharon cinco lotes de 5 kg de cada fruta en diversas localidades de Yucatán y se realizó una selección en base a la ausencia de daños visibles, buena apariencia y con madurez comestible. La parte comestible de los frutos fueron cortados en fragmentos pequeños y se trituro hasta obtener una masa homogénea. La muestra homogénea de cada fruta fue almacenada en bolsas de polietileno a -20°C hasta su análisis.

Para la determinación de compuestos fenólicos solubles totales y flavonoides totales de las partes comestibles de cada fruta, se prepararon extractos metanólicos siguiendo la metodología descrita por Molina-Quijada et al., (2010). Los compuestos fenólicos solubles totales se determinaron mediante el método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu (Singleton y Rossi, 1965) modificado por González-Aguilar et al., (2007). La concentración de fenoles solubles totales se expresó como mg equivalentes de ácido gálico (EAG)/100 g de muestra fresca. El contenido de flavonoides totales fue determinado en base al método descrito por Zhishenet al., (1999) modificado por González-Aguilar et al., (2007). La concentración de flavonoides totales se expresó como mg equivalentes de Quercetina (EQ)/100 g de muestra fresca. El extracto de antocianinas se obtuvo de acuerdo a la metodología descrita por Almeida et al., (2011). El contenido de antocianinas totales fue determinado aplicando la ley de Lambert-Beer, calculado como mg/100 g de muestra fresca. El contenido de vitamina C se determinó siguiendo la metodología basada en la volumetría de oxido-reducción. Se utilizó como agente valorante una solución de 2,6-dicloroindofenol en solución ácida, previamente estandarizada (AOAC, 1995). La concentración de vitamina C se expresó como mg/100 g de muestra fresca.

Los análisis se realizaron por triplicado para

cada muestra. Los resultados se expresaron como la media más la desviación estándar. Los datos fueron analizados por un análisis de varianza y para identificar diferencias entre frutos se realizó una comparación de medias por la prueba de Tukey ($P < 0.05$) mediante el paquete estadístico Statgraphics® Plus, versión 5.1.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Hoy en día una amplia variedad de frutas y vegetales son altamente apreciados por su potencial terapéutico atribuido al contenido de componentes conocidos como compuestos bioactivos (vitamina C, compuestos fenólicos, flavonoides, antocianinas entre los más importantes) (Moo-Huchin et al., 2014).

En este trabajo se reportan los resultados de la determinación de vitamina C, antocianinas totales, compuestos fenólicos y flavonoides de las partes comestibles de un grupo importante de frutas tropicales producidas en Yucatán como el ciricote, piñuela, canistel, tamarindo y guanábana (tabla 1). El contenido de vitamina C (expresado como mg de ácido ascórbico/100g de muestra fresca) varió de 14.29 a 35.71 mg/100g. El contenido de vitamina C de la parte comestible de piñuela, canistel y tamarindo (23.81-35.71 mg/100g) resultó superior a lo obtenido para ciricote y guanábana (14.29 y 16.67 mg/100g).

Estos resultados son similares al contenido de vitamina C de frutas como la anona roja (23.02 mg/100g) y la ciruela roja (36.51 mg/100g) cultivadas en Yucatán (Moo-Huchin et al., 2014). El contenido de vitamina C de las frutas estudiadas en este trabajo resultó superior a lo reportado para jackfruit (1.2 mg/100g) y papaya (8.6 mg/100 g) (Almeida et al., 2011).

En otro resultado, el mayor contenido de antocianinas totales (expresados como mgAT/100g) se encontró en tamarindo (4.235 mg AT/100g), seguido por canistel (3.165mg AT/100g), guanábana (0.885mg AT/100g), piñuela (0.735mg AT/100g) y ciricote (0.625mg AT/100g).

Los niveles de antocianinas reportados en este trabajo están de acuerdo a lo obtenido por Moo-Huchin et al. (2014) para frutas tropicales cultivadas en Yucatán como caimito morado (3.24 ± 0.02 mg AT/100g) y caimito verde (0.18 ± 0.07 mg AT/100g). En otro estudio realizado en frutas tropicales de Brasil, Almeida et al. (2011) reportó resultados similares en el contenido de antocianinas totales en tamarindo (3.16 ± 0.40 mg AT/100g) y papaya (0.69 ± 0.40 mg AT/100g).

Por otra parte, el contenido de compuestos fenólicos totales (expresados como mg equivalentes a ácido gálico/100g de muestra fresca) de las frutas varió entre 162.37 a 392.63 mg AG/100g. La guanábana (392.63 mg AG/100g) obtuvo mayor contenido de compuestos fenólicos cuando fue comparado con los demás frutos evaluados. El nivel de compuestos fenólicos alcanzados en este estudio resultaron inferiores a lo reportado por Kuskoskiet al. (2005) para acerola (580.1 mg AG/100g) y para pulpa de mango (544.9 mg AG/100g), pero superiores a guayaba (83 mg AG/100g) y maracuyá (20 mg Ag/100g). Se ha demostrado que los flavonoides muestran un efecto sobre la actividad antioxidante y en la prevención de enfermedades cardiovasculares y enfermedades mediadas por radicales libres (Yao et al., 2004). El contenido de flavonoides totales (expresados como mg quercetina/100g muestra fresca) fue superior en ciricote (1151 mg quercetina/100g), seguido por canistel (723.94 mg quercetina/100g), guanábana (405.06 mg quercetina/100g) y tamarindo (371.47 mg quercetina/100g). La piñuela (237.18 mg quercetina/100g) resultó con el menor contenido de flavonoides totales. Ciricote y canistel mostraron niveles de flavonoides totales superiores a lo reportado por Moo Huchin et al. (2014) para 19 frutas tropicales cultivadas en Yucatán (valores que van de 0.18 a 418.24 mg de quercetina/100g).

Acorde a los resultados, las cinco frutas estudiadas en este trabajo muestran niveles importantes de compuestos bioactivos comparables con otras frutas de otras regiones. Estos resultados contribuyen a la producción y consumo de estas frutas producidas en lo-

calidades de Yucatán.

CONCLUSIONES

En función de los resultados obtenidos en el presente trabajo, se puede concluir que las partes comestibles de las cinco frutas cultivadas en la Península de Yucatán representan un alto potencial para convertirse en un ingrediente para la formulación de alimentos funcionales o para ser utilizados en la industria de cosméticos y farmacéutica, ya que contienen altos niveles de compuestos bioactivos. Este trabajo de investigación permite visualizar o avanzar en el conocimiento sobre la evaluación de ingredientes bioactivos y por lo tanto la comercialización de éstas y de los ingredientes bioactivos derivados o que se pudieran obtener a partir de ellas. De esta forma, el desarrollo de este estudio puede contribuir de forma significativa para el desarrollo socioeconómico de la región peninsular en la medida en la que se divulgue de forma maximizada los resultados que se obtengan.

REFERENCIAS

- Almeida, M. M., Sousa, P. H, Arriaga, A.M., Prado, G. M., Magalhaes, C. E., Maia, G.A., & Lemos, T. L. (2011). Bioactive compounds and Antioxidant activity of fresh exotic fruits northeastern Brazil. *Food Research International*, 44, 2155-2159.
- Alves, R.E., Brito, E.A., Rufino, M.S.M., & Sampaio, C.G. (2008). Antioxidant activity measurement in tropical fruits: A case study with acerola. *Acta Horticulturae*, 773, 299-305.
- AOAC Association of Official Analytical Chemists (1995): Vitamin C (Ascorbic acid) in vitamin preparations and juices. 2,6-Dichloroindophenol titrimetric method. Procedure No. 967.21. In *AOAC Official Methods of Analysis* (pp.1058-1059). (15th ed). Arlington, VA: Association of the Official Analytical Chemists.

Tabla 1. Contenido de compuestos bioactivos presentes en frutas tropicales estudiadas.

| Fruta | Nombre científico | Vitamina C (mg de ácido ascórbico/100 g de muestra) | Antocianinas totales (mg AT/100 g de muestra) | Compuestos fenólicos totales (mg de AG/100 g de muestra) | Flavonoides totales (mg de quercetina/100 g de muestra) |
|-----------|----------------------|---|---|--|---|
| Piñuela | Bromelia pinguin | 35.7±3.3c | 0.73±0.1a | 275.2±12.9c | 237.1±54.5a |
| Canistel | Pouteria campechiana | 30.9±3.3bc | 3.16±0.1b | 162.3±26.1a | 723.9±9.7b |
| Tamarindo | Tamarindus indica | 23.8±6.7abc | 4.23±0.2c | 246.3±28.7bc | 371.4±14.5a |
| Guanábana | Annona muricata | 16.6±3.3ab | 0.88±0.3a | 392.6±4.2d | 405.0±27.9a |
| Ciricote | Cordia dodecandra | 14.2±0.0a | 0.62±0.08a | 177.7±9.9ab | 1151.6±83.3c |

*Los valores reportados son los promedios+desviación estándar de tres repeticiones.

*Literales diferentes en la misma columna significa diferencia estadísticamente significativa.

González- Aguilar, G.A., Villegas- Ochoa, M.A., Martínez-Téllez, M.A., Gardea, A.A., & Ayala-Zavala J.F. (2007): Improving Antioxidant Capacity of fresh-cut mangoes treated with UV-C. *Journal of Food Science*, 72, s197-s202.

Kuskoski, E., Asuero, G., Troncoso, M., Mancini-Filho, J. y Fetti, R. (2005). Aplicación de diversos métodos químicos para determinar actividad antioxidante en pulpa de frutos. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*. 25, 726-732.

Molina-Quijada, D. M. A., L. A. Medina-Juárez, G. A. González-Aguilar, R. M. Robles-Sánchez, and N. Gámez-Meza. (2010). Compuestos fenólicos y actividad antioxidante de cáscara de uva (*Vitis vinífera* L.) de mesa cultivada en el noroeste de México. *Phenolic compounds and antioxidant activity of table grape (*Vitis vinífera* L.) skin from northwest México*. *CyTA- Journal of Food*, 8, 57-63.

Moo-Huchin, V.M., Estrada-Mota, I., Estrada-León, R., Cuevas-Glory, L., Ortiz-Vazquez, E., Vargas, M.L., Betancourt-Ancona, D. y Sauri-Duch, E. (2014). Determination of some physicochemical characteristics, bioactive compounds and antioxidant activity of tropical fruits from Yucatán, México. *Food Chemistry*, 152, 508-515.

Rufino, M.S., Alves, R.E., Brito, E.S., Pérez-Jiménez, J., Saura-Calixto, F., y Mancini-Filho, J. (2010). Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. *Food Chemistry*, 121, 996-1002.

Sauri, D.E. (2001). *Frutas exóticas de la Península de Yucatán*. CoSNET-SEP, primera edición, México. 1-43 pp.

Singleton, V.L., & Rossi J.A JR. (1965): Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic, acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16, 144-58.

Vasco, C., Ruales, J., y Kamal-Eldin., A. (2008). Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. *Food Chemistry*, 111, 816-823.

Yao, L. H., Jiang, Y. M., Shi, J., Tomás-Barberán, F.A., Datta, N., Singanusong, R., & Chen, S. S (2004): Flavonoids in food and their health benefits. *Plant Foods for Human Nutrition*, 59, 113-122.

Zhishen, J., Mengcheng, T., & Jianming, W. (1999): The determination of flavonoids content in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry*, 64, 555-9.

CAPÍTULO 14

CAROTENOIDES TOTALES Y COMPORTAMIENTO CINÉTICO ENTRE RADICAL Y CAROTENOIDES DE FRUTAS TROPICALES DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.

E. Chi-Gutiérrez, M. I. Moo-Huchin, V. M. Moo-Huchin, W. Piña- Canché, I. Estrada-Mota, E. Sauri-Duch.

Resumen

El objetivo del presente estudio, fue determinar el contenido de carotenoides totales y el tiempo necesario para que la velocidad de reacción entre el radical libre utilizado y los carotenoides sea relativamente pequeña en dos ensayos de actividad antioxidante (DPPH y ABTS); y así poder establecer un punto de medición que garantice la menor variabilidad de resultados al momento de medir la actividad antioxidante de carotenoides de las 19 frutas tropicales estudiadas. Se recolectaron 5 kg de cada fruta en distintas localidades de la Península de Yucatán. Tras la selección y acondicionamiento de las frutas, se obtuvo la parte comestible de cada una de ellas. La extracción de carotenoides se llevó a cabo empleando un sistema de disolventes orgánicos, y los resultados indican que el mamey (36.41 g/100 g) y el marañón amarillo (29.37 g/100 g) obtuvieron la mayor cantidad de carotenoides totales en la parte comestible de las frutas. En el ensayo DPPH, el tiempo para que la velocidad de reacción entre el radical libre y los carotenoides sea relativamente pequeña se encontró entre 1 y 15 min de reacción; mientras que en el ABTS se encontró entre 1 y 10 min de reacción. Palabras clave: frutas tropicales, carotenoides, Yucatán, actividad antioxidante, mamey.

INTRODUCCIÓN

En las regiones tropicales del mundo existe una gran diversidad de frutas tropicales que solamente son consumidos por los pobladores locales y muchas de estas frutas se pueden considerar como fuente de sustancias bioactivas con un

interés especial debido a sus propiedades que promueven la salud humana (Murillo et al., 2013). En la Península de Yucatán, se produce una gran diversidad de frutas tropicales tales como el mamey, pitahaya, nance, ciruela, chicozapote entre otros; las cuales son comúnmente consumidas en los lugares de producción y algunas de ellas son enviadas a diversos mercados de la República, en las cuales tienen muy buena aceptación (Sauri, 2001, SAGARPA, 2009). Además de su atractivo color y sabor, las frutas tropicales poseen cantidades importantes de bioactivos con capacidad antioxidante, entre ellos están los compuestos fenólicos, carotenoides, antocianinas, tocoferoles, etc. (Ajila et al., 2007). Los carotenoides son pigmentos naturales con propiedades antioxidantes encontrados en una gran variedad de frutas y vegetales, y que no pueden ser sintetizados por el organismo humano, lo que explica la necesidad de adquirirlos a través de la dieta (Rivera y Canela-Garayoa, 2012). Los carotenoides exhiben diversas coloraciones en las plantas como el amarillo, naranja y rojo, sin embargo cuando se une a las proteínas adquieren coloraciones verde, púrpura o azul (Britton et al., 1997).

Los carotenoides han recibido mucha atención debido a sus diversas funciones que presentan en la salud humana. Este compuesto es precursor de la vitamina A, contribuyen a prevenir y proteger trastornos de salud como el cáncer, enfermedades del corazón y degeneración macular (Rivera y Canela-Garayoa, 2012). Debido a la importancia del estudio de la presencia de carotenoides y su actividad en frutas tropicales, en este trabajo

se tuvo como objetivo determinar el contenido de carotenoides totales y el tiempo necesario para que la velocidad de reacción entre el radical libre utilizado y los carotenoides de frutas tropicales sea relativamente pequeña en dos ensayos de actividad antioxidante (DPPH y ABTS). Según Robles-Sánchez et al. (2007), a pesar de que existen diversos métodos para la evaluación de la actividad antioxidante, hay necesidad de estandarizarlos para diferentes productos y así obtener medidas comparables.

Materiales y Métodos **Productos químicos y reactivos.**

Los siguientes reactivos fueron comprados en Sigma-Aldrich: n-hexanos, acetona, etanol y metanol (grado analítico); Hidróxido de Potasio, Sulfato de sodio; Persulfato de potasio; estándar de beta-caroteno Tipo II $\geq 95\%$ (HPLC); DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil), ABTS (ácido 2,2-azinobis-3-etilbenzotioazolin-6-sulfónico).

Material vegetal.

Se cosecharon aproximadamente 5 kg de cada una de las frutas (caimito morado, caimito verde, marañón amarillo, marañón rojo, ciruela roja, ciruela verde, mamey, zapote blanco, saramuyo verde, saramuyo morado, chicozapote, pitahaya, nance amarillo, nance verde, nance rojo, anona roja, anona amarilla, uaya cubana, zapote negro) en distintas localidades de la Península de Yucatán. Tras la selección y acondicionamiento de las frutas, se obtuvo la parte comestible de cada una de ellas y fue almacenado a -20°C hasta su uso.

Cuantificación de carotenoides totales. **Extracción de carotenoides**

La extracción de carotenoides se llevó a cabo de acuerdo al método desarrollado por Prasad et al. (2011). Se pesó 10 g de la parte comestible de las frutas y se mez-

cló con 50 ml de una solución extractora compuesta por hexano:acetona:etanol (70:15:15, v/v/v) en un matraz erlenmeyer. La mezcla se agitó durante 1 h; después se le añadió 5 ml de una solución metanólica de KOH al 40% a la mezcla y se dejó saponificar a 25°C en obscuridad durante 2 h; seguidamente, se le añadió 30 ml de hexano, se mezcló y agitó nuevamente. Se recuperó la parte superior de la solución y se filtró con sulfato de sodio para remover trazas de agua y se colocó en tubos de ensaye, donde se le aplicó una corriente de nitrógeno para almacenarlo a -20°C hasta su uso.

Carotenoides totales

Los extractos obtenidos previamente como se describe arriba fueron utilizados para la cuantificación de carotenoides totales utilizando un espectrofotómetro UV-Vis Cary 60 a 450 nm. La concentración de carotenoides totales se expresó como mg de beta-caroteno/100 g de muestra fresca utilizando una curva de calibración con patrones de beta-caroteno con concentraciones de 5-50 ppm. Cinética de reacción de los carotenoides de las frutas en los ensayos DPPH y ABTS. Ensayo DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil) Se realizó la cinética de los extractos de carotenoides de acuerdo con el método propuesto por Brand-Williams et al. (1995).

La solución stock se preparó mezclando 2.5 mg de radical DPPH con 100 ml de metanol y se dejó reposar durante 5 minutos, para producir la reacción. Esta solución fue ajustada a una absorbancia de 0.7 ± 0.02 con el mismo disolvente a 515 nm. Tras ajustar el blanco con metanol, en una cubeta de espectrofotómetro de 4 ml, se adiciona 100 μl de extracto de carotenoides y 3900 μl de solución de DPPH. Se calculó el porcentaje de inhibición como: $(\text{absorbancia control} - \text{absorbancia muestra}) / \text{absorbancia control} * 100$. Ensayo ABTS+ (ácido 2,2-azinobis-3-etilbenzotioazolin-6-sulfónico).

Se realizó la cinética de los extractos de carotenoides utilizando la metodología establecida por Re et al. (1999). El catión ABTS+ fue generado mezclando 19.2 mg de ABTS+ con 5 ml de agua destilada y 88 µl de persulfato de potasio (K₂S₂O₈) (0.0378 g/ml). Esta solución fue incubada en la oscuridad a temperatura ambiente durante 16 h; entonces 1 ml de esta solución de ABTS+ se diluyó en 88 ml de etanol. El radical fue ajustado a una absorbancia de 0.7±0.02 a una longitud de onda de 734 nm. Tras ajustar el blanco con etanol, en una cubeta de espectrofotómetro de 4 ml, se adicionó 30 µl de extracto de carotenoides de cada fruta y 3970 µl de solución de ABTS+. La disminución de la absorbancia a 734 nm fue medido a intervalos de 1 min por 10 min y luego cada 5 min hasta que las variaciones de absorbancia esté en torno a 0.003/minuto, (Schlesier et al., 2002), utilizando un espectrofotómetro UV-Vis Cary 60. Se calculó el porcentaje de inhibición como: (absorbancia control-absorbancia muestra/absorbancia control)*100.

Resultados y discusión

Contenido de carotenoides totales en frutas tropicales de la Península de Yucatán. De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo (tabla 1), el contenido de carotenoides totales de las frutas estudiadas, expresado como mg de beta-caroteno/100 g de peso fresco varió de 0.70 a 36.41 mg/100 g. De todas las frutas estudiadas, el mamey resultó con mayor contenido de carotenoides totales, mientras que el saramuyo verde obtuvo la menor cantidad de este compuesto.

El valor de -caroteno para mamey fue superior a lo reportado para 14 frutas no tradicionales de Malasia (valores que van de 1.41 a 19.83 mg de -caroteno/100 g de peso fresco) (Khoo et al., 2008) y para 12 frutas tropicales nativas de Cerrado, Brasil (0.021-1.362 mg de -caroteno/100 g de peso fresco) (Siqueira et

al., 2013) las cuales son frutas consideradas como una buena fuente de carotenoides y otros compuestos bioactivos.

Comportamiento cinético entre la reacción del radical libre DPPH y ABTS con los carotenoides de las frutas tropicales. En la figura 1, se muestra el comportamiento cinético de las reacciones del radical DPPH frente a los carotenoides de las frutas tropicales evaluadas. En general se observa una ligera disminución del porcentaje de DPPH restante en los primeros minutos de reacción y posteriormente el porcentaje de DPPH restante incrementa ligeramente, lo cual es proporcional al aumento de absorbancia que presenta el DPPH en el ensayo.

Este comportamiento cinético puede ser atribuido a la interferencia generada por los diferentes compuestos del extracto de frutas sobre el color del DPPH (Arnao, 2000). Un ejemplo lo constituye el contenido de clorofila en extractos vegetales, este compuesto presenta absorbancias máximas entre 400 y 700 nm, lo cual interfiere en consecuencia con el cromógeno DPPH, con máximos de absorción entre 515 y 528 nm (Wang et al., 2006). Al incrementarse el nivel de concentración del extracto aumentaría también la interferencia, dando lugar quizá a una medida de actividad antioxidante relativamente baja (Brand-Williams et al., 1995).

En la figura 2 se muestra el comportamiento cinético de la reacción entre el ABTS y los carotenoides de las frutas estudiadas. Acorde al porcentaje de radical ABTS restante tras un tiempo de reacción con los pigmentos de las frutas, se distingue la formación de tres grupos de frutas: mamey, nance amarillo, ciruela verde, marañón amarillo, ciruela roja, caimito verde, anona roja, nance rojo y saramuyo verde (valores entre 95 y 99% de ABTS restante después de 7 min de reacción), zapote negro y el chicozapote

Tabla 1. Contenido de carotenoides totales, expresado como mg de beta-caroteno/100 g de peso fresco, de la parte comestible de frutas tropicales cultivadas en la Península de Yucatán.

| Fruta | Parte comestible | mg de beta-caroteno/100 g de peso fresco |
|------------------|------------------|--|
| mamey | Pulpa | 36.41 ± 0.009 |
| marañón amarillo | Pulpa | 29.37 ± 0.010 |
| zapote blanco | Pulpa | 19.73 ± 0.047 |
| ciruela roja | Pulpa + cascara | 17.91 ± 0.008 |
| marañón rojo | Pulpa | 17.37 ± 0.019 |
| ciruela verde | Pulpa + cascara | 10.32 ± 0.004 |
| nance verde | Pulpa + cascara | 9.70 ± 0.002 |
| nance amarillo | Pulpa + cascara | 9.05 ± 0.008 |
| nance rojo | Pulpa + cascara | 8.22 ± 0.003 |
| uaya cubana | Pupa | 4.10 ± 0.005 |
| caimito morado | Pulpa | 4.05 ± 0.054 |
| zapote negro | Pulpa | 2.56 ± 0.006 |
| anona amarillo | Pulpa | 1.62 ± 0.002 |
| saramuyo morado | Pulpa | 1.52 ± 0.028 |
| anona roja | Pulpa | 1.20 ± 0.011 |
| chicozapote | Pulpa | 1.08 ± 0.068 |
| caimito verde | Pulpa | 1.01 ± 0.042 |
| pitahaya | Pulpa + semillas | 0.86 ± 0.004 |
| saramuyo verde | Pulpa | 0.70 ± 0.030 |

Los valores son expresados como media ± desviación estándar (n=3)

(valores entre 75 y 85 % de ABTS restante después de 10 min) y por último el grupo compuesto por uaya cubana, marañón rojo, pitahaya, caimito morado, anona amarilla, zapote blanco, saramuyo morado y nance rojo (valores entre 50 y 60% de ABTS restante después de 7 min).

Estos resultados indican que éste último grupo de frutas muestran alta actividad de secuestro del radical ABTS tras 7 min de reacción. Las diferencias en las cinéticas de reacción entre el radical ABTS y los carotenoides reportadas en este trabajo posiblemente son explicadas por la naturaleza de los carotenoides, a la relación de la estructura de los carotenoides con su actividad antioxidante o la concentración de pigmentos específicos presentes en las frutas.

Independientemente del porcentaje de ABTS restante obtenido para cada fruta, en general se observó una disminución de la cantidad inicial de ABTS en los primeros minutos de la reacción del ensayo. La disminución de la cantidad inicial del radical ABTS es debida a la capacidad de secuestro de este radical por los pigmentos carotenoides de las frutas estudiadas.

Comparando estos resultados con lo obtenido en el comportamiento cinético de la reacción con DPPH, resultó que los carotenoides de las frutas muestran mayor actividad de secuestro de radical ABTS (hasta un 50% de ABTS restante) que de radical DPPH (valores superiores a 90% de DPPH restante).

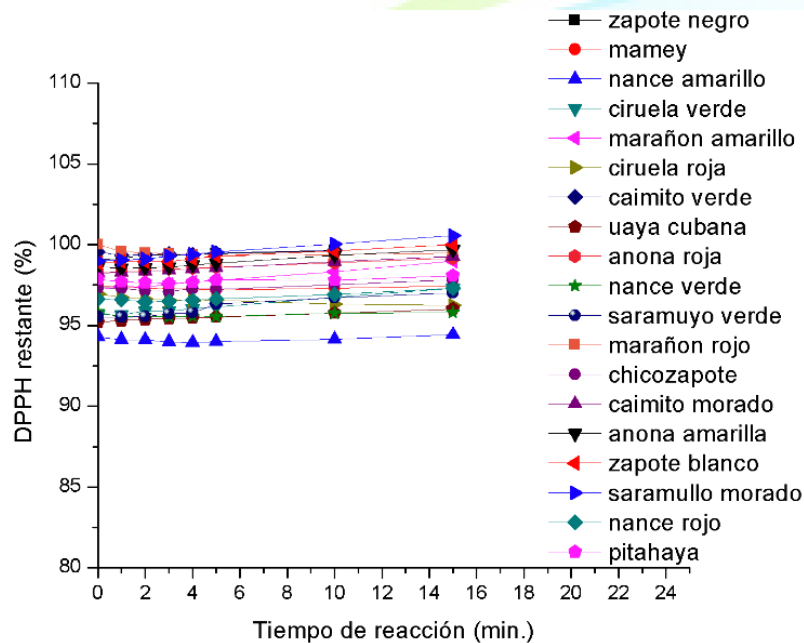


Figura 1. Comportamiento cinético de reacciones entre el radical DPPH y los carotenoides de las frutas tropicales estudiadas.

Conclusión

En las 19 frutas tropicales estudiadas se encontraron niveles considerables de carotenoides totales, lo cual son pigmentos importantes que se deben ingerir en nuestra dieta para mantener y conservar la salud. A partir de los resultados obtenidos en los ensayos DPPH y ABTS, es evidente que el comportamiento cinético de reacción entre los carotenoides de las frutas y el radical es diferente para cada fruta. Sin embargo, debido a las posibles interferencias que hay entre los carotenoides y el ensayo DPPH, se sugiere aplicar el ensayo de actividad antioxidante in vitro utilizando el radical ABTS para evaluar extractos vegetales altamente coloreados, teniendo en cuenta que la máxima absorbancia del cromógeno ABTS es a 734 nm, en donde muchos de los compuestos de los productos vegetales no absorben a esa longitud de onda, lo cual permite reducir las posibilidades de interferencias de compuestos que absorben en la región visible.

REFERENCIAS

- Ajila, C. M., Naidu, K. A., Bhat, S. G., & Rao, U. J. S. P. (2007). Bioactive compounds and antioxidant potential of mango peel extract. *Food Chemistry*, 105, 982–988. doi:10.1016/j.foodchem.2007.04.052
- Alves, R. E., Brito, E. A., Rufino, M. S. M., & Sampaio, C. G. (2008). Antioxidant activity measurement in tropical fruits: A case study with acerola. *Acta Horticulturae*, 773, 299–305.
- Arnao MB. (2000). Some methodological problems in the determination of antioxidant activity using chromogen radicals: a practical case. *Trends Food Science Technology*, 11(11):419-21.
- Brand-Williams W, Cuvelier Me, Ber-set C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm Wiss Technol.* 28:25-30
- De Stefani E., Boffertta P. Brennan P., Deneo-Pellegrini H., Carzoglio J., Ronco A. y Mendilaharsu M. (2000). Dietary carotenoids and risk of gastric cancer: a case-control study in Uruguay. *Eur. J. Cancer. Prev.* 9(5):329-34.

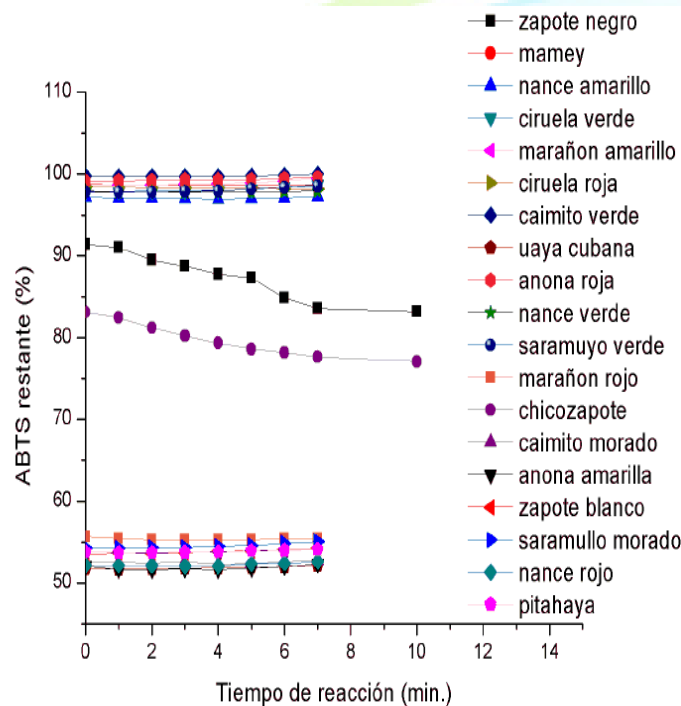


Figura 2. Comportamiento cinético de reacciones entre el radical ABTS y los carotenoides de las frutas tropicales estudiadas.

Khoo, H. k., Ismail, A., Mohd-Esa, N., & Idris, S. (2008). Carotenoid content of underutilized tropical fruits. *Plant Food for Human Nutrition*, 63,170-175.

Murillo, E., Giuffrida, D., Menchaca, D., Dugo, P., Torre, G., Meléndez-Martínez, A. J., & Mondello, L. (2013). Native carotenoids composition of some tropical fruits. *Food Chemistry*, 140(4), 825–36. doi:10.1016/j.foodchem.2012.11.014

Prasad, K. N., Yee, L., Khoo, H. E., Yang, B., Azlan, A., & Ismail, A. (2011). Carotenoids and antioxidant capacities from *Canarium odontophyllum* Miq. fruit. *Food Chemistry*, 124(4), 1549–1555. doi:10.1016/j.foodchem.2010.08.010

Robles-Sánchez, M., Shela Gorinstein, Olga Martín, Humberto Astiazarán-García, Gustavo González-Aguilar-Reinaldo Cruz-Valenzuela (2007). Frutos tropicales mínimamente procesados: potencial antioxidante y su impacto en la salud. *Interciencia*. Vol. 32 N° 4. SAGARPA. (2009). “Los Productos Exóticos de la Península de Yucatán”. Sánchez-Moreno C (2002) Review: Methods used to evaluate the free radical

scavenging activity in foods and biological systems. *Food Sci. Tech. Int.* 8: 121-137

Sauri-Duch E. (2001). Frutas exóticas de la Península de Yucatán. Primera edición: México.

Schlesier, K., Harwat, M., Bohm, V. & Bitsch, R. (2002). Assessment of antioxidant activity by using different in vitro methods. *Free Radical Research*, 36, 177–187

Siqueira EMdA, Rosa FR, Fustino-ni AM, de Sant’Ana LP, Arruda SF (2013). Brazilian Savanna Fruits Contain Higher Bioactive Compounds Content and Higher Antioxidant Activity Relative to the Conventional Red Delicious Apple. *PLoS ONE* 8(8): e72826. doi:10.1371/journal.pone.0072826

Solanilla, J., Lombo, O., Murillo, E., Méndez, J. (2011) Assessment of antioxidant potential of *Mollinedia racemosa* (romadizo). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 16(2)151-163

Wang K-J, Zhang Y-J, Yang C-R. (2006). New phenolic constituents from *Balanophora polyandra* with radical-scavenging activity. *Chemistry Biodiversity*, 3(12):1317-24.

CAPÍTULO 15

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MINERALES DE LA MIEL DE ABEJA NATIVA DE YUCATÁN (MELIPONA BEECHEII).

D. Bolívar-Moreno, J. Lira-Maas, V. Moo-Huchin, E. Sauri-Duch

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo contribuir en el conocimiento y evaluación del contenido mineral en la miel de abeja nativa *Melipona Beecheii* de la Península de Yucatán. Se utilizaron mieles recolectadas en los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, con un total de 13 muestras. Los minerales que se evaluaron fueron Cd, Pb, Fe, P, Mn, Cr, Mg, Cu, Ca, Na, K. Para la preparación de las muestras se utilizó el método de digestión ácida, para posteriormente determinar la concentración de cada mineral en Espectrofotómetro de emisión de plasma 400 marca Perkin-Elmer. Se realizaron cálculos estadísticos para obtener la media, desviación estándar, coeficiente de variación. Los resultados obtenidos fueron; en las 13 muestra de miel se cuantificaron 12 minerales, entre ellos los de mayor importancia y presencia en las mieles fueron el Potasio 467.71 ppm, Fósforo 77.27 ppm, Calcio 72.62, y el sodio 42.77 ppm.; los valores promedios encontrados de la concentración de minerales en la miel de abeja *Melipona Beecheii* son similares a los de la miel de *Apis mellifera* de las floraciones Tahonal y Tzitzilche.

Palabras clave: melipona, miel, abeja, minerales, Yucatán

INTRODUCCIÓN

La miel es el producto alimenticio complejo natural producido por las abejas a partir del néctar de las plantas. La composición química de la miel es compleja, y contiene aproximadamente 181 sustancias que incluyen azúcares, proteínas, vitaminas, minerales, enzimas, flavonoides, ácidos fenólicos y compuestos volátiles (Al-Mamary et al., 2002). Los principales componentes de la miel son, la glucosa, fructosa, sacarosa, minerales y proteínas (Kirk y Sawyer, 1991). Se ha demostrado que

la miel sirve como una fuente de antioxidantes naturales, que son eficaces en la reducción del riesgo de enfermedades del corazón, cáncer, disminución del sistema inmune, cataratas, procesos inflamatorios, etc (The National Honey Board, 2003). Se sabe que los mayas criaban las abejas sin aguijón, estas son abejas sociales que producen miel y polen, habitan en regiones cálidas, tropicales o subtropicales de todo el mundo y en la Península de Yucatán existen unas 16 especies (Quezada-Euán, 2005), pero una especie en particular conocido en lengua maya como *Xunaan Kaab* o más bien conocida como *Melipona Beecheii*, fue domesticada y explotada por los antiguos mayas mucho antes de que los españoles conquistaran Mesoamérica (Murillo, 1981).

La especie de abejas *Meliponas* son abejas silvestres que se caracterizan por producir cera de altísima calidad, miel muy valorada económicamente y utilizada por sus propiedades medicinales. En este sentido, se ha reportado que la miel de *Melipona* es eficiente contra la gastroenteritis, úlceras gástricas, heridas y además posee una gran actividad antibacteriana pero sobre todo su uso medicinal está basado a nivel oftalmológica, debido a su alto contenido de alcaloides, flavonoides (Medina, 1998), antioxidantes y entre otras características esenciales de la miel.

Acorde a diferentes autores sugieren que la meliponicultura en la Península de Yucatán debe ser revalorizada para incrementar su producción, orientada a la conservación de esta especie de abeja que día a día se va perdiendo paulatinamente; también se debe orientar a la generación de información para asegurar la calidad de la miel de la Península de Yucatán producida por los meliponinos.

Este trabajo tiene como objetivo determinar los elementos minerales presentes en la miel de Melipona de la Península de Yucatán, con el fin de obtener mayor información en cuanto a las características de calidad de miel producida en estas regiones por las abejas Meliponas respecto a su contenido de minerales útiles para la salud, y de algunos minerales relacionados con problemas de contaminación.

Metodología

Para este estudio, se analizaron 13 muestras de miel de melipona obtenida de diferentes localidades de la región de la Península de Yucatán, recolectadas en los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo entre Marzo y Octubre de 2010. Tras la obtención de la miel de melipona en los troncos de los árboles por rompimiento de los potes y decantación, las muestras fueron filtradas y almacenadas a 4°C hasta su análisis.

El contenido de minerales de la miel de melipona se determinó de acuerdo al método descrito por Devillers et al. (2002), la cual consiste en una digestión ácida de la muestra fresca y se utilizó la espectrometría de emisión de Plasma. Se prepararon curvas de calibrado usando estándares de Molibdeno, Cadmio, Plomo, Hierro, Fósforo, Manganeso, Cromo, Magnesio, Cobre, Calcio, Sodio y Potasio y los resultados fueron expresados como mg/kg.

Resultados y discusión

Los minerales destacan por su importancia nutricional en el organismo humano y además de afectar el color de la miel, es utilizado como indicador del origen geográfico de la miel (Bogdanov et al., 2004). En el presente trabajo se determinó 12 elementos minerales en muestras de miel procedentes de diferentes localidades de la Península de Yucatán (tabla 1 y 2). La tabla 1 muestra un resumen de los datos estadísticos obtenidos de las muestras de miel evaluadas y la tabla 2 muestra los valores de concentración de los 12 elementos minerales analizados para cada una de las 13 muestras.

Acordando a los resultados de la tabla 1, el contenido de los elementos minerales de todas las

muestras de miel de melipona estudiadas, obtuvo una alta variabilidad para cada mineral reportado (de 3.8 hasta 289.3%). Esta variabilidad puede ser explicada parcialmente por diversos factores como son: clima, ubicación geográfica, estación del año, manejo de troncos y forma de muestreo, entre los más importantes.

Por otra parte, a partir de los resultados presentados en la tabla 2 para 13 muestras de miel de melipona, el mineral Molibdeno mostró concentraciones altas de 3.12, 1.46 y 1.22 mg/kg, pero los dos primeros valores promedio corresponden a las muestras cosechadas en el municipio de Celestún y el último valor promedio procede de la miel obtenida del municipio de Calkiní, Campeche. En otro resultado, las muestras de Yaxcabá, Yucatán presentaron bajas concentraciones de molibdeno de 0.38 y 0.23 mg/kg.

Para el caso del mineral Cadmio, la mayoría de las muestras analizadas presentaron porcentajes muy bajos en cuanto a la concentración de este mineral, entre ellas se encuentran la muestra 2 de Yaxcabá, la 7 Maní, 11 también proveniente de Yaxcabá, Yucatán con una concentración de 0.01 ppm y en el caso de la muestra 12 y 13 provenientes de Yaxcabá y Temozón norte, Yucatán no hubo presencia de este mineral. De todas las muestras de miel de melipona evaluadas, las muestras No. 4 y 5 de los municipios de Calkiní y Celestún, respectivamente, obtuvieron una mayor cantidad de cadmio. En relación al Plomo se obtuvo concentraciones bajas a excepción de 4 muestras que mostraron un contenido alto de este metal; las cuales son las muestras provenientes de, Calkiní, Celestún, Yaxcabá, con unas concentraciones de 3.24, 7.25, 1.25 ppm, respectivamente. No se encontró Plomo en las muestras de Yaxcabá, Yucatán San Antonio Sahcabchén, Calkiní., Campeche, Yaxcabá y Temozón norte, Yucatán. El Hierro obtuvo concentraciones de 8.42 y 17.23 ppm en miel de Celestún, Yucatán y además se reportó concentraciones bajas de 1.46, 1.52 que corresponden a 2 muestras de Yaxcabá, Yucatán y 0.42 ppm de Temozón norte, Yucatán.

| Minerales | Promedio (ppm) | Desviación Estándar | Coefficiente de Variación, % | Valor Mayor | Valor Menor |
|-----------|----------------|---------------------|------------------------------|-------------|-------------|
| Molibdeno | 0.784 | 0.802 | 102.367 | 3.115 | < 0.01 |
| Cadmio | 0.084 | 0.130 | 153.965 | 0.468 | < 0.01 |
| Plomo | 1.239 | 2.109 | 170.166 | 7.255 | <0.01 |
| Hierro | 4.015 | 4.489 | 111.797 | 17.230 | 0.424 |
| Fosforo | 77.277 | 88.935 | 115.085 | 272.711 | < 20 |
| Manganeso | 1.502 | 0.441 | 29.373 | 2.066 | 0.582 |
| Cromo | 0.061 | 0.175 | 289.300 | 0.624 | < 0.01 |
| Magnesio | 19.770 | 8.304 | 42.002 | 32.457 | 8.882 |
| Cobre | 0.089 | 0.206 | 232.297 | 0.648 | < 0.01 |
| Calcio | 72.623 | 2.852 | 3.927 | 74.375 | 63.603 |
| Sodio | 42.779 | 25.617 | 59.882 | 74.833 | < 0.01 |
| Potasio | 467.710 | 159.939 | 34.196 | 733.601 | 224.678 |
| | | | | | |

Tabla 1. Resumen de análisis estadístico descriptivo básico del contenido de minerales de las muestras de miel de Abeja Melipona Beecheii

| Muestra | Mo | Cd | Pb | Fe | P | Mn | Cr | Mg | Cu | Ca | Na | K |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1 | 1.46 | 0.11 | 2.80 | 8.42 | 152.75 | 2.07 | 0.16 | 32.07 | 0.43 | 72.31 | <0.01 | 733.60 |
| 2 | 0.84 | 0.01 | <0.01 | 5.77 | 37.71 | 1.30 | <0.01 | 12.87 | <0.01 | 73.58 | 28.77 | 351.43 |
| 3 | 0.50 | 0.05 | 0.36 | 1.46 | 48.10 | 1.40 | <0.01 | 20.22 | <0.01 | 73.91 | 26.37 | 389.06 |
| 4 | 1.22 | 0.21 | 3.24 | 3.36 | 272.71 | 1.35 | <0.01 | 32.46 | 0.07 | 73.53 | <0.01 | 409.50 |
| 5 | 3.12 | 0.47 | 7.25 | 17.23 | 231.19 | 2.03 | 0.62 | 25.97 | 0.65 | 73.34 | 69.24 | 614.87 |
| 6 | 0.49 | 0.05 | 0.02 | 1.94 | 21.42 | 1.94 | <0.01 | 14.30 | <0.01 | 74.37 | 64.74 | 691.28 |
| 7 | 0.55 | 0.01 | 0.21 | 1.47 | < 20 | 0.58 | <0.01 | 15.02 | <0.01 | 72.44 | 42.09 | 336.08 |
| 8 | 0.62 | 0.10 | <0.01 | 2.23 | 103.38 | 1.60 | <0.01 | 31.30 | <0.01 | 71.23 | 59.74 | 633.11 |
| 9 | 0.34 | 0.03 | 0.76 | 2.68 | 51.21 | 1.56 | <0.01 | 22.66 | <0.01 | 73.95 | 47.93 | 479.54 |
| 10 | 0.45 | 0.04 | 1.25 | 3.13 | 52.54 | 1.73 | <0.01 | 14.50 | <0.01 | 73.78 | 74.83 | 444.63 |
| 11 | <0.01 | 0.01 | <0.01 | 1.52 | < 20 | 1.23 | <0.01 | 11.49 | <0.01 | 73.77 | 74.52 | 277.06 |
| 12 | 0.38 | <0.01 | 0.22 | 2.58 | 33.59 | 0.90 | <0.01 | 15.27 | <0.01 | 63.60 | 28.43 | 224.68 |
| 13 | 0.23 | <0.01 | <0.01 | 0.42 | < 20 | 1.84 | <0.01 | 8.88 | <0.01 | 74.29 | 39.46 | 495.40 |

Tabla 2. Contenido de elementos minerales de muestras de miel de melipona de la Península de Yucatán (mg/kg de muestra fresca).

Para el Fósforo, la muestra proveniente del municipio de Calkiní, Campeche presentó una concentración de 272.71 ppm, lo cuales un valor alto con respecto a las otras muestras estudiadas. La muestra de miel obtenida de Celestún, Yucatán mostró un nivel alto de fósforo (231.19 ppm) y las muestras restantes analizados en particular de las localidades de Maní, Yaxcabá y Temozón exhibieron valores < 20 ppm. Para el Manganeso, las concentraciones reportadas por el análisis de miel mostraron valores relativamente bajos (0.58 y 0.90 ppm) provenientes de Maní y Yaxcabá, Yucatán y los valores más altos fueron de las localidades de Celestún, Yucatán con valores de 2.07 y 2.03 ppm.

Las dos muestras de miel provenientes de Celestún, Yucatán mostraron valores de cromo de 0.16 y 0.62 ppm, respectivamente. En las demás muestras no hubo presencia de este mineral.

El Magnesio es uno de los minerales en las que se presentó una concentración similar en las muestras, las mas predominantes fueron las muestras procedentes de Celestún, Yucatán y Calkiní, Campeche con una concentración de 32.07 y 32.46 ppm respectivamente. La concentración más baja obtenida fue de Temozón norte, Yucatán con una concentración de 8.88 ppm.

En relación a los análisis de Cobre, las únicas muestras que mostraron presencia de este mineral fueron las 2 muestras de Celestún, Yucatán con una concentración de 0.43 y 0.65 ppm y la muestra procedente de Calkiní, Campeche que mostró una concentración de 0.07 ppm. En cuanto a las muestras restantes no se detectó presencia de esta mineral.

El Sodio mostró gran variabilidad en las concentraciones obtenidas entre todas las muestras de miel analizadas; la concentración mayor de este mineral obtenido fue de la muestra proveniente de Yaxcabá, Yucatán que mostró una concentración de 74.83 ppm, para las muestras de Celestún, Yucatán y Calkiní, Campeche no se detectó presencia de este mineral.

El Potasio fue el mineral de mayor predo-

minancia en todas las muestras, presentó concentraciones elevadas de este mineral (733.60 ppm) perteneciente a la muestra recolectada en Celestún,

Yucatán y la concentración menor obtenida fue de 224.68 ppm proveniente la muestra de miel de Yaxcabá, Yucatán.

Conclusión

De acuerdo con los resultados obtenidos de la cuantificación de los minerales de la miel de abeja *Melipona Beechei* de las 13 muestras recolectadas de la Península de Yucatán; se obtuvieron las siguientes conclusiones:

El método de digestión húmeda nos ayuda a disminuir el tiempo para preparación de las muestras para la cuantificación de los minerales; comparado con el método de calcinación de muestras.

En las 13 muestra de miel se cuantificaron 12 minerales, entre ellos los de mayor importancia y presencia en las mieles fueron el Potasio 467.71 ppm, Fósforo 77.27 ppm, Calcio 72.62, y el sodio 42.77 ppm.

El Potasio tuvo mayor presencia en contenido en la muestra recolectada en Celestún, Yucatán; en cuanto al Fósforo la muestra más representativa fue la de Calkiní, Campeche; para Calcio la muestra predominante fue la de Quintana Roo y para el Sodio fue Yaxcabá, Yucatán.

Los valores promedios encontrados de la concentración de minerales en la miel de abeja *Melipona Beechei* son similares a los de la miel de *Apis mellifera* de las floraciones Tahonal y Tzitzilche, analizadas por Sauri y Hernández (1994), sin embargo son más parecidas a las de esta última.

REFERENCIAS

Al-Mamary, M., Al-Meer, A., & Al-Habori, M. (2002). Antioxidant activities and total phenolics of different types of honey. *Nutrition Research*, 22, 1041–1047.

Bogdanov, S., Ruoff, K., & Persano-Oddo, L. (2004). Physicochemical method for the characterization of unifloral honeys: a review. *Apidologie*, 35, S4–S17. doi:10.1051/apido:2004047.

Devillers, J., J. Dore, M. Marengo, F. Poirier-Duchene, N. Galand & C. Viel. 2002. Chemo-metrical analysis of 18 metallic and nonmetallic elements found in honey sold in France. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50 (21): 5998-6007.

Echazarreta, C. M.; Quezada-Euan, J. J. G.; Medina, L. and Pasteur, K. 1997. Beekeeping in the Yucatán Peninsula, development and current status. *Bee World* 78(3): 115-127.

Kirk, R. S., & Sawyer, R. (1991). Herbs and spices, salt. *Composition and Analysis of Foods*, 9th edition. Longman Scientific and Technical: Harlow, UK, pp. 391–429

Medina C.M., (1998). Extracto Nutricional y Curativo de las abejas sin aguijón (meliponinos). en: *Revista Apitec* No 6, pp. 6-8

Murillo, M. R. M. 1981. Uso y manejo actual de las colonias de *Melipona Beecheii* Bennet (Apidae Meliponini) en el Estado de Tabasco, México. *Biótica*, 9(4): 423-428.

Quezada-Euan J.J.G. 2005. *Biología y uso de las abejas sin aguijón de la Península de Yucatán, México (Hymenoptera: Meliponini)*. *Tratados 16*, Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. 112 pp.

Sauri E. Y Hernandez C. (1994) Characterization of Honey Gathered from Tahonal (*Viguiera Dentata*, Var. *Heliantoides*) and Tzi'tzil'che (*Gimnopodium Antigoides*, Blake) Flower

by Their Mineral Content Utilizing Discriminant Analysis. *Revista Española de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 34 (4) 450-457

The National Honey Board (2003). *Honey – Health and therapeutic qualities*. 390 Lashley Street Longmont. www.nhb.org.

CAPITULO 16

DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA Y QUÍMICA DE LA MIEL DE ABEJA NATIVA (MELIPONA- BEECHEII) DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN.

J. Lira-Maas, V. Moo-Huchin, E. Sauri-Duch

Resumen

La meliponicultura maya es una actividad milenaria en la península de Yucatán, con el objetivo de contribuir para el conocimiento de la calidad de la miel de la abeja nativa *Meliponabeechei* se presenta la siguiente investigación. Se analizaron un total de 27 muestras recolectadas del estado de Campeche, Quintana Roo y Yucatán. Los métodos empleados para cada una de las muestras fueron estandarizadas previamente y obtenidas de Harmonised methods of the European Honey Commission y la AOAC. Las características analizadas tuvieron los siguientes resultados: acidez 71.3-13.0 meq/kg, °Brix 77.3-72.8 %, Humedad 25.3-21.0 %, Azúcares Reductores 74.2-57.1 %, HMF 45.5-4.0 mg/kg, Índice de Formol 3.1-1.5 ml/kg, pH 3.3-2,7 %, Prolina 51.9-11.5 mg/kg y Color 121.5-19.0 mm; cada uno de los valores obtenidos en cada una de las muestras son similares a la miel de *Apis mellifera*, sin embargo las características como Humedad y Cenizas presentan valores de diferenciación con respecto a estas muestras. Se realizó de igual manera un análisis tridimensional de componentes principales esto para documentar la autenticidad de las muestras.

Palabras clave: melipona, miel, abeja, características

Introducción

La meliponicultura es una actividad dedicada al manejo y crianza de abejas nativas sin aguijón del género *Meliponinae*, en la península de Yucatán existe una especie de abeja muy popular y conocida por la mayoría de la gente indígena que es explotada en troncos ahuecados (*jobones*), denominada en lengua maya como *Xunaan-Kaab* y *Kolel-Kaab* y cuyo nombre científico actual es *Meliponabeechei*

(Kerr, et al., 1996), las abejas *Melipona* se encuentra representadas en los antiguos códices mayas y también en la escultura de los antiguos templos, en donde el dios de las abejas, *Ah MucenCab* se encuentra en posición descendente en los dinteles de estos monumentos. Durante el imperio maya los productos obtenidos de la crianza de esta especie de abeja, se comercializaban desde el sureste de México hasta Honduras y los utilizaban también como pago de tributos.

La meliponicultura prehispánica mantuvo una estructura bien definida basada en una visión cosmogónica, siendo un importante componente en la vida económica y cultural de los mayas y otras sociedades indígenas. Antes de la llegada de los españoles tuvo un gran impulso en el desarrollo de esta actividad, debido a la introducción de las abejas del género *A. mellifera* la actividad de la meliponicultura se vino para bajo, actualmente esta actividad ha disminuido en número significativo por un aserie de la selva baja y media de la península con el propósito de establecer monocultivos de agrícolas o ganadería extensiva.

Las personas de las comunidades de Campeche, Yucatán y Quintana Roo conservan algunas de las costumbres prehispánicas sobre el manejo de las abejas sin aguijón. Las zonas dedicadas al cuidado de las *M. beecheii* se le conocen como meliponario.

Diversos autores señalan que los rendimientos de miel cosechada por colonia varían desde 250 a 500 mL (González y Cámara 1991; Colli en 1993). La producción de miel depende de diversos factores como por ejemplo el tipo de abeja, la cantidad floral con que cuenta la zona, el tamaño del *jobon* y la cercanía de apiarios de abejas *A. mellifera*.

La miel de *M. beecheii* de consistencia ligera, su color varía desde el amarillo cristalino hasta llegar a ser semitransparente, tiene un contenido de humedad superior a la miel producida por *A. mellifera* y es muy popular entre la gente campesina de la península de Yucatán por las propiedades medicinales que le confieren, debido a sus atributos la miel virgen de *M. beecheii*, tienen las principales atribuciones farmacológicas según diversos autores (Vitet al, 2004) entre las que se menciona la reducción y curación de catarata ocular; combate bacterias que causan enfermedades como la tifoidea, tónico reconstituyente para mujeres gestantes, carnosidad en los ojos, conjuntivitis infecciosa y traumática, heridas y úlceras oculares, úlceras y llagas en la piel de difícil cicatrización, inflamación de las hemorroides, manchas del cutis (Hepáticas de gestación o solares), dientes flojos, laringitis, sinusitis y bronquitis, así como su eficacia (Salas et al, 1993) en el tratamiento del sudor de noche que ataca con poca frecuencia a los niños.

Según investigaciones de autores la miel de meliponas ha tenido un gran uso en la alimentación humana y en el uso de remedios médicos, este segundo término el de mayor importancia, debido a que sus atributos o características son muy diferentes a la miel *Apis*, sin embargo, embargo en el mercado es mejor pagada la miel de melipona que el del género *Apis*, pero no existe de cierta manera un criterio específico de cómo clasificar a la miel de meliponinos, ya que se carece de información que no proporcione parámetros de calidad que regulen la venta de este producto.

La situación actual relativa al control de calidad de los productos del sector agroalimentario, tal como la miel, ocupa un lugar relevante por las particulares características intrínsecas del producto, así como por su elevado valor energético. Los trabajos realizados por los autores Vit (2004) y Souza (2006) junto con otros colaboradores se está realizando con la finalidad de obtener información sobre las características de abejas nativas y de una manera a otra fomentar el establecimiento de

normas que regulen la calidad de abejas nativas.

Algunos de los parámetros evaluados principalmente en algunas en diferentes tipos de mieles y que son establecidos en algunas normas y especificaciones de mercados son, la acidez que representa Dentro de los ácidos encontrados el más común es el gluconico que es formado por la acción de la enzima glucosa-oxidasa producida por las glándulas hipofarangenicas de las abejas (Hornet al; 1996; Seemann y Neira, 1988). Otros ácidos (acético, benzoico, butírico, cítrico, fenilacetico, fórmico, láctico, oxálico, maleico) están presentes en pequeñas cantidades. La humedad se relaciona con el contenido de agua influye decisivamente en la conservación de la miel. También interviene en el color, viscosidad, palatabilidad, sabor, peso específico, solubilidad y valor comercial. El pH en la miel refiere a los iones de hidrogeno presentes en solución y puede influenciar la velocidad de formación de otros componentes tales como hidroximetilfurfural (Vidal y Fragosi, 1984). El HMF es el factor de calidad e indicador de la frescura de la miel; es un compuesto que se forma principalmente por el desdoblamiento de la fructosa cuando este azúcar se encuentra en un medio ácido, acelerado el desdoblamiento cuando aumenta la temperatura (García et al., 1994; Oddo et al., 1999).

Los azúcares representan entre 85 y 95 % de la materia seca de la miel y confieren a este producto numerosas propiedades físico-químicas, entre las que destacan el poder rotatorio, viscosidad, higroscopicidad y tendencia a la granulación (White, 1974; Sancho et al., 1991). Las cenizas, conforman una de las sustancias minerales, que se encuentran en pequeña proporción, y tienen un alto valor biológico, por que se encuentra en forma de sales (García, 1994; Serra, 1991). El índice de formol es importante en la miel por presentar, predominantemente, compuestos aminos, permitiendo asimilar, y validar su contenido en péptidos, proteínas y aminoácidos. Se trata de un indicativo de presencia de nitrógeno en la miel (Simal y Huidobro, 1984).

La Prolina contenida en la miel es un criterio de calidad referido a su maduración y en algunos casos permite detectar adulteraciones (Von der Ohe, 1991).

Estos parámetros podrían colaborar con un estudio sobre los atributos de la miel de melipona y que con lleve a la obtención de información y junto con otros trabajos se generen criterios que puedan clasificar la miel de Apis con la de la meliponinos.

Metodología

Para llevar a cabo la realización de la determinación de composición de física y química de la miel de *Meliponas beecheii* se estudiaron un total de 27 muestras recolectadas en los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Las características que se evaluaron se seleccionaron considerando los atributos que se han establecido como relevantes en la miel de abejas Apis (Norma Mexicana NMX-F-036-1997 NORMEX), mediante técnicas estandarizadas Harmonised methods of the European Honey Commission (Bogdanov et al, 1997) y la AOAC; fueron los siguientes, Humedad, °Brix, pH, Acidez total, Azúcares reductores, Hidroximetilfurfural (HMF), Prolina, Índice de formol, Color y Cenizas.

Se realizó un análisis estadístico multivariado, esto es de suma importancia, particularmente en el análisis de indicadores de calidad, donde las interacciones entre los distintos índices pueden ser grandes, lo que hace que por lo general, no se logre encontrar diferencias significativas al analizar los indicadores uno a uno y que sin embargo, con el conjunto de los indicadores puede lograrse (Montgomery, 1991). Su empleo permitirá comparar, a través de un grupo de indicadores típicos de las mieles de distintas procedencias.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se muestran los valores estadísticos de cada una de las características relevantes evaluadas, en la tabla 2 se muestra el promedio de cada muestra con respecto a cada una de las 27 muestras de la miel *M. bee-*

cheii estudiadas.

La humedad es uno de los parámetros más importantes de observación en estas mieles, las muestras estuvieron en un rango de humedad de 25.3 a 21.0 %, la media obtenida fue 23.2 ± 1.0 %. En trabajos realizados por la facultad de química de la UADY con miel de *M. beecheii* se obtuvo valores promedios de humedad de 24 %, el cual es similar los valores de algunas de las muestras analizadas en este estudio. El porcentaje de humedad de las muestras de miel de abejas nativas no se pudo obtener en la tabla de Chataway de la norma, para calcular la humedad en función del índice de refracción de la miel de melipona, se realizó una curva (Figura 1) a partir de los datos de índice de refracción y humedad de la tabla de Chataway. La ecuación calculada como se muestra en la figura 1 y el coeficiente de regresión, R fueron:

En donde:

Y: humedad de la miel

X: índice de refracción de la miel

Los azúcares son los componentes que se presentan con mayor concentración en la miel, y son estos los responsables de cualidades tales como viscosidad, higroscopicidad, granulación, valor energético y la actividad bacteriana de las misma. El contenido de azúcares reductores obtenidos en las muestras estudiadas, presento una media de 67.8 ± 1.8 con un rango de las muestras de 74.2 a 57.1 % los cuales son similares a los obtenidos por Souza et al (2004) con mieles de *Melipona aasilvai* (67.7 a 84.9 %).

El contenido de HMF es un importante indicador de calidad de la miel, ya que se relaciona con su manejo, pues valores altos se relacionan con calentamiento o con almacenamiento prolongado, y también se asocian con posible adulteración con azúcares diferentes a la miel.

| Estadísticos | Acidez | °Brix | Humedad | Azúcares Reductores | HMF | Cenizas | Índice de Formol | pH | Prolina | Color |
|---------------------------|----------|-------|---------|---------------------|---------|---------|------------------|------|---------|-------|
| | (meq/kg) | (%) | (%) | (%) | (mg/kg) | (%) | (ml/kg) | (%) | (mg/kg) | (mm) |
| Promedio | 35.0 | 75.1 | 23.2 | 67.8 | 18.0 | 0.2 | 2.2 | 3.1 | 25.9 | 60.9 |
| Desviación Estándar | 13.0 | 1.1 | 1.0 | 4.6 | 11.4 | 0.1 | 0.4 | 0.2 | 11.6 | 27.4 |
| Coefficiente de Variación | 37.2 | 1.5 | 4.5 | 6.9 | 63.4 | 76.0 | 18.0 | 5.1 | 45.0 | 45.0 |
| Intervalo de confianza | ±4.9 | ±0.4 | ±0.4 | ±1.8 | ±4.3 | ±0.01 | ±0.1 | ±0.1 | ±4.4 | ±10.3 |
| Valor mayor | 71.3 | 77.3 | 25.3 | 74.2 | 45.5 | 0.6 | 3.1 | 3.3 | 51.9 | 121.5 |
| Valor menor | 13.0 | 72.8 | 21.0 | 57.1 | 4.0 | 0.01 | 1.5 | 2.7 | 11.5 | 19.0 |

Tabla 1: Promedios estadísticos de las características de los atributos relevantes de la miel de Melipona.

| Muestra | Acidez | °Brix | Humedad | Azúcares. Reductores | HMF | Cenizas | Índice de formol | pH | Prolina | Color |
|---------|----------|-------|---------|----------------------|---------|---------|------------------|------|---------|-------|
| | (meq/kg) | (%) | (%) | (%) | (mg/kg) | (%) | (ml/kg) | (%) | (mg/kg) | (mm) |
| M1 | 28.3 | 75.0 | 22.8 | 74.2 | 16.9 | 0.01 | 2.5 | 3.25 | 11.5 | 34.0 |
| M2 | 46.0 | 74.3 | 23.9 | 73.6 | 10.7 | 0.60 | 2.5 | 3.05 | 41.7 | 83.0 |
| M3 | 54.3 | 73.9 | 24.5 | 72.1 | 23.3 | 0.21 | 3.1 | 3.14 | 38.4 | 113.0 |
| M4 | 71.3 | 72.8 | 25.3 | 65.6 | 15.4 | 0.19 | 2.0 | 2.87 | 31.4 | 53.0 |
| M5 | 46.3 | 74.7 | 23.5 | 66.1 | 4.0 | 0.27 | 2.6 | 3.24 | 51.4 | 67.0 |
| M6 | 42.3 | 73.9 | 24.4 | 70.1 | 22.3 | 0.22 | 2.0 | 3.15 | 24 | 60.0 |
| M7 | 40.3 | 75.4 | 22.8 | 62.6 | 45.5 | 0.26 | 1.7 | 3.09 | 23.6 | 98.5 |
| M8 | 43.0 | 74.7 | 23.6 | 68.2 | 40.4 | 0.01 | 2.0 | 3.16 | 24.7 | 81.0 |
| M9 | 42.3 | 74.6 | 23.8 | 71.6 | 42.7 | 0.17 | 2.1 | 2.98 | 24.7 | 78.0 |
| M10 | 31.3 | 73.3 | 24.8 | 70.2 | 10.2 | 0.03 | 2.0 | 3.11 | 15.9 | 59.0 |
| M11 | 30.7 | 76.0 | 22.4 | 67.8 | 21.6 | 0.17 | 2.0 | 2.95 | 14 | 50.0 |
| M12 | 20.7 | 74.8 | 23.4 | 69.8 | 15.7 | 0.23 | 2.8 | 3.18 | 13.4 | 74.5 |
| M13 | 25.0 | 73.1 | 25.3 | 72.8 | 16.4 | 0.09 | 2.5 | 3.30 | 16.5 | 54.0 |
| M14 | 20.0 | 75.3 | 23.1 | 74.0 | 13.7 | 0.15 | 2.0 | 3.24 | 18.4 | 121.5 |
| M15 | 13.0 | 76.0 | 22.4 | 71.0 | 9.5 | 0.17 | 2.4 | 3.33 | 34.1 | 39.0 |
| M16 | 25.0 | 75.0 | 23.0 | 70.6 | 29.6 | 0.40 | 2.0 | 3.25 | 51.9 | 90.0 |
| M17 | 28.0 | 77.3 | 21.0 | 57.1 | 11.1 | 0.09 | 2.0 | 3.01 | 15.2 | 37.5 |
| M18 | 30.5 | 76.4 | 23.3 | 59.7 | 7.1 | 0.07 | 1.6 | 2.65 | 21 | 19.0 |
| M19 | 24.0 | 75.1 | 21.9 | 65.3 | 15.6 | 0.12 | 2.3 | 3.07 | 14.9 | 34.0 |

| Muestra | Acidez | °Brix | Humedad | Azúcares. Reductores | HMF | Cenizas | Índice de formol | pH | Prolina | Color |
|---------|----------|-------|---------|----------------------|---------|---------|------------------|------|---------|-------|
| | (meq/kg) | (%) | (%) | (%) | (mg/kg) | (%) | (mg/kg) | (%) | (mg/kg) | (mm) |
| M20 | 30.5 | 76.5 | 21.9 | 65.3 | 17.8 | 0.12 | 1.9 | 3.10 | 15.3 | 33.0 |
| M21 | 60.5 | 74.9 | 23.5 | 66.7 | 8.6 | 0.10 | 3.0 | 2.96 | 45.8 | 105.0 |
| M22 | 41.0 | 75.8 | 22.7 | 67.0 | 27 | 0.13 | 2.0 | 2.82 | 21.3 | 45.0 |
| M23 | 32.5 | 75.5 | 23.0 | 60.3 | 5.3 | 0.09 | 1.5 | 2.90 | 22.7 | 37.5 |
| M24 | 33.0 | 75.6 | 22.9 | 68.0 | 21.3 | 0.11 | 2.5 | 3.10 | 28.4 | 40.0 |
| M25 | 35.5 | 76.0 | 22.4 | 67.0 | 4.2 | 0.11 | 2.5 | 3.10 | 22.7 | 38.0 |
| M26 | 25.5 | 76.5 | 22.0 | 72.5 | 5.6 | 0.10 | 2.0 | 3.11 | 35.2 | 39.0 |
| M27 | 25.0 | 75.7 | 22.8 | 60.8 | 24 | 0.12 | 2.0 | 3.25 | 20.7 | 60.0 |

Tabla2. Continuación

Algunas muestras tuvieron promedios entre 40.4 a 45.5 mg/kg de miel, que representan un alto valor relativamente alto, respecto a lo establecido por Vit (2004). En nuestro estudio el contenido de HMF obtuvo una media de 18.0 ± 11.4 , sin embargo, en algunos estudios realizados presentan que la miel de *M. beecheii* 64.8 %; *M. solana* 78.5% y *S. mexicana* 42.0 % (Grajales et al, 2001), las muestras restantes presentan resultados similares con trabajos realizados por Silva et al, 2002; Almeida, 2002; Vit y Pulcini, 1996 y Azereto et al, 2000).

El contenido de cenizas vario entre 0.60 a 0.01 % con una media de 0.16 ± 0.12 . En algunos trabajos sobre caracterización de miel de abejas nativas en Guatemala se obtuvieron valores similares a los obtenidos en este estudio en mieles de *M. beecheii* 0.07 %, *M. solana* 0.06 %, *M. yucatanica* 0.06 %, *Tetratrigoniscaangustula* 0.35% (Maldonado, 2006).

El índice de formol es un indicativo de la presencia de compuestos nitrogenados en la miel (compuestos amino), permitiendo asimilar su contenido en péptidos, proteínas y aminoácidos. El contenido de índice de formol presento una media de 2.2 ± 0.4 la cual fue ligeramente inferior respecto a los resultados obtenidos por Souza (2004).

El pH fue de 3.1 ± 0.1 y vario entre el rango de 3.3 a 2.7 %. Estos resultados son similares a los valores de pH obtenidos con *M. mandacai* (Oliveira, 2005) y *M. asilvai* (Souza, 2004).

El contenido de Prolina tuvo una media de 25.9 ± 4.4 con un rango entre las muestras de 51.9 a 11.5, son valores inferiores a los resultados obtenidos por Macharia que reportó contenidos de 75.0 a 396.0 mg/kg.

El análisis estadístico multivariado permite la obtención de la distribución de muchas variables de un sistema en su conjunto, con lo cual puede hacerse la síntesis de las interacciones internas del mismo. Esto es de suma importancia, particularmente en el análisis de indicadores de calidad, donde las interacciones entre los distintos índices pueden ser grandes, lo que hace que por lo general, no se logre encontrar diferencias significativas al analizar los indicadores uno a uno y que sin embargo, con el conjunto de los indicadores puede lograrse (Montgomery, 1991).

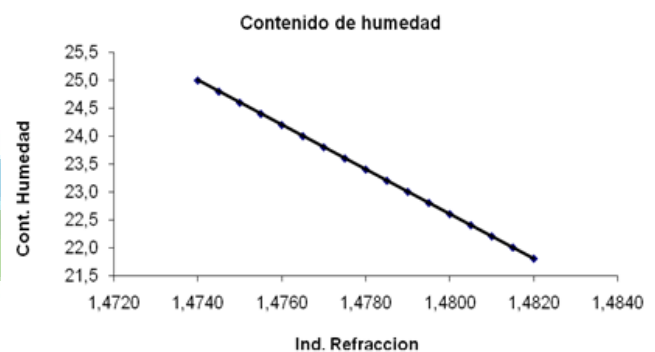


Figura 1. Curva estándar para el cálculo de la humedad de la miel de Melipona en función del índice de refracción calculada de los datos de la tabla de Chataway.

Análisis de componentes principales de las muestras

El análisis de componentes principales (PCA), que es uno de los métodos multivariados, transforma el conjunto de variables originales en un conjunto más pequeño de combinaciones lineales que acumulan la mayor parte de la varianza del conjunto original. El propósito del PCA es determinar factores (componentes principales) con el objetivo de explicar la mayor parte de la variación total con el menor número de estos.

Con el procesamiento de los resultados para las 27 muestras de miel y los 10 atributos (indicadores de calidad) evaluados, el número adecuado de factores obtenidos fue 3 (Tabla 3). Los dos primeros componentes principales (F1 y F2) son los de mayor explicación de la varianza del sistema, con un aporte de 34.9 y 17.9 %, respectivamente; mientras que el F3 explicó el 14.1 %, para un total de 66.9 % de explicación de la varianza total, lo que resulta un alto valor dada la heterogeneidad de la composición química en la naturaleza.

La Figura 2 presenta la representación tridimensional del análisis de componentes principales para las 27 muestras de miel, donde se aprecia que no existieron grupos definidos de acuerdo a la procedencia de las mieles. Esto permite afirmar que pueden ser consideradas como representativas de un solo conjunto de muestras.

Conclusión.

En función de los valores obtenidos, se puede concluir que las 27 muestras evaluadas corresponden a un mismo grupo de muestras de miel de abejas *Meliponabeecheii*, aunque los valores de algunas características tienen una variabilidad relativamente alta.

Se concluye también que la composición promedio encontrada (intervalos de confianza de 27 muestras) se puede considerar como representativa de la miel de melipona de la península de Yucatán, siendo esta composición. Se encontró que las muestras de miel de abejas meliponas recolectadas en el estado de

Campeche tuvieron diferencia significativa en cuanto a acidez y color respecto a las recolectadas en Yucatán y Quintana Roo.

El color de la mayoría de las muestras de miel estudiadas fue ámbar. En comparación con la miel de *A. mellifera* se encontraron valores promedio más altos de Humedad. Acidez. HMF y Azúcares reductores, sin embargo estos valores cumplen con los valores indicados en la norma mexicana de miel de *A. mellifera* a excepción de la humedad y el HMF de algunas muestras que rebasaron el límite establecido en dicha norma. El alto contenido de humedad puede dar lugar a la fermentación de la miel durante su manejo y almacenamiento.

Los valores encontrados de los atributos estudiados de la miel de abejas *Meliponabeecheii* fueron del mismo orden de magnitud que los valores físico/químicos encontrados en diversos estudios (Vit. 2004; Souza et al.. 2006).

| Factor | Autovalor | Explicación de la varianza total (%) | Explicación de la varianza acumulada (%) |
|--------|-----------|--------------------------------------|--|
| 1 | 3.4982 | 34.9 | 34.9 |
| 2 | 1.7929 | 17.9 | 52.8 |
| 3 | 1.4069 | 14.1 | 66.9 |

Tabla 3. Autovalores del análisis de componentes principales

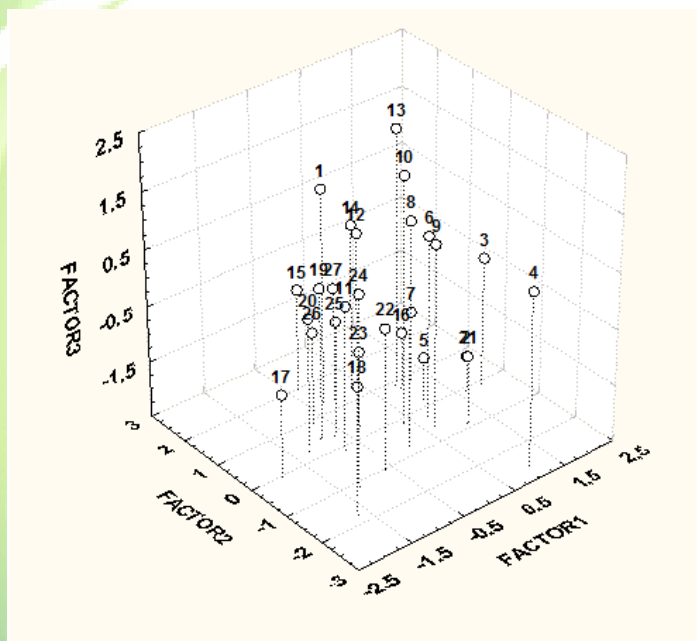


Figura 2. Representación tridimensional de las muestras de acuerdo al análisis de componentes principales.

REFERENCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL COUNCIL (A.O.A.C).(1984). Official methods of Analysis.

Bogdanov.S. (1999). Honey quality and international regulatory standards: review by the international honey commission. BeeWorld.

Bogdanov, S., Ruoff, K., &Persano-Oddo, L. (2004). Physicochemical method for the characterization of unifloral honeys: a review. *Apidologie*, 35, S4–S17.doi:10.1051/apido:2004047.

Echazarreta, C. M.; Quezada-Euan, J. J. G.; Medina, L. and Pasteur, K. 1997. Beekeeping in the Yucatán Peninsula, development and current status. *Bee World* 78(3): 115-127.

Quezada-Euan J.J.G. 2005. Biología y uso de las abejas sin aguijón de la Península de Yucatán, México (Hymenoptera:Meliponini). *Tratados 16*, Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. 112 pp

Sauri E. Y Hernandez C. (1994) Characterization of Honey Gathered from Tahonal (*Viguiera Dentata*, Var. *Heliantoides*) and Tzi'tzil'che (*Gimnopodium Antigonoides*, Blake) Flower by Their Mineral Content Utilizing Discriminat Analysis. *Revista Española de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 34 (4) 450-457

Villanueva Gutiérrez y ColliUcán W. (2003). Estudio de melisopanológico de mieles de Meliponabeecheii en el jardín botánico de Puerto Morelos. Quintana Roo. XVII Seminario Americano de Apicultura Aguascalientes. Aguascalientes. SAGAR. Unión Nacional de Apicultores y Gobierno del Estado de Aguascalientes. pp. 204.

Vit p., Medina M., Enríquez E. (2004). Quality standards for medicinal uses of Meliponinae honey in Guatemala, México and Venezuela.

CAPITULO 17

EFFECTO DEL ÁCIDO CÍTRICO SOBRE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS Y SENSORIALES EN JÍCAMA MÍNIMAMENTE PROCESADA

D. Canul-Garrido, M. Moo-Huchin, M. Tzuc-Canul, V. Moo-Huchin

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del remojo con ácido cítrico sobre las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales en fracciones de jícama. Las piezas de jícama se desinfectarán por cinco minutos de inmersión en una solución de hipoclorito de sodio a 300 ppm. Se generaron cuatro tratamientos por inmersión durante cinco minutos en las siguientes soluciones acuosas: 5 g L⁻¹ de Ácido Cítrico (AC); 10 g L⁻¹ de AC; 15 g L⁻¹ de AC y el testigo (0 g AC). Cada tratamiento se empaco en envases de polietileno y almaceno a 5 + 1°C, hasta que el testigo perdió sus características de aceptación. Las variables de respuesta fueron °Brix, pH, Acidez, Coliformes totales, E. Coli, Hongos, Levaduras y Aceptación. A los 13 días se observaron cambios significativos en (P<0.05) en °Brix, pH y Acidez titulable por efecto del remojo. El T3 presentó una vida útil de 13 días con características de calidad aceptables al reducir la cuenta microbiana y obtener una calificación sensorial “me gusta”. De esta manera se recomienda la aplicación de 10 g de AC y una temperatura de 5 + 1°C para el almacenamiento de jícama mínimamente procesada.

Palabras claves: Jícama, ácido cítrico, mínimamente procesado

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los consumidores han optado por consumir alimentos frescos, incorporando en su dieta una mayor proporción de frutas y hortalizas con el fin de adquirir los beneficios de estos. Dentro este sector se encuentra los vegetales mínimamente procesados en fresco (MPF), vegetales precortados o de la IV Gama, los cuales

han sido acondicionados para su consumo directo, ya que han sido pelados, cortados, lavados y desinfectados (Carlín et al., 1999). Lajícama (*Pachyrhizuserosus*) es un tubérculo consumido de manera popular principalmente en corte fresco, que ha incursionado en el mercado nacional debido a la tradición de consumo, a su vez se está introduciendo en algunos restaurantes como parte de la barra de ensaladas ya que su crujencia y jugosidad la hacen un alimento apetitoso, aunado a esto puede incursionar en el mercado exterior como producto MPF dándole valor agregado al mismo (García y Mercado, 2004). Sin embargo los vegetales MPF se deterioran más rápidamente que los productos enteros, como resultado de las heridas asociadas al procesamiento, el cual conduce a numerosos cambios físicos y fisiológicos que afectan la calidad del alimento (Salveit, 1997). La técnica más común para reducir este efecto, es la utilización de antioxidantes para la inhibición química de la enzima PPO la cual altera los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y disminuyen la vida útil.

Los inhibidores más utilizados en la industria incluyen inmersiones de diferentes soluciones de ácido cítrico, de cloruro de sodio o de ácido ascórbico, sin embargo, sólo un número limitado de inhibidores de la actividad de PPO es aceptable en términos de seguridad y costo. (Baldwin et al., 1995). Por tal motivo se planteó el presente trabajo para determinar la concentración óptima de ácido cítrico que aumente la vida útil de la jícama mínimamente procesada, mantenga las propiedades fisicoquímicas, la calidad microbiológica y la aceptación.

Materiales y métodos

El estudio se realizó con raíces de jícama las cuales fueron obtenidas del campo del municipio de Maxcanu, Yucatán, México. La selección se basó en la forma, tamaño y edad de desarrollo. Se almacenaron a temperatura ambiente + 28°C hasta su utilización. Se lavaron con agua potable y se sanitizaron con una solución de NaClOa 300 ppm (pH 7) durante 5 minutos. A cada raíz se le cortó las partes terminales para dejar piezas de 5 cm de altura por 1 cm de ancho. Con estas piezas se generaron cuatro tratamientos (5 g L⁻¹ de Ácido Cítrico (AC); 10 g L⁻¹ de AC; 15 g L⁻¹ de AC y el testigo 0 g AC), con tres repeticiones cada uno (80 g); generando 12 unidades experimentales almacenadas a 5 +1 °C. Cada segundo día se tomaron muestras representativas por triplicado, midiéndose como variables de respuestas: °Brix, pH, % acidez. Los °Brix se determinaron colocando una gota del jugo de la raíz en un refractómetro tipo ABBE. El resultado se expresó como °Brix contenido en la fruta. El pH y acidez se determinaron empleando 5 g de jugo de jícama mezclados con 50 ml de agua destilada y posteriormente fue filtrado; al filtrado obtenido se le determinó el pH con un medidor de pH-EC-TDS Haana de manera directa, y la acidez por titulación volumétrica con NaOH 0.1N mediante el método AOAC (1995). El resultado fue expresado en % de ácido cítrico. La calidad microbiológica de las fracciones de jícama se evaluó al inicio y al final del experimento, a través del método del film seco rehidratable (método 3M Petrifilm), empleando placas para el recuento de coliformes totales, E. Coli, mohos y levaduras; para ello se disolvió 1 g de pulpa en 9 ml de agua estéril para inocular y luego incubar a 35°C durante 24 horas (bacterias) y a 20-25°C durante 3 días (para levaduras y mohos). El resultado fue expresado como ufc/g de muestra. La aceptación general de las fracciones de jícama se realizó con 12 panelistas sin entrenamiento de diferentes edades y sexos a los 1 y 13 días de almace-

namiento. Para cada muestra los panelistas registraron su respuesta en una escala descriptiva graduada con 5 puntos respecto a su grado de aceptación (Hernández, 2005). El análisis estadístico de los datos se realizó utilizando el paquete Statgraphics Centurión XVI para Windows, utilizando un diseño completamente al azar. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey con un nivel de significancia $P < 0.05$.

Resultados y discusión

Variables fisicoquímicas

°Brix. En la figura 1, sobresalió el T2 con un valor de 5.6 a 5.4, presentando diferencia significativa ($P < 0.05$), con respecto a T1, T3 y T4 con valores que fluctuaron entre 5.6-5.4, 5.9-5.4 y 5.6-5.5, respectivamente, en los días 5, 7 y 9 de almacenamiento, sin embargo de manera general los resultados indicaron que los °Brix a partir del día 3 de almacenamiento disminuyen hasta el día 9, mostrando un leve incremento en el día 11 para disminuir drásticamente al día 13. Resultados similares reporta Rojas et al., (2008) al evaluar sandía mínimamente procesada tratada con ácido cítrico, indicando que el empleo de este compuesto aportó un efecto positivo, ya que disminuyó el metabolismo respiratorio de la fruta, lo cual se vio reflejado en su vida de anaquel.

pH. En pH, sobresale el T1 y T2, entre los días 5 y 13 de almacenamiento con valores entre 5.0-6.8 y 4.0-5.0, respectivamente, siendo diferente ($P < 0.05$) con respecto a T3 (4.0-4.1) y T4 (3.0-4.0), sin embargo de manera general el pH para T2, T3 y T4 descendió del día 3 al día 13, no siendo así para el T1 que a partir del día 3 incrementó su pH (Figura 2). Estos resultados concuerdan con lo reportado por Beaulieu y Lea (2003) al registrar variaciones de pH de 3.0 a 3.7 en rebanadas de mango almacenadas en atmósferas modificadas con PP a 4 °C por 14 días.

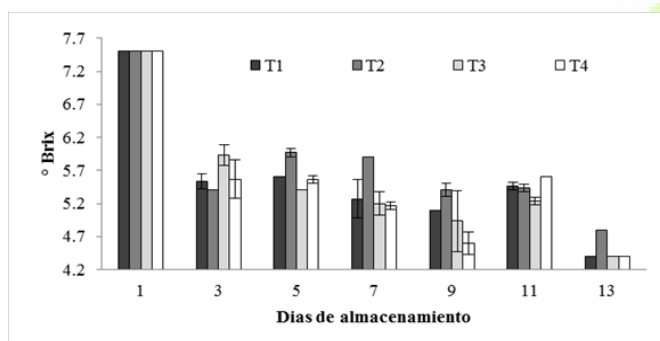


Figura 1.- °Brix en fracciones de jícama mínimamente procesada tratadas con diferentes concentraciones de ácido cítrico y almacenadas a 5 + 1 °C

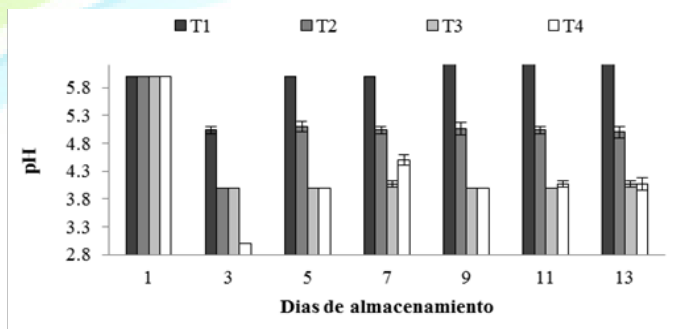


Figura 2.-pH en fracciones de jícama mínimamente procesada tratadas con diferentes concentraciones de ácido cítrico y almacenadas a 5 + 1 °C

Acidez. La figura 3 muestra los valores de acidez, donde el T2 (0.15-0.14-0.16), T3 (0.15-0.18-0.15) y T4 (0.15-0.25-0.28) fueron superiores ($P < 0.05$) con respecto a T1 (0.07-0.08-0.12) en los días 5, 9 y 13, respectivamente, por lo que este efecto pudo deberse a la aplicación de ácido cítrico, difiriendo con lo reportado por Rojas et al., (2008) al mencionar que la acidez reduce a medida que aumenta la vida de anaquel. Por lo que la aplicación de ácido cítrico compensa los ácidos orgánicos utilizados por el metabolismo por lo que no ocasiona la disminución de la acidez (Ojeda, 1995).

Análisis microbiológico. La cuenta de coliformes totales y levaduras registró diferencia estadística ($P < 0.05$) entre los días evaluados con respecto a cada tratamiento (Figura 4), y para Mohos y E. Coli no se encontró presencia en ningún tratamiento.

En coliformes totales el T1 mostró un incremento en las ufc/g con valores de 0.7×10^1 para el día 1 a 3.86×10^1 en el día 13, caso contrario para los tratamientos 2, 3 y 4 con valores de 0.66×10^1 , 0.6×10^1 y 0.7×10^1 ufc/g, respectivamente en el día 1, al reducir estas bacterias en el día 13 con valores de 0.13×10^1 , 0, y 0.23×10^1 ufc/g, respectivamente (Figura 4 a)).

En levaduras, se observó un incremento en T1 (0.3×10^1 ufc/g) y T4 (0.13×10^1 ufc/g) en el día 1 al presentar 0.4×10^1 y 0.2×10^1 ufc/g, respectivamente, en el día 13, caso contrario

en el T2 y T3 al disminuir las levaduras con valores de 0.23×10^1 y 0.26×10^1 ufc/g para el día 1, a 0.2×10^1 y 0.23×10^1 ufc/g en el día 13. Resultados similares reporta Rojas et al., (2008) al evaluar sandía mínimamente procesada tratada con ácido cítrico, atribuyendo este efecto a la aplicación del ácido cítrico ya que este compuesto presenta una acción antimicrobiana, de igual manera que se encuentran en un rango aceptable ya que el recuento microbiano para estos productos es de entre 105 y 107 ufc/g (Carlín et al., 1999).

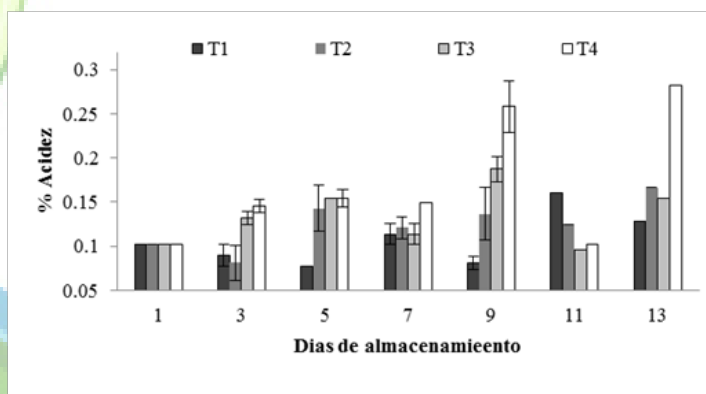


Figura 3.-Acidez en fracciones de jícama mínimamente procesada tratadas con diferentes concentraciones de ácido cítrico y almacenadas a 5 + 1 °C

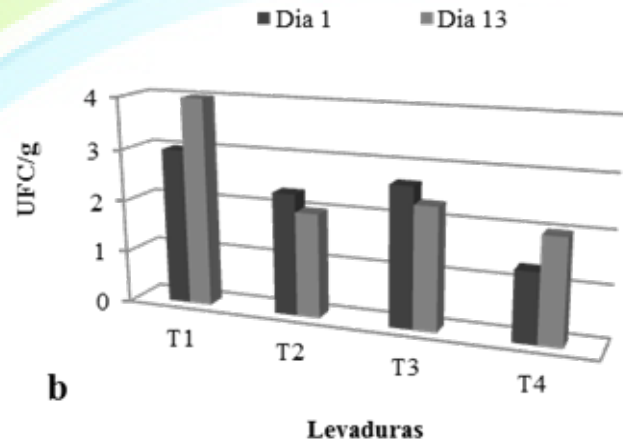
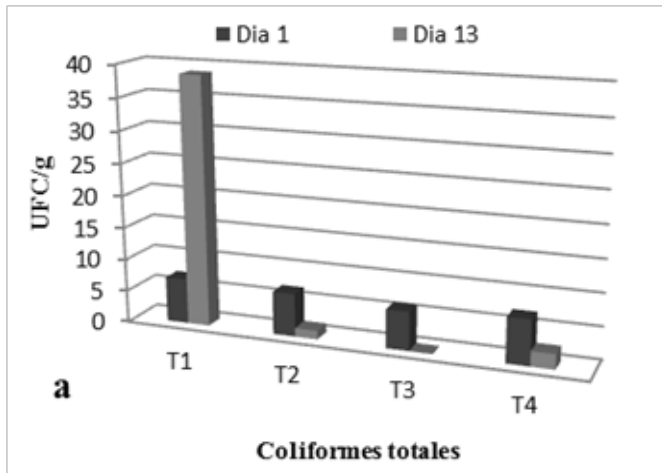


Figura 4.- Coliformes totales (a) y levaduras (b) en ufc/g de muestra en fracciones de jícama mínimamente procesadas con ácido cítrico y conservadas a $5 \pm 1^\circ\text{C}$

Tabla 1.- Evaluación sensorial en fracciones de jícama mínimamente procesadas con ácido cítrico y almacenadas a $5 \pm 1^\circ\text{C}$.

| Aceptación de fracciones de jícama | | | | |
|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Día | T1 | T2 | T3 | T4 |
| 1 | Me gusta mucho | Me gusta mucho | Me gusta mucho | Me gusta mucho |
| 13 | No me gusta | Me gusta | Me gusta | Me gusta |

Análisis sensorial.-En la aceptación general de las fracciones de jícama mínimamente procesada sobresalieron el T2, T3 y T4 al presentar promedios de 2, 2.1 y 2.4, respectivamente en el día 13, que corresponde al rango de “me gusta”, mínima diferencia con respecto al día 1, que presentó promedio de 1 (me gusta mucho), sin embargo el T1 bajo drásticamente de 1 (me gusta mucho) a un promedio de 4.91 que corresponde a no me gusta. (Tabla 1). Resultados similares reporta Rojas et al., (2008) con fracciones de sandía tratadas con ácido cítrico. Por lo que las fracciones de jícama tratadas con ácido cítrico mantienen valores de aceptación idóneos a los 13 días de almacenamiento.

para T2, T3 y T4 descendieron a medida que los valores de acidez aumentaron a través del tiempo, siendo diferente para T1 el cual mientras el pH aumentaba la acidez disminuía. El T3 (10g AC) fue el que mejor inhibió los coliformes totales y redujo el número de ufc/g en levaduras, mejorando la calidad microbiológica de la jícama mínimamente procesada a los 13 días de vida útil. En la aceptación general de las fracciones de jícama sobresalieron el T2, T3 y T4 al presentar calificaciones “Me gusta”. Por lo que la aplicación de 10 g AC permitió obtener fracciones de jícama mínimamente procesada con una vida útil de 13 días, establecida en base a los criterios de estabilidad microbiológica y sensorial.

Conclusiones

Engeneral los °Brix descendieron conforme transcurría los días de almacenamiento. El pH

REFERENCIAS

Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist.(1995). Volumen II.Edited by Kenneth Herlich. pp. 777-778.

Baldwin, E.A., C.M.O.Nisperos, y R.A. Baker. (1995). Edible coatings for lightly processed fruits and vegetables.HortScience, 30 (1), 35-37.

Beaulieu, J. C. y Lea, J. M. (2003). Volatile and quality changes in fresh-cut mangos prepared from firm-ripe and soft-ripe fruit, stored in clamshell containers and passive MAO. PostharvestBiology and Technology. P.p. 15-28

Carlín, F.; C. Nguyen,; P. Cudennec, y Reich, M. (1990) Microbiological spoilage of fresh ready-to-use grated carrots. Science des Aliments, 9 (2), 371-386.

García R., y Mercado S. E. (2004). Cambios relacionados con el «daño por frío» en ácidos grasos de fosfolípidos de la membrana plasmática y antioxidantes naturales de jícama (*Pachyrhizuserosus*). Rev. Intropica., 1:29-37.

Hernández, A. E. (2005). Evaluación sensorial. Facultad de ciencias básicas. UNAD. Bogota. D.C.

Ojeda, C. A. (1995). Evaluación del manejo Poscosecha de Tomate para la obtención de Modelos de predicción Cualitativos y Cuantitativos. Tesis de Maestría. Centro de Investigación en Alimento y Desarrollo A. C. Hermosillo, Son. pp.: 12-14.

Rojas, A.M.R, V.L Vargas, y C.J.A.Tamayo. (2008). Sandía mínimamente procesada conservada en atmósferas modificadas. Rev. Iber. Tecnología Postcosecha Vol 9(2):153-161

Saltveit, N. (1997).Physical and physiological changes in minimally processed fruits and vegetables. In: hytochemistry of fruits and Vegetables. Tomas Barberán FA, R Robins (Eds). Editorial Oxford UniversityPress. London. Pp05-220.

CAPITULO 18

TELEMETRIA PARA LA MEDICIÓN DE FLUJO EN INVERNADEROS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CONKAL

M. R. Ceballos Hernández, O. A. Palma Gamboa, M. B. Chuc Armendariz; E. G. Rejón-Herrera

Resumen.

La aplicación de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) en áreas prioritarias del desarrollo humano incluyen también su aplicación en los sistemas agrícolas, ya que constituyen la pieza clave para el desarrollo del cibercampo, cuyos procesos deben integrarse a los retos que plantea la sustentabilidad, es decir, el cuidado de los recursos naturales, la producción de alimentos de calidad a un precio razonable, y la promoción del desarrollo comunitario. Debido a ello, el desarrollo de proyectos de telemetría que generen la información requerida para tomar decisiones que cumplan con las metas de la sustentabilidad se hacen necesarios, sobre todo en las Universidades e Institutos Tecnológicos. Particularmente, este trabajo plantea el desarrollo de la primera etapa de un sistema de telemetría para la medición de flujo de agua en un esquema de riego por goteo incorporado a un invernadero en el Instituto Tecnológico de Conkal. Se presenta el desarrollo del prototipo en la plataforma de hardware libre Arduino y se incorpora una interfaz de usuario en C# y una base de datos en MySQL, lo que permite el análisis para posteriormente aplicar esquemas de control y generar un uso eficiente del agua

Palabras clave: Telemetría, caudal, invernadero, Base de Datos, Arduino.

INTRODUCCIÓN.

La toma de decisiones en relación a los sistemas de producción, en particular los agrícolas, se basa en la información que pueda obtenerse de los distintos subsistemas que lo componen. Estas decisiones adquieren un nivel de prioridad que se relaciona con

el tipo de proceso, siendo la variable tiempo crítica en la recolección y el procesamiento de los datos. En este sentido, la información adquirida con la inclusión de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los procesos agrícolas permite realizar mejores análisis y por consecuencia estar en posibilidad de generar una mejor toma de decisiones. Las TIC posibilitan la implementación de sistemas informáticos que permiten realizar el monitoreo del proceso en tiempo real.

En el caso de los sistemas agrícolas, uno de los eventos de los cuales es importante tener datos para su correcta gestión, es el esquema de riego, ya que requiere de parámetros como el flujo de agua, los tiempos de suministro, la humedad del suelo, la temperatura, entre otros. Una forma de mantener estas variables bajo control es utilizar una técnica que permita cubrir dentro de una infraestructura a las plantas y genere un microclima que sea adecuado para el desarrollo del cultivo. Esto se consigue empleando un invernadero, una casa sombra ó tecnología similar.

El sistema de riego más extendido en cultivos protegidos es el riego por goteo o riego por cintillas. La descripción de estos sistemas, así como la elección del más adecuado para cada condición específica, se debe hacer en conjunto con el soporte técnico de los requerimientos hídricos del cultivo y las especificaciones técnicas del sistema de riego.

Un buen sistema por goteo debe permitir una distribución uniforme del agua a lo largo de la línea, lo que significa que las primeras plantas no tienen por qué recibir más agua que las últimas (Cardahia,2005).

En el Instituto Tecnológico de Conkal se encuentran instalados varios invernaderos con sistemas de riego por goteo, sin embargo sucede que, o bien, no cuentan con la tecnología para lograr adquirir los datos de variables de interés o la que se tiene, ya resulta obsoleta. En este sentido, la hipótesis de trabajo planteada es: “Si incorporamos la Telemetría del flujo de agua en un sistema de riego entonces se podrá adquirir la información necesaria para la toma de decisiones”.

Kalovrektis (2013) refiere que debido a la introducción de nuevos métodos de cultivo, por ejemplo, la hidropónia, el número de sensores necesarios en los invernaderos ha aumentado drásticamente y su seguimiento y control asociado se ha vuelto complejo, sobre todo debido al cableado de la red, lo que genera errores de medición y cuyo mantenimiento resulta difícil. Por ello, propone el desarrollo de sistemas inalámbricos con sensores embebidos para el monitoreo y control, lo que puede proporcionar flexibilidad y fiabilidad en la medición y el control de los parámetros de los sistemas hidropónicos a un costo reducido.

El trabajo desarrollado por Muñoz (2011), incorpora elementos de bajo costo como el microcontrolador PIC para implementar un sistema de supervisión remota el cual adquiere las señales de las variables físicas ubicadas dentro de un invernadero, las señales son enviadas por medio de RF a una estación remota utilizando el transceptor TRF2.4GHz, en donde una aplicación desarrollada en LabVIEW almacena los datos obtenidos guardándolos en un archivo que es compatible con Microsoft Office Excel. El empleo del LabView resulta costoso puesto que es un software que requiere licencia.

Gutiérrez (2013) presenta una red constituida por dos secciones: las unidades de sensores inalámbricos (WSU) y las unidades inalámbricas de información (WUI). La tecnología ZigBee fue seleccionada debido al bajo costo y bajo consumo de energía en

comparación con los estándares Bluetooth, UWB y WiFi.

El objetivo principal es entonces, el desarrollo de un prototipo en cuya primera etapa se implemente un sistema de telemetría con la utilización de elementos de bajo costo y el desarrollo de una interfaz sencilla conectada a una base de datos. El desarrollo de este proyecto es coordinado por la asignatura de Telemetría cuya propuesta es el diseño de un sistema de medición del caudal del riego por goteo, utilizando un esquema de aprendizaje basado en problemas donde los alumnos de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicaciones puedan aplicar lo aprendido en un proyecto innovador.

Métodos experimentales.

El diagrama esquemático del sistema de telemetría se muestra en la figura 1. Está compuesto de un sensor de flujo, un sistema de procesamiento, una interfaz de usuario y una conexión a una base de datos.

Sensor de flujo.

Se utiliza un sensor POW110D3B el cual está compuesto de un rueda giratoria sencilla que pulsa un sensor de efecto Hall. Al leer estos pulsos se puede obtener el caudal de líquidos con una precisión de 3%.

El fabricante establece en sus pruebas que la frecuencia de las pulsaciones es igual a $7.5 \cdot Q$, donde Q es el flujo en litros por minuto para una precisión de 3%. De aquí se deduce que:

$$\text{flujo (l * hr}^{-1}\text{)} = \text{No.de pulsos} * \text{s}^{-1} * 60 * 7.5^{-1}$$

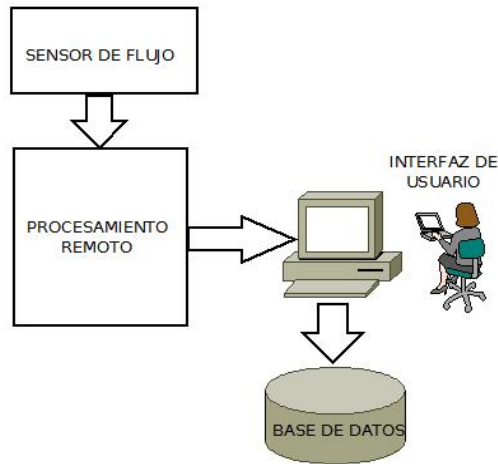


Figura 1. Sistema de Telemetría propuesto

Con un voltaje de alimentación de 5V se obtiene un consumo de hasta 15mA y un rango de medición de 1 a 30 l*min⁻¹, la presión del líquido debe estar por debajo de los 2MPa. En la figura 2, se presenta el algoritmo del proceso para leer y calcular el flujo.

Procesamiento remoto.

El procesamiento se realiza por medio de un arduino Mega 2560, en donde se programa el algoritmo de la figura 3. El Arduino puede ser alimentado vía conexión USB o con una fuente de alimentación externa. El origen de la alimentación se selecciona automáticamente. Para la conexión del Arduino con la PC se utiliza un cable USB de tipo A-B entre ambos equipos para la consulta de información.

Resultados y discusión.

Se logró la incorporación de un prototipo de telemetría para la medición del flujo de agua a partir del monitoreo del sensor de caudal. La base de datos es programada en mySQL, la cual almacena la información obtenida del sensor.

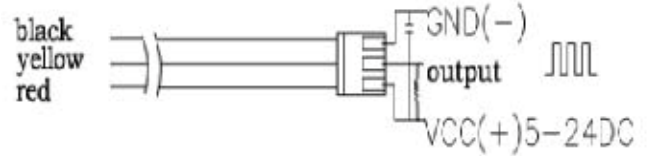


Figura 2. Sensor de flujo POW110D3B

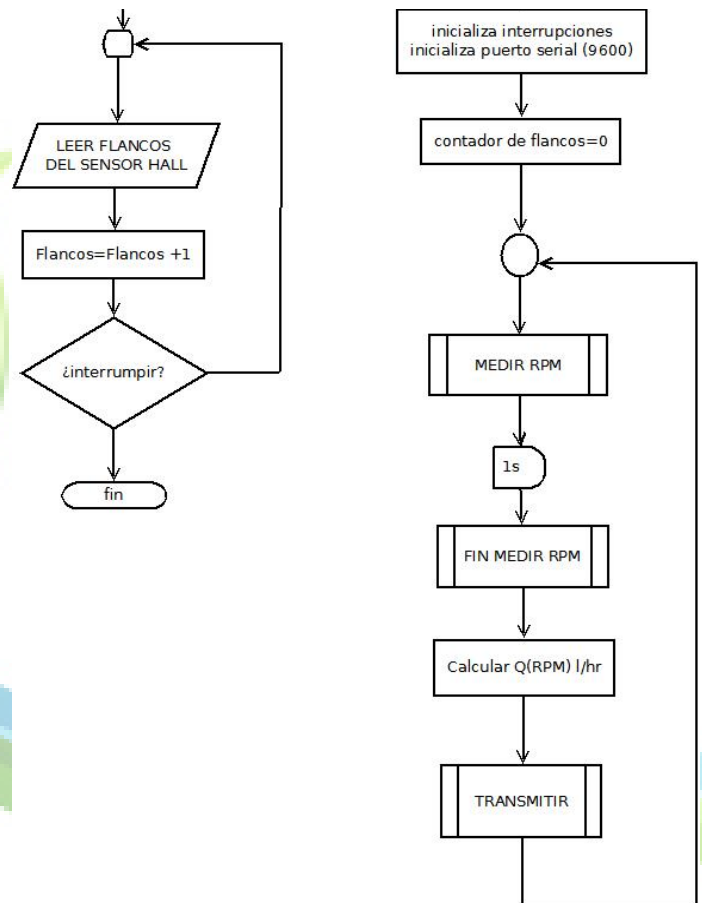


Figura 3. Algoritmo para el calculo del flujo Q.

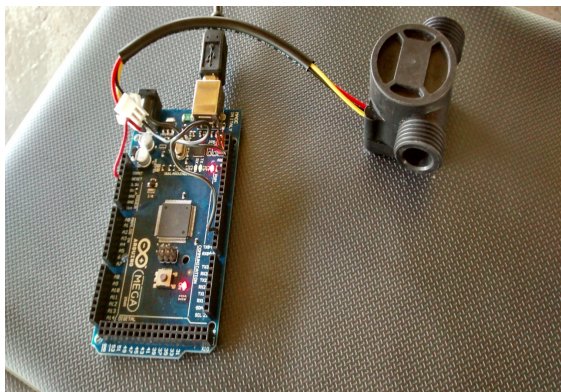


Figura 4. Prototipo propuesto

La interfaz se programa en C#, en ella se detecta el puerto en el que está conectada la placa Arduino, también puede observarse de manera gráfica la lectura del caudal y puede agregarse la fecha de la lectura como se observa en la figura 5. Esta aplicación se conecta con la Base de Datos a través del código mostrado en la figura 6, y puede ser accesada por medio de una página Web, ver figura 7. Figura 7. Página Web con la consulta de la base de datos.

```

Form1.cs  MySQL.cs  Form1.cs [Diseño]
WindowsFormsApplication10.MySql
registro(string hola, string fecha_entra)
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using MySql.Data;
using MySql.Data.MySqlClient;

namespace WindowsFormsApplication10
{
    class MySql
    {
        public static string cadena = "Server=localhost; User id=root; Database=arduino";

        public void registro(string hola, string fecha_entra)
        {
            MySqlConnection cnn = new MySqlConnection(cadena);

            String codigo = "INSERT INTO flujo(cantidad_agua, fecha)VALUES('" + hola + "', '† + fecha_er

            MySqlCommand cmd = new MySqlCommand(codigo, cnn);

            cnn.Open();

            cmd.ExecuteNonQuery();

            cnn.Close();
        }
    }
}
100 %

```

Figura 6. Conexión a la base de datos.

Conclusiones

La incorporación del prototipo a la infraestructura de una casa sombra en el Instituto Tecnológico de Conkal, permite tener acceso a datos para realizar mediciones en tiempo

real, disminuyendo el tiempo de análisis y por lo tanto la toma de decisión acerca del suministro de agua hacia el cultivo se realiza de manera más eficiente. Con este sistema se demuestra el gran potencial que tienen las TICs en el área agrícola y que su integración no requiere de sistemas complejos y costosos para producir resultados.

REFERENCIAS

Kalovrektis, K., Lykas, C., Fountas, I., Gkotsinas, A., & Lekakis, I. (2013). Development and Application Embedded Systems and Wireless Network of Sensors to Control of Hydroponic Greenhouses. *International Journal of Agriculture and Forestry*, 3(5), 198-202.

Muñoz, P., Buitrago, J., Arboleda, A., Cortes, O., Sánchez, A., & Zapata, C. (2011). Sistema de instrumentación y monitoreo para el invernadero la Aldana de la universidad del Quindío. *Scientia et Technica*, 3(49), 219-225.

Fidalgo, A. L., González, L. L., Brandariz, J. S., & González, X. C. (2010). Redes de Sensores sin Cables para Agricultura de Precisión en Regiones Minifundistas.

Gutiérrez, J. (2013). Automated Irrigation System Using a Wireless Sensor Network and GPRS Module. *Instrumentation and measurement, IEEE Transactions on*, 1-10.

Cadahía, C. (2005). *Fertirrigación, Cultivos Hortícolas, Frutales y Ornamentales. Capítulo VII: Programación del Riego*, 277 - 289.

CAPITULO 19

EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE EXTRACCIÓN DE PROPÓLEOS DE YUCATÁN Y CAMPECHE.

C. D. Gutiérrez-Canul, V. M. Moo-Huchin, M. Moo-Huchin, E. Sauri- Duch

Resumen

El presente trabajo de investigación describe la metodología desarrollada en el laboratorio de instrumentación analítica del Instituto Tecnológico de Mérida, para la obtención de extractos de propóleos a partir de ceras resinosas de abejas. La extracción se realizó utilizando el etanol como disolvente, se ensayó la extracción mediante agitación constante y sonicación en tres tiempos de extracción (6, 12 y 18 días). En este estudio se evaluó los extractos obtenidos mediante la determinación del contenido de fenoles totales y el contenido de resinas. En función de los resultados obtenidos se determinó que el tiempo de extracción de 12 días a temperatura ambiente en agitación constante permite recuperar un mayor contenido de compuestos fenólicos y resinas.

Palabras clave: Propóleos, Extracción, Tiempos, Resinas, Fenólicos

Introducción

El propóleo es una sustancia resinosa y altamente adhesiva, recolectada, transformada y usada por las abejas para sellar los agujeros, fijar los panales de miel, pulir las paredes interiores y proteger la entrada contra los insectos (Burdock, 1998). Su composición química es compleja y depende de la flora presente en el área de recolección; sin embargo, se han identificado como principales componentes: alcoholes, aldehídos, aminoácidos, ácidos alifáticos, ácidos aromáticos, ésteres aromáticos, flavonoides, ácidos grasos, ácidos p-cumáricos prenilados, ácidos cafeoilquinónicos, lignanos, ácidos diterpénicos, triterpenos, esteroides y azúcares (Marcucci, 1995; Bankova, 2000). El propóleo ha sido utilizado desde tiempos anti-

guos por las propiedades farmacéuticas que se le han atribuido, tales como: antibacteriano (Marcucci, 2001), antifúngico (Garedewey, 2004), antiviral (Kujumgiev, 1999), antiinflamatorio (Kujumgiev, 1999), antiulceroso (Hu et al., 2005), hepatoprotector (Primon et al., 2008), antitumoral (Shimizu, 2004), entre otras. Algunas de estas propiedades han sido relacionadas con el contenido de compuestos fenólicos, especialmente flavonoides, ésteres del ácido caféico, etc (El-Hhawaga et al., 2003; Russo et al., 2003; Banskota et al., 1994). En la Península de Yucatán, el propóleo es comercializado ampliamente en tiendas naturistas como jarrabe, tintura y ungüento.

Los propóleos han sido utilizados para el tratamiento de diversas enfermedades en la medicina tradicional de diversos pueblos en muchas regiones del mundo (Bankova, 2005). La demanda del propóleo se incrementa cada día, debido a sus múltiples usos, por lo que se hace necesario utilizar un método de extracción estandarizado y adecuado para la obtención de tinturas de propóleos. Para la obtención de propóleos, se ha realizado un proceso de extracción sólido-líquido con mezcla hidroalcohólica, durante 56 h a 45-50 °C (Martinez et al., 2005). En otro estudio la extracción se realizó con agitador magnético durante 48 h a temperatura ambiente y ausencia de luz, obteniendo como resultado un contenido de compuestos fenólicos de 22.11 a 75.22 mg ácido gálico/g de EEP (Palomino et al., 2009).

En la actualidad, es necesario establecer condiciones de extracción de propóleos que permita un alto porcentaje de recuperación de compuestos fenólicos.

Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar tiempos y métodos de extracción de propóleos procedentes de Yucatán y Campeche que permitan recuperar un alto contenido de compuestos fenólicos.

Materiales y métodos

Recolección de propóleos

Las muestras de propóleos provenientes de abejas *Apis mellifera*, se obtuvieron en 9 apiarios ubicados en Yucatán y Campeche, ubicado al Sureste de México. La recolección se realizó mediante los métodos de raspado, utilizando una espátula de acero inoxidable para remover el producto adherido en las caras laterales y tapa de cada cajón. Las muestras de propóleos fueron trasladadas al Laboratorio de Instrumentación Analítica del Instituto Tecnológico de Mérida y almacenadas a temperatura ambiente en bolsas ziploc hasta su análisis.

Evaluación del método y tiempo de extracción

La extracción de propóleos normalmente se ha realizado con etanol, en este estudio se evaluó el método y el tiempo de extracción de propóleos utilizando etanol como disolvente, con la finalidad de determinar un método y tiempo que permita recuperar un alto contenido de compuestos fenólicos totales. Se estudiaron 3 tiempos de extracción (6, 12 y 18 días) y dos métodos de extracción (agitación constante y aplicación de baño de ultrasonidos). La eficiencia de la extracción se determinó evaluando la recuperación de los compuestos fenólicos totales.

Para la extracción de compuestos fenólicos, se utilizaron 30 g de propóleos en bruto, se suspendieron en 100 mL de etanol, agitando (100 rpm) la mezcla de manera continua durante los tiempos de evaluación indicado anteriormente utilizando un agitador mecánico (Modelo 3527 Environ Shaker, EE UU) a temperatura ambiente (25 °C). Otro método de extracción utilizado fue la aplicación de ultrasonidos de una solución etanólica de

propóleos, en un baño ultrasónico durante una hora diaria durante 6, 12 y 18 días de reposo. Un tercer ensayo consistió en someter a la solución de propóleos a un baño de ultrasonidos por 5 h a temperatura ambiente. Transcurrido los tiempos de extracción para cada caso, los extractos se filtraron con papel filtro Whatman™ No. 4. El extracto que se obtuvo fue almacenado a 4°C para su posterior análisis.

Determinación del contenido de compuestos fenólicos totales.

El contenido de fenoles totales se determinó por el método colorimétrico de Singleton y Rossi(1965) con modificaciones. En un tubo de reacción se adicionó 50 µL de solución etanólica de propóleos, se le agregó 3000 µL de agua destilada y 250 µL de reactivo Folin-Ciocalteu (1 N). La mezcla se agitó y se dejó reposar por 5 minutos. Posteriormente se adicionaron 750 µL de Na₂CO₃ al 20% más 950 µL de agua destilada y se agitó en un vortex. Después de 30 minutos en la oscuridad, se leyó la absorbancia de la solución a 765 nm. La concentración de compuestos fenólicos totales fue calculado utilizando una curva de calibración de soluciones conocidas de ácido gálico (0-10 ppm) y los resultados se expresaron como mg equivalentes de ácido gálico/100 g de resina de propóleos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La demanda de propóleos se incrementa cada día, debido a sus múltiples propiedades biológicas y farmacológicas, tales como inmunomodulador, antitumoral, antiinflamatoria, antioxidantes, antibacterianas, antivirales, antifúngicos, antiparasitarios, entre otros (Búfalo et al., 2009). En la mayoría de los casos se comercializa el producto en forma de tintura diluida en etanol.

Sin embargo, es importante tener una metodología de extracción adecuada que recupere la máxima cantidad de compuestos fenólicos totales, como compuestos de interés para la salud humana. Al respecto, en este trabajo se evaluó la influencia de los métodos y tiempo de extracción de propóleos de Yucatán y Campeche. En la figura 1 se muestran los resultados obtenidos para cada método y tiempos de extracción sobre el contenido de compuestos fenólicos totales. Para el caso de la aplicación de ultrasonidos en la solución de etanol-propóleos, se obtuvo aproximadamente el 40% de extracción de compuestos fenólicos después de 6 días de almacenamiento con una hora diaria de aplicación de ultrasonidos. El 60% de los compuestos fenólicos totales fue obtenido hasta 12 días de almacenamiento de la solución etanólica con propóleos. No se detectó presencia de compuestos fenólicos a 18 días de almacenamiento y extracción diaria con ultrasonidos. Este resultado indica que tras 12 días de almacenamiento de la solución etanólica con propóleos con una hora

diaria de extracción se obtuvo 3750 mg de AG/100 g de resina de propóleos.

Para el caso de la agitación continua de una mezcla de propóleos en etanol, se obtuvo en total 4,450 mg AG/100 g de resina de propóleos tras 18 días de agitación, del cual fue extraído el 50% al sexto día de agitación, 40% después de 12 días de agitación y 10% después de 18 días de agitación. Estos resultados indican que el método de agitación continua por 18 días resultó con mayor recuperación de compuestos fenólicos cuando es comparado con el método de baño de ultrasonidos sometido una hora diaria por 18 días.

En otro resultado, cuando se aplicó el baño de ultrasonidos a la solución etanol-propóleos durante 5 h, se obtuvo alrededor de 2,500 mg de AG/100 g de resina de propóleos.

En base a los resultados, es evidente que el método de extracción de propóleos con mayor porcentaje de recuperación de compuestos fenólicos resultó la agitación continua.

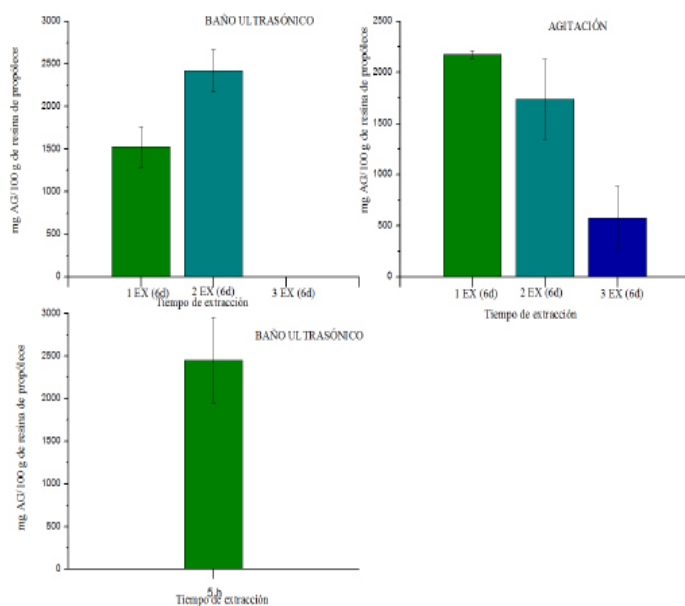


Figura 1. Efecto del método de extracción en el contenido de compuestos fenólicos totales.

CONCLUSIÓN

Este trabajo es el primer reporte que investiga la influencia de los métodos de extracción sobre la recuperación de compuestos fenólicos totales en muestras de propóleos de Yucatán y Campeche. Acorde a los resultados se puede concluir que la extracción de propóleos con mayor contenido de compuestos fenólicos resultó a 12 días a temperatura ambiente con agitación constante. El método de agitación continua de la solución etanólica-propóleos por 12 días puede ser adecuado para la estandarización de tinturas de propóleos que se comercializan en el mercado local.

REFERENCIAS

- Bankova VS, de Castro SL, Marcucci MC. Propolis: recent advances in chemistry and plant origin. *Apidologie*. 2000; 31 (1): 3-15.
- Banskota AH, Tezuka Y, Kadota S. Recent progress in pharmacological research of propolis. *Phytother Res*. 2001; 15 (7): 561-571.
- BarretoSousac JP, Bastos KJ, et al. Evaluation of antiulcer activity of the main phenolic acids found in Brazilian Green Propolis. *J Ethnopharmacol*. 2008; 120 (3): 372-377.
- Burdock GA. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis). *Food Chem Toxicol*. 1998; 36 (4): 347-363.
- El sistema de control y puntos críticos en la extracción y beneficio de propóleos. [En línea] Disponible en: <http://www.apiservices.htm> [Consultado: enero 2004].
- El-Khawaga OA, Salem TA, Elshal MF. Protective role of Egyptian propolis against tumor in mice. *Clin Chim Acta*. 2003; 338 (1-2): 11-16.
- Garedew A, Schmolz E, Lamprecht, I. Microbiological and calorimetric investigations on the antimicrobial actions of different propolis extracts: an in vitro approach. *Thermochim Acta*. 2004; 422 (1-2): 115-124.
- González R, Remírez D, Rodríguez S, González A, Ancheta O, Merino N, Pascual C. Hepatoprotective effects of propolis extract on paracetamol-induced liver damage in mice. *Phytother. Res.*, 8, 229-32., 1994.
- Guillermo Salamanca Grosó; Carlos Martínez, Eduardo Parra, Telmo Martínez, Laura Rubiano, Carolina Ramírez, El sistema de control y puntos críticos en la extracción y beneficio de propóleos. [En línea] Disponible en: <http://www.ecoaldea.com> [Consultado: 2001].
- Hu F, Hepburn H, Yinghua L, Chen M, Radloff S, Daya S. Effects of ethanol and water extracts of propolis (bee glue) on acute inflammatory animal models. *J Ethnopharmacol*. 2005; 100 (3): 276-283.
- Khayya MT, Eghazaly MA, Elkhatib AS. Mechanisms involved in the antiinflammatory effect of propolis extract. *Drugs Exp. Clin. Res.*, 19, 197-203, 1993.
- Kujumgiev A, Tsvetkova I, Serkedjieva Y, Bankova V, Christov R, Popova S. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. *J Ethnopharmacol*. 1999; 64 (3): 235-240.
- Marcucci MC, Ferreres F, García-Viguera C, Bankova VS, de Castro SL, Dantas AP, et al. Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. *J Ethnopharmacol*. 2001; 74 (2): 105-112.
- Marcucci MC. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. *Apidologie*. 1995; 26 (2): 83-99.
- Martinez, J.M., Fajardo M., Pérez, J.C. (2005). Obtención de tintura de propóleos en las plantas de productos naturales. *Revista CENIC. Ciencias químicas*, 36.
- Matsuda S. Propolis-health care food. *Foods and Food Ingredients Journal of Japan*. 1994; 160: 64-73.
- NurisLedon, AngelCasaco, Ricardo González, Nelson Merino, Addys González y Zenaida Tolon. Efectos antipsoriasisico, antiinflamatorio y analgésico del propoleo rojo colectado en Cuba. *Rev. Cubana. Farm.*, 30, 1997.

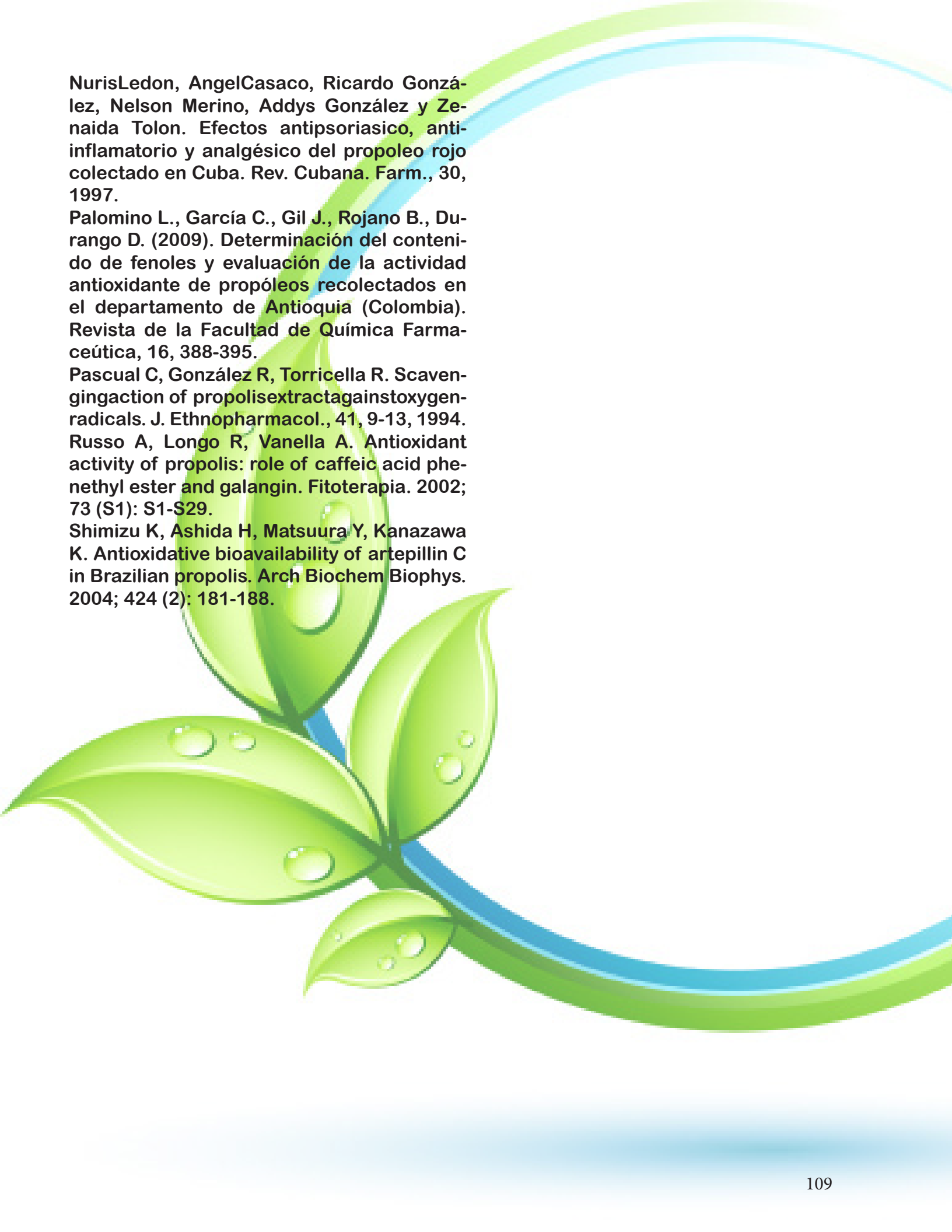
NurisLedon, AngelCasaco, Ricardo González, Nelson Merino, Addys González y Zenaida Tolon. Efectos antipsoriasico, anti-inflamatorio y analgésico del propoleo rojo colectado en Cuba. *Rev. Cubana. Farm.*, 30, 1997.

Palomino L., García C., Gil J., Rojano B., Durango D. (2009). Determinación del contenido de fenoles y evaluación de la actividad antioxidante de propóleos recolectados en el departamento de Antioquia (Colombia). *Revista de la Facultad de Química Farmacéutica*, 16, 388-395.

Pascual C, González R, Torricella R. Scavengingaction of propolisextractagainststoxxygenradicals. *J. Ethnopharmacol.*, 41, 9-13, 1994.

Russo A, Longo R, Vanella A. Antioxidant activity of propolis: role of caffeic acid phenethyl ester and galangin. *Fitoterapia*. 2002; 73 (S1): S1-S29.

Shimizu K, Ashida H, Matsuura Y, Kanazawa K. Antioxidative bioavailability of artepillin C in Brazilian propolis. *Arch Biochem Biophys*. 2004; 424 (2): 181-188.



CAPITULO 20

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE COLÁGENO (TOTAL, SOLUBLE E INSOLUBLE) DE LA CARNE DE OVI-NO DE PELO.

A. Maas-Casanova, R. Estrada-León, V. M. Moo-Huchin, I. Estrada-Mota, E. Sauri-Duch

Resumen

En el presente trabajo se tuvo como objetivo determinar el contenido de colágeno y sus fracciones en la carne de ovinos de pelo. Se sacrificaron 18 corderos machos de tres grupos genéticos (Pelibuey, Dorper x Pelibuey y Dorper x Blackbelly) y se tomaron al azar muestras de 1 kg de lomo y pierna por cada grupo genético. Las muestras se empacaron a vacío y se almacenaron a 4°C por 0, 2, 4, 8 y 16 días para su maduración. Se determinó el contenido de colágeno total, soluble e insoluble utilizando un método espectrofotométrico. Al inicio de la maduración, la carne de Pelibuey mostró mayor contenido de colágeno total que la carne de los demás ovinos. Se incrementó más el contenido de colágeno insoluble en lomo que en la pierna durante la maduración. La pierna del grupo Pelibuey alcanzó valores mayores de colágeno soluble en relación a los otros ovinos. Se sugiere la maduración de la carne de ovinos Pelibuey a 4°C por 16 días, por su efecto en la disminución del contenido de colágeno, como una estrategia para alcanzar la suavidad de la carne obtenido para los otros grupos genéticos.

Palabras clave: carne, ovinos, Yucatán, calidad, colágeno

INTRODUCCIÓN

La producción ovina en México, es reconocida como una actividad importante dentro del subsector ganadero, por el alto valor que representa al constituir un componente beneficioso para la economía del productor de escasos recursos y por la gran demanda de sus productos. En la Península de Yucatán se produce de manera significativa una cantidad importante de ovinos, la cual no han sido caracterizadas ni valoradas en relación a su calidad, por lo que es necesario determinar sus principales características para potencializar

su comercialización a mercados muy exigentes, favoreciendo el desarrollo socioeconómico de la región (Bonilla et al., 2008). El consumo de la carne de ovino en México casi en su totalidad (95%), es a través de la barbacoa, considerado como un platillo de lujo resultado de la cocción de la canal ovina, cubierta en pencas de maguey, en horno subterráneo o en bote de metal. A la fecha no se cuentan con ningún otro canal de distribución viable para el aprovechamiento de esta carne, lo que sería una problemática a resolver, si se desea que la carne de ovino tenga un mayor consumo por parte de la población.

La carne es uno de los alimentos básicos de la humanidad y constituye una fuente de compuestos de interés nutricional, ya que aporta proteínas de muy buena calidad como el colágeno además de vitaminas y minerales (Primo-Yúfera, 1997).

Para el consumidor, la textura de la carne es un atributo relevante en el momento de comprar y un determinante primario de la calidad de la misma, asociado con la satisfacción del consumidor (Koochmaraie, 1988).

El colágeno es una proteína fibrosa que forma el tejido conectivo, cuya concentración varía en función del tipo de músculo y la ubicación del mismo en la canal del animal (Bailey, 1972; Sadowska, 1992).

Morfológicamente, hay tres depósitos de colágeno en el músculo: el Epimisio, Perimisio y Endomisio (De Torre, 2001). La variación del contenido de colágeno y la contracción muscular podrían explicar los grados de terneza que se puede presentar en la carne (Bailey et al., 1989), la cual se considera como un atributo más importante de calidad para su aceptación en los mercados nacionales e internacionales.

Las concentraciones de colágeno no cambian significativamente durante el crecimiento hasta el sacrificio, pero la solubilidad de esta proteína se ve afectada por varios factores, entre ellos están: raza, edad, las condiciones de almacenamiento y las diferencias entre músculos (Bailey et al., 1989). En este sentido es importante la determinación del colágeno en diferentes músculos de animales almacenados en refrigeración con el objetivo de relacionarlo con la dureza de la carne y seleccionar las partes del animal con mayor ternura, permitiendo su comercialización a mercados exigentes de carne de alta calidad.

Dado a la importancia económica de la producción de ovinos en Yucatán y atendiendo a la problemática de la falta de integración a la cadena de valor agregado para la obtención de carne de calidad, el presente estudio tuvo como objetivo determinar el contenido de colágeno soluble, insoluble y total de la carne de ovinos de pelo.

Materiales y Métodos

Sacrificio de animales y muestreo

Para el presente estudio, se utilizaron 18 corderos machos, seleccionados al azar y clasificados fenotípicamente en tres grupos genéticos (Pelibuey, Dorper x Pelibuey y Dorper x Blackbelly); los cuales, se criaron a base de alimento balanceado comercial, por un período de tres meses, en dos jaulas elevadas (2 lotes) con 3 animales de cada grupo genético. Posteriormente, los animales fueron aturridos y sacrificados por desangramiento con un peso de 34.7 ± 3 kg, a una edad de 6 meses. Los ovinos de pelo fueron trasladados y sacrificados en el rastro de la Facultad de Medicina y Veterinaria de la Universidad Autónoma de Yucatán de acuerdo a los procedimientos estandarizados a nivel comercial. Una vez desollados, eviscerados y lavados se obtuvieron las medias canales de cada grupo genético y se mantuvieron durante 24 h a 4 °C. Entonces se tomaron muestras de 1 kg de cada corte (lomo y pierna) por cada grupo genético, se almacenaron en bolsas de polietileno con cierre hermético a 4°C y se trasladaron al Laboratorio de Instrumentación Analítica del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en

el Estado de Campeche (ITESCAM) para su acondicionamiento y posterior análisis. Las muestras de carne fueron lavadas para eliminar residuos de grasa y sangre. La carne fue cortada y envasada en condiciones de vacío (Oster modelo V2240-013, China) utilizando un film de polietileno.

Maduración de carne de ovino

Se tomaron 5 muestras (5 g cada uno) de carne de cada grupo genético, corte, lote y animal por cada repetición y fueron empacados a vacío (Oster V2240-013, china). Entonces, cada muestra fue colocada en refrigeración a 4 °C durante 0, 2, 4, 8 y 16 días para su maduración. Tras cada período de refrigeración se tomó una muestra por grupo genético, corte, lote y animal por replica para su congelación a -20°C hasta su análisis.

Determinación del contenido de colágeno total y sus fracciones, soluble e insoluble.

Determinación del contenido de colágeno total.

Se determinó el contenido de colágeno total de la carne a partir de la cantidad detectada de hidroxiprolina, aminoácido presente casi exclusivamente en el colágeno. Como referencia de esta técnica se utilizó el método propuesto por Hill (1966). El principio se basa en una hidrólisis intensa de las proteínas en medio ácido y caliente, que libera los residuos de hidroxiprolina de la muestra.

La oxidación de hidroxiprolina por la acción de la cloramina T origina derivados de tipo pirrol, que reaccionan con un reactivo coloreado (p-DMAB) para dar un compuesto coloreado cuya absorbancia puede medirse en el espectrofotómetro. Se midió la densidad óptica de la muestra a 560 nm con un espectrofotómetro Uv-Vis PerkinElmer Lambda

11. La concentración de colágeno total se expresó como g/100 g de carne fresca utilizando una curva de calibración con concentraciones conocidas de hidroxiprolina entre 3, 5, 8, 10 y 15 ppm.

El contenido de colágeno total fue calculado por multiplicación del contenido de hidroxiprolina por 7.52 (Cross et al., 1973).

Determinación del contenido de colágeno soluble e insoluble

El principio del método consiste en la determinación del contenido de colágeno soluble en la muestra mediante la cuantificación de la hidroxiprolina total y de la hidroxiprolina extraída tras efectuarse un tratamiento térmico de la muestra (Hill, 1966). Se midió la absorbancia de la solución a 560 nm utilizando un espectrofotómetro Uv-Vis Perkin Elmer Lambda 11. La concentración de colágeno soluble se expresó como g/100 g de carne fresca utilizando una curva de calibración con patrones de hidroxiprolina con concentraciones entre 3, 5, 8, 10 y 15 ppm. El contenido de colágeno soluble fue calculado por multiplicación del contenido de hidroxiprolina por 7.52 (Cross et al., 1973).

El contenido de colágeno insoluble fue determinado por diferencia del colágeno total y colágeno soluble.

Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados utilizando el procedimiento del modelo lineal general en SAS (SAS Institute, Inc., Cary, NC) para determinar la influencia de grupo genético, corte, lote y día de maduración en el contenido de colágeno y sus fracciones. La comparación de medias fue llevada a cabo con la prueba de la mínima diferencia significativa (LSD) cuando hubo significancia.

Resultados y discusión

La ternera es el atributo de calidad más importante de la carne y depende de diversos factores físicos, químicos y bioquímicos. Dos componentes que contribuyen en la dureza de la carne son las miofibrillas y el tejido conectivo (Maltin et al., 2003). Hay muy poca información de la evaluación del grupo genético y la maduración de la carne en el contenido de colágeno y la ternera de la carne de ovinos de pelo; lo cual son factores de calidad relacionados con la satisfacción del consumidor de carne. En este sentido, en el presente trabajo se evaluó los cambios en el contenido de colágeno total en función del tiempo de maduración de la carne de tres grupos genéticos de ovinos (figura 1). El co-

lágeno total corresponde a la suma de colágeno soluble más el insoluble y forma parte del tejido conectivo en el músculo rodeando a cada fibra muscular (endomisio) a cada haz de fibras (perimisio) y al conjunto del músculo (epimisio). De acuerdo al análisis estadístico resultó que el grupo genético, días de maduración y la interacción triple grupo genético x corte x días de maduración resultaron significativos en el contenido de colágeno total, excepto el tipo de corte de carne de ovinos. El contenido de colágeno total de la pierna del grupo Blackbelly x Dorper mostró un aumento significativo desde el inicio de la maduración hasta cuando alcanzó 16 días a 4°C (de 0.59 hasta 0.79 g/100 g de muestra fresca); mientras que la pierna de los otros dos grupos genéticos mostró una tendencia a disminuir los niveles de colágeno total durante la maduración a 4°C (de 0.68 hasta 0.50 g/100 g para Dorper x Pelibuey y de 1.17 hasta 0.62 mg/100 g para Pelibuey). Sin embargo, cuando finaliza los días de maduración (16 días), los niveles de colágeno total de la pierna de los tres grupos genéticos siguen el siguiente orden de importancia 0.50, 0.62 y 0.79 g/100 g para Dorper x Pelibuey, Pelibuey y Blackbelly x Dorper, respectivamente; lo cual indican que son valores similares.

Acorde a este resultado se puede concluir que aunque al inicio de la maduración, la carne de Pelibuey mostró más contenido de colágeno total, al finalizar los días de maduración, la carne de ovinos de los tres grupos genéticos tuvieron valor similar en el contenido de colágeno total.

En este sentido, se sugiere la maduración de la carne de ovinos Pelibuey, un ovino local, por la disminución del contenido de colágeno, como una estrategia para mejorar la suavidad de la carne, ya que altos niveles de colágeno se asocia a una carne más dura (Beltrán y Bocard, 1992).

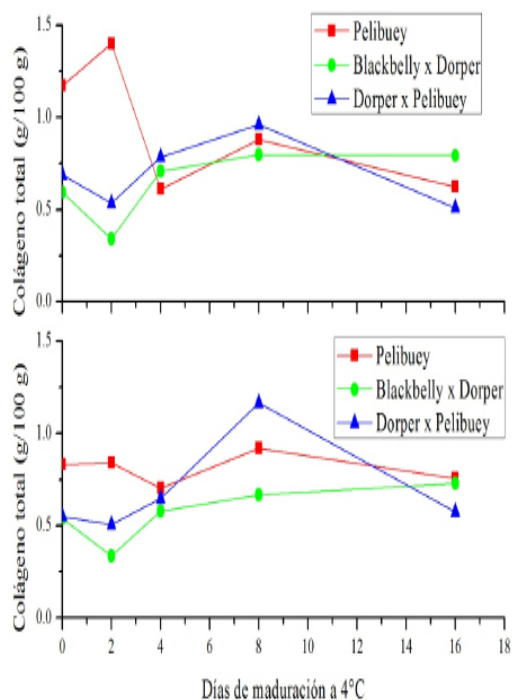


Figura 1. Contenido de colágeno total (g/100 g) durante la maduración de carne de ovinos de pelo a 4 °C. a) Lomo, b) Pierna.

En otro resultado, durante la maduración del lomo de Blackbelly x Dorper se observó un ligero incremento significativo en el contenido de colágeno total al mostrar valores de 0.53 g/100 g de carne del día 0 hasta 0.72 g/100 g de carne del día 16. En el caso de los otros dos grupos genéticos (Dorper x Pelibuey y Pelibuey), el contenido de colágeno total de lomo resultó similar durante la maduración de la carne.

Los valores obtenidos para colágeno total en los dos músculos de ovinos de pelo están acorde a los resultados obtenidos por Moon (2006) para Longissimus thoracis y semi-membranosus de corderos (valores que van de 0.45 hasta 0.55 g/100 g de muestra fresca); lo cual confirma la calidad de la carne de los ovinos locales de la Península de Yucatán que puede ser utilizado como materia prima para la elaboración de diversos productos cárnicos de alta calidad.

Además de forma general se puede indicar que la carne de Pelibuey y Dorper x Pelibuey

obtuvo un descenso del contenido de colágeno total durante la maduración. Esta disminución podría ser parcialmente explicada por el tiempo de maduración, grupo genético y dureza de la carne.

De acuerdo al análisis estadístico resultó que el grupo genético, días de maduración y la interacción triple grupo genético x corte x días de maduración resultaron significativos en el contenido de colágeno insoluble, excepto el tipo de corte de carne de ovinos (figura 2). El contenido de colágeno insoluble de la pierna del grupo Blackbelly x Dorper mostró un aumento significativo desde el inicio de la maduración hasta cuando alcanzó 16 días a 4°C (de 0.54 hasta 0.74 g/100 g de muestra fresca); mientras que la pierna de los otros dos grupos genéticos mostró una tendencia a disminuir los niveles de colágeno insoluble durante la maduración a 4°C (de 0.62 hasta 0.45 g/100 g para Dorper x Pelibuey y de 1.04 hasta 0.56 g/100 g para Pelibuey). Sin embargo, cuando finaliza los días de maduración (16 días), los niveles de colágeno insoluble de la pierna de los tres grupos genéticos siguen el siguiente orden de importancia 0.74, 0.56 y 0.45 g/100 g para Blackbelly x Dorper, Pelibuey y Dorper x Pelibuey, respectivamente; lo cual indican que son valores diferentes.

Por otra parte, durante la maduración del lomo de Blackbelly x Dorper se observó un ligero incremento significativo en el contenido de colágeno insoluble al mostrar valores de 0.47 g/100 g de carne del día 0 hasta 0.69 g/100 g de carne del día 16. En el caso de los otros dos grupos genéticos (Dorper x Pelibuey y Pelibuey), el contenido de colágeno insoluble de lomo disminuyó durante la maduración de la carne.

Es importante notar que se incrementó más el contenido de colágeno insoluble en lomo que en la pierna durante la maduración a 4°C. Esta diferencia puede ser atribuida a la proporción de enlaces de las cadenas polipeptídicas del colágeno, ya que es diferente de un músculo a otro (Beltran y Boccard, 1992).

Los resultados obtenidos para colágeno insoluble de la carne de ovinos de pelo son valores más grandes a lo obtenido por Moon (2006) para *Longissimus thoracis* y *semimembranosus* de cordero (valores que van de 0.14 hasta 0.15 g/100 g de muestra fresca); lo cual confirma la presencia de mayor insolubilidad del colágeno de la carne de ovinos locales de la Península de Yucatán. Estos resultados podrían ser explicados parcialmente por efecto del grupo genético, tipo de corte, del número y naturaleza de los enlaces de las fibras de colágeno (Heinze et al., 1986).

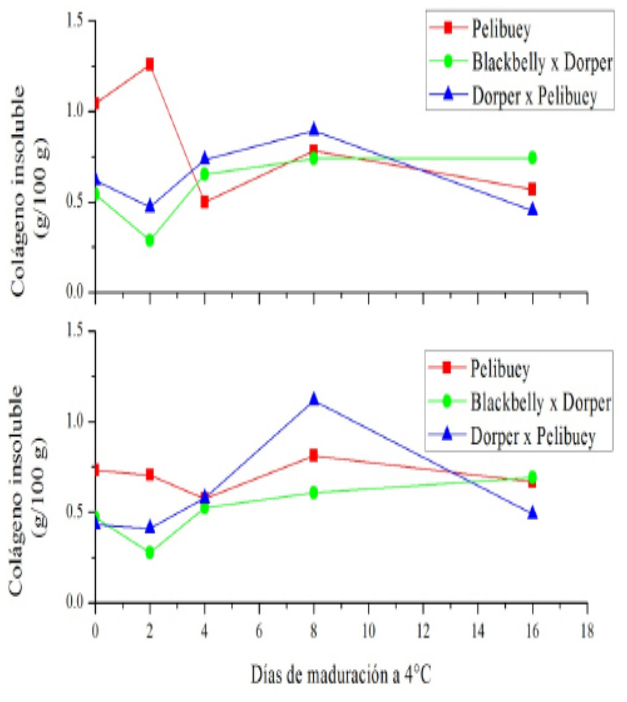


Figura 2. Contenido de colágeno insoluble (g/100 g) durante la maduración de carne de ovinos de pelo a 4 °C. a) Lomo, b) Pierna.

De acuerdo al análisis estadístico resultó que el grupo genético y el tiempo de maduración influyeron significativamente en el contenido de colágeno soluble de la carne de ovinos de pelo de la Península de Yucatán (figura 3).

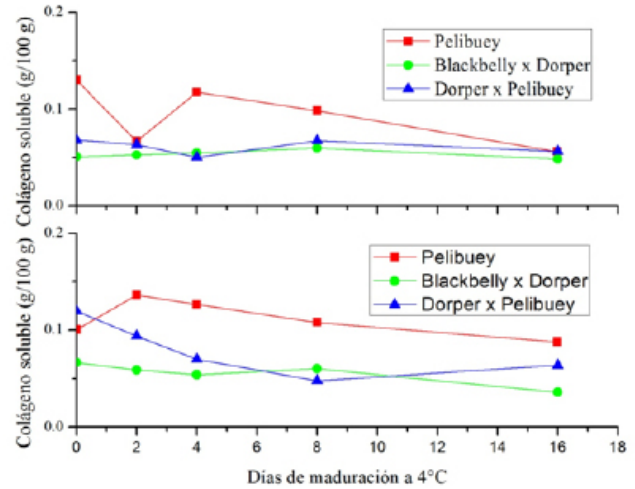


Figura 3. Contenido de colágeno soluble (g/100 g) durante la maduración de carne de ovinos de pelo a 4 °C. a) Lomo, b) Pierna.

De manera general, el contenido de colágeno soluble de la pierna del grupo Blackbelly x Dorper se mantuvo desde el inicio de la maduración hasta cuando alcanzó 16 días a 4°C (de 0.54 hasta 0.74 g/100 g de muestra fresca). Este resultado sugiere que no hubo influencia del tiempo de maduración en el contenido de colágeno soluble de este grupo genético.

En otro resultado, el contenido de colágeno soluble resultó menor durante la maduración del lomo y pierna del grupo Dorper x Pelibuey y Pelibuey.

Los valores de colágeno soluble del lomo alcanzados al final de la maduración fueron similares para los tres grupos genéticos, mientras que la pierna del grupo de Pelibuey alcanzó valores mayores de colágeno soluble en relación a los otros grupos de ovinos locales.

Este resultado encontrado en este trabajo coincide con lo reportado por Moon (2006) para *Longissimus thoracis* y *semimembranosus* de cordero (valores que van de 0.06 hasta 0.1 g/100 g de muestra fresca).

Conclusión

En el presente trabajo de investigación se alcanzaron las siguientes conclusiones:

- Los valores obtenidos del contenido de colágeno soluble del lomo alcanzado al final de la maduración (16 días a 4°C) fueron similares para los tres grupos genéticos, mientras que la pierna del grupo Pelibuey alcanzó valores mayores de colágeno soluble en relación a los otros grupos de ovinos estudiados.
- El contenido de colágeno insoluble se incrementó más en lomo que en la pierna durante la maduración a 4°C.
- Al inicio de la maduración, el lomo y la pierna de Pelibuey mostraron mayor contenido de colágeno total; sin embargo, al finalizar la maduración, los tres grupos genéticos presentaron valores muy similares de colágeno total en los dos cortes estudiados.

REFERENCIAS

- Bailey, A. J. (1972). The Basis Of Meat Texture. *Journal of Food Science and Agriculture*. 23, 995-1007.
- Bailey, A. J., Light, N. D. (1989). Connective tissue in meat and meat products. London: El sevier Applied Science. p 350.
- Beltrán, J.A. y Bocard, R. (1992). El tejido conjuntivo y su influencia sobre la calidad de la canal. En *Ovis: Calidad de la Canal Ovina (II)*, Vol. Marzo nº19, 37-48.
- Bonilla, LL. M., Juárez, B. M. A., Pérez R. M. A. Y De Lucas T. J. (2008). Caracterización de sistemas de producción ovina en Escárcega, Campeche, México. I. Aspectos Generales y sociales. XXXIII Jornadas Científicas y XII internacionales de la sociedad española de ovinotecnia y caprinotecnia. Almería. p 1-2.
- Cross, H.R., Z.L. Carpenter and G.C. Smith. (1973). Effects of intramuscular collagen and elastin on bovine muscle tenderness. *J. Food Sci.* 38:998-1003.
- De Torre, L. G., Carballo, G. B. M., Madrid, V. A. (2001). *Tecnología de la carne y de los productos cárnicos*, 1a Edición.
- Heinze, P.H., Smitt, M.C., Naude, R.T., y Bocard, R.L. (1986). Influence of breed and age

on collagen content and solubility of some ovine and goat muscle. En: 32nd European Meeting of Meat Research Workers Proceedings. Gante, Bélgica. Hill, F. (1966). The solubility of intramuscular collagen in meat animals of various ages. *Journal of Food Science* 31: 161-166.

Koohmaraie, M. y Kent, M. (1988). Factors associated with the tenderness of three bovine muscles. *Journal Food Science* 43. pp 193-201.

Maltin, C., Balcerzack, D., Tilley, R. and Delday, M. (2003). Determinants of meat quality: tenderness. *Proceedings of the Nutrition Society* 62: 337-347.

Primo, Y. E. (1997). *Química de los alimentos. Síntesis*. Madrid.

Sadowska, M. (1992). *Kolagen misa. Budowa, oznaczanie i wlasciwosci funkcjonalne*. Technical University of Gdafsk, Doctor habilitatus thesis (in Polish).

CAPITULO 21

DETERMINACIÓN DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE PETREOS ARQUEOLÓGICOS MEDIANTE LA TECNICA DE EMISIÓN ACÚSTICA.

V. Ley Paredes, C.R. RiosSoberanis, C. Vinajera-Reyna.

RESUMEN

Las unidades habitacionales prehispánicas tienen un seguimiento constructivo y tecnológico que están determinadas en función de sus materiales pétreos, sin embargo, es necesario corroborar que los constructores mayas tuvieron el conocimiento sobre la disposición de la roca y su posición dentro de la estructura como elemento estructural. Para poder entender dicho comportamiento se utilizó la técnica de caracterización de Emisión Acústica (EA), la cual, por sus características, es una potente herramienta NO destructiva que permite evaluar el comportamiento de los materiales pétreos bajo deformación mecánica. Asimismo permitió identificar los cambios y la propagación de grietas para la transferencia de carga y distribución de la tensión. A través de esta técnica, se obtuvieron datos de la deformación, fractura o daños que sucedieron dentro de la estructura del pétreo, es decir, daños micro mecánicos hasta la fractura a escala macroscópica. Se procesaron las probetas cilíndricas para su ensayo, determinando la dirección del estrato de la piedra para evaluar su comportamiento mecánico considerando la anisotropía.

Palabras Clave: Arqueología, Emisión Acústica, Mecánica, Pétreos, Constructivo.

INTRODUCCIÓN

Los constructores mayas prehispánicos dominaron el arte de la edificación, desde el imaginario hasta la culminación en la materialización constructiva. Un ejemplo son las diversas edificaciones que actual-

mente nos circundan y son objeto de investigación en materia arqueológica y de conservación; sin embargo, es menester, entender el comportamiento de los materiales antes de discernir sobre sus modos de construcción o de sus principios básicos de estabilización; es por esto, que la presente investigación tiene como objetivo principal entender el comportamiento de los elementos pétreos bajo esfuerzos mecánicos que proporcionen información sobre sus características específicas, y a partir de ahí determinar y corroborar los conocimientos empíricos llevados a la majestuosa edificación arquitectónica.

Existen diversos tipos de construcciones en la arquitectura maya, que van desde lo monumental (Rango I) hasta lo doméstico (Rango IV) [1]. Los materiales mismos son de importancia dependiendo de la ubicación y del trabajo estructural que realizará dentro de la edificación. Para tal efecto la roca es uno de los elementos constructivos de mayor relevancia, puesto que simboliza el alma de la arquitectura maya y del contexto constructivo edilicio. Villalobos [2] menciona que por su resistencia y maniobrabilidad la piedra caliza es uno de los materiales más utilizados en las construcciones mayas prehispánicas.

La Emisión Acústica es una excelente técnica de caracterización no destructiva que permite entender los procesos de daños, fracturas y deformaciones de las piedras los cuales proveen de información cuantiosa que permite entender el comportamiento geológico de la región [3, 4]. Los materiales pétreos arqueológicos se obtuvieron de la estructura 36 que corresponde a unidades habitacionales del Salvamento Caucel Sur que cronológicamente

pertenecen al Preclásico Medio/Clásico Temprano(700/300 a. C. – 600 d. C.). Dicho asentamiento se encontró al sur de la carretera Mérida-Tetiz en el lote con tablaje catastral 27235 [5]. Las piedras son calizas y de características arquitectónicas significativas puesto que presentaron lados careados a maneras de sillares.

MÉTODOS EXPERIMENTALES

Los materiales pétreos del Salvamento Arqueológico Caucel Sur fueron sometidos al laboratorio para la extracción de los núcleos con brocas normalizadas ASTM (2") y con un extractor de núcleos marca WEIKA tipo DIC 12 de 110 V, 14.4 Ampers, 1500 W.

Los núcleos se extrajeron con anisotropía de 0° y 90° con respecto a la posición de las piedras y estuvieron basados en la norma ASTM D4543, D2938. Se seccionaron los cilindros pétreos con una cortadora de disco de diamante marca trupper, considerando la parte central y de mejor apariencia con respecto a su consistencia. Al momento de realizar las pruebas mecánicas a compresión se les incluyeron un polvo fino (yeso) para dejar completamente nivelada la superficie de la piedra para evitar cualquier tipo de disparidad en el corte y por lo tanto, modifique o determine suma de esfuerzos previos a la fractura.

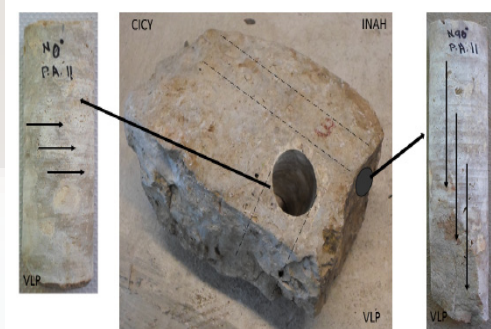


Figura 1. Pétreo Arquelógico del sitio Caucel Sur, E-36 donde se aprecia la extracción del núcleo. Las flechas indican la dirección de la conformación de estratos geológicos de la sección respectivamente.

Los ensayos mecánicos se realizaron en una máquina de pruebas universales Shimadzu AG-I con una celda de carga de 100 kN y a una velocidad de cabezal de 0.2 mm/min asistido por E.A. MICRO II PCI-2. Los sensores piezoeléctricos fueron fijados a 6 cm uno del otro utilizando un adhesivo termoplástico como acoplante acústico. El umbral se fijó a 30 dB para observar las señales acústicas derivadas de los mecanismos de falla de los pétreos.

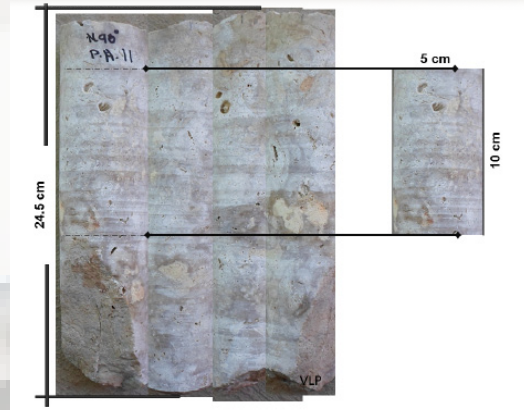


Figura 2. Núcleo cilíndrico donde se aprecia la conformación del estrato geológico a 0°.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los ensayos mecánicos indicaron que los materiales pétreos tienen variaciones en su comportamiento que están en función de su conformación geológica; para esto Tavalli [6] menciona que su resistencia a la compresión está en función de su estratificación, dirección y al grado de anisotropía (ver Tabla 1).

En la probeta PA11 N-0° se observa que la tendencia del comportamiento es lineal hasta la fractura. La zona elástica está por debajo de los 250 s y posteriormente aparecen las primeras señales acústicas (microgrietas) a 45 dB dentro de la estructura del material.

La probeta PA11 N-90° tiene un comportamiento similar al anteriormente descrito, sin embargo, ésta requirió de mayor cantidad de energía para la fractura, ya que se observó que su zona elástica hasta por debajo de los 500 s y de los 50 dB. Se observó que después de los 640 s aparecieron las primeras señales acústicas (microgrietas) (ver Figura 4).

Los resultados de las gráficas evidencian la relación de los esfuerzos a compresión y la amplitud de las señales de Emisión Acústica, las cuales están en función del tiempo de los ensayos. El comportamiento observado en las gráficas como resultados permiten predecir su similitud con respecto a las señales emitidas por las muestras en concordancia con la Emisión Acústica, donde fue posible identificar “zonas” que expresan los cambios de deformación elástica, plástica y fractura final de los pétreos.

La probeta PA12 N-0° presentó dos picos que se correlacionan con las fracturas abruptas del material por la compresión. Se determinó que a partir de los 350 s está la zona elástica y por consiguiente no hay indicios de señales acústicas. Aproximadamente a los 500 s comenzaron aparecer las señales acústicas las cuales se encontraron dentro de la zona

plástica del pétreo con altos valores de energía acumulada que se manifestaron con la fractura del material a 550 s con una amplitud por encima de los 70 dB.

La segunda falla se dio después de los 700 s con una amplitud por encima de los 90 dB. Cabe indicar que entre la primera y segunda falla la energía requerida para la fractura fue menor (ver figura 4).

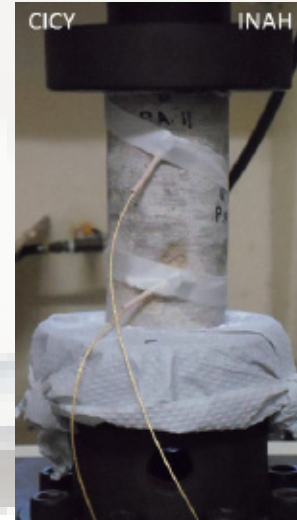


Figura 3. Núcleo cilíndrico sometido a prueba de compresión.

| NÚCLEOS DEL MATERIAL PÉTREO ARQUEOLÓGICO CAUCEL SUR | | | | | | | |
|---|-------------|-----------|-----------------|-------------|----------|-------|--------------------|
| SITIO ARQ | ESTRUC-TURA | PROBE-TAS | MUESTRA | DIMENSIONES | | | DENSIDAD |
| | | | | LARGO | DIÁMETRO | MASA | |
| | | | | (cm) | (cm) | (gr) | gr/cm ³ |
| Caucel Sur | 36 | 1 | PA11-N-0° | 9.8 | 5 | 503 | 2.61 |
| Caucel Sur | 36 | 2 | P A 1 1 - N-90° | 10 | 5 | 513.6 | 2.61 |
| Caucel Sur | 36 | 3 | PA12-N-0° | 10 | 5 | 518 | 2.63 |
| Caucel Sur | 36 | 4 | P A 1 2 - N-90° | 10 | 5 | 519 | 2.64 |
| Caucel Sur | 36 | 5 | P A 1 3 - N-90° | 10 | 5 | 473 | 2.40 |

Tabla 1. Especificaciones de los núcleos con su densidad.

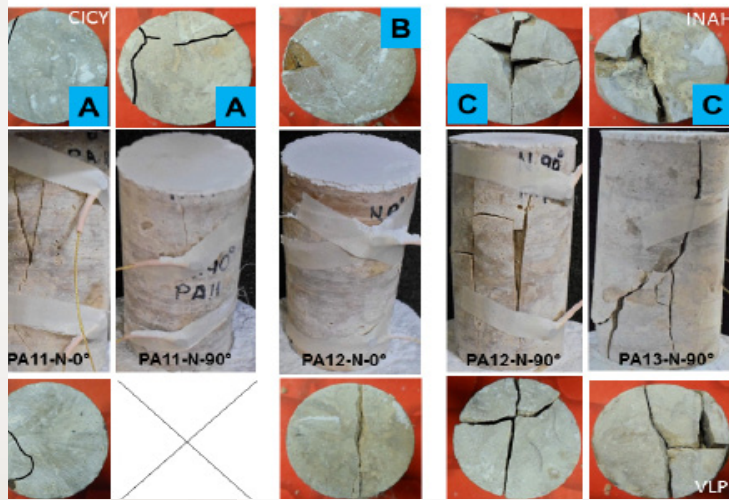


Figura 4. Representación de las fracturas y concentración de esfuerzos. A) Fractura lateral, B) Fractura a cortante, C) Fractura cortante - tensión.

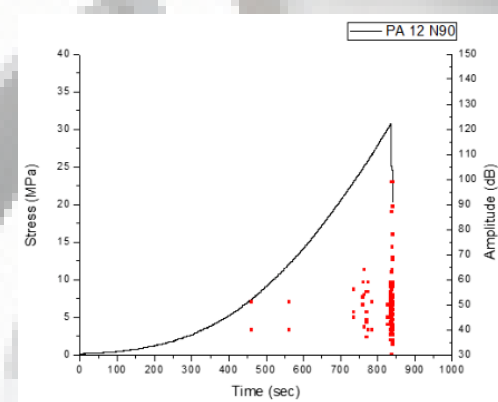
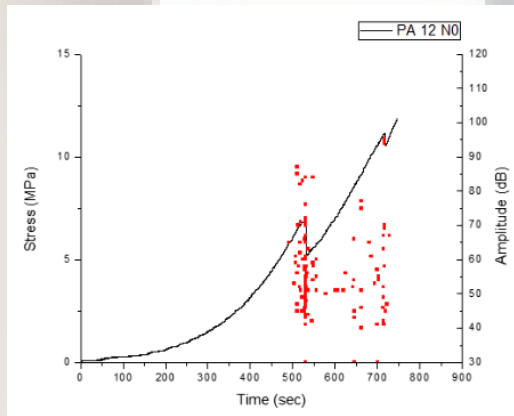
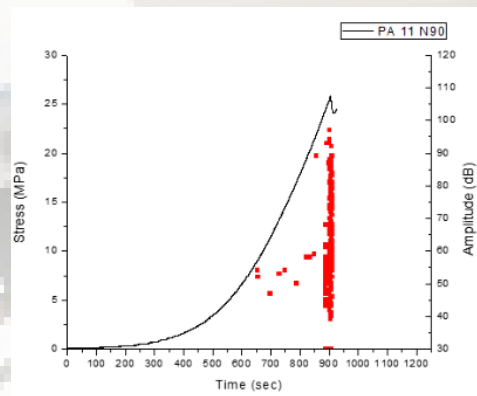
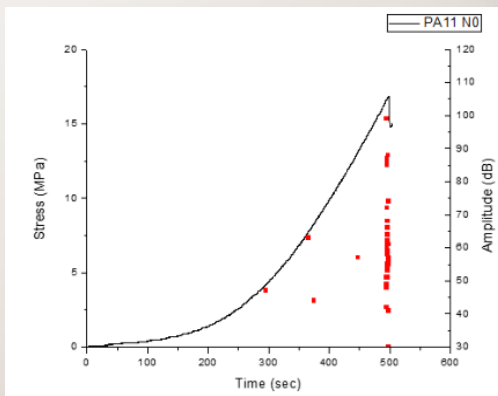


Figura 5. Curvas de esfuerzo, deformación y amplitud del pétreo PA11 N-0°

Figura 6. Curva de esfuerzo, deformación y amplitud del pétreo PA12 N-90°

| PROPIEDADES MECÁNICAS | PA 11 N-0° | PA 11 N-90° | PA 12 N-0° | PA 12 N-90° |
|----------------------------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Esfuerzo Máximo σ_c (MPa) | 16.84 | 25.89 | 11.88 | 30.70 |
| Deformación Máxima (%) | 1.32 | 2.41 | 1.99 | 2.22 |
| Carga Máxima (N) | 33075 | 50850 | 23343 | 60287 |
| Módulo de elasticidad (MPa) | 12.68 | 10.71 | 5.97 | 13.78 |

Tabla 2. Parámetros mecánicos obtenidos de las piedras arqueológicas de Caucel Sur.

La probeta PA12 N-90° se observó que la tendencia del comportamiento es lineal hasta la fractura a 820 s con una amplitud por arriba de los 90 dB, lo que se correlaciona con el esfuerzo último de la ruptura. La zona elástica estuvo por debajo de los 450 s y debajo de los 40 dB, posteriormente aparecieron las primeras señales acústicas (microgrietas) a 450 dB dentro de la estructura del material.

Tabla 2. Parámetros mecánicos obtenidos de las piedras arqueológicas de Caucel Sur.

CONCLUSIONES

El grado anisotrópico 0°-90° que presentaron los pétreos está en función de la conformación de las placas tectónicas; sin embargo, los ensayos determinaron que la distribución de las fracturas indican que fueron más resistentes a 90° que a 0°. La fractografía permitió entender visualizando el inicio y desarrollo de la fractura. La señal de EA permitió correlacionar y monitorear el proceso de fracturas y propagación que evidenciaron las piedras durante los ensayos mecánicos. El comportamiento mecánico de los cerámicos es frágil en comparación con otros materiales tales como los materiales poliméricos. Asimismo, este resultado permitió entender hasta qué grado los constructores mayas prehispánicos lograron dominar y utilizar este material (piedra) en cuantiosas e innumerables edificaciones, sobre todo en el sistema estructural.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por financiar el proyecto 60204/CM0042 y por la beca del estudiante de doctorado V. Ley Paredes. Así mismo agradecen al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) por proveer el material

pétreo arqueológico por medio del Arqigo. Luis Raúl Pantoja Díaz.

REFERENCIAS

- [1] Garza, S. (1980). *Atlas Arqueológico del Estado de Yucatán*. Mérida, Yucatán.
- [2] Villalobos Pérez, A. (2006). "Nada de falso": Sistemas abovedados en la arquitectura de las tierras bajas mayas. 52 Congreso Internacional de Americanistas. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- [2] Villalobos Pérez, A. (2006). *Glosario ilustrado sobre Urbanismo, Arquitectura y Conservación Arqueológicas*. México, Cuicuilco, México: ENAH.
- [3] Manthei, G. (2004). Characterization of Acoustic Emission Sources in a rock salt specimen under triaxial load in: *J. Acoustic Emission* 22. Acoustic Emission Group.
- [4] Jiang Xu, L. S.-C.-Q.-J. (2009). Acoustic Emission characteristic during rock fatigue damage and failure in: *The 6th International Conference on Mining Science & Technology*. (págs. 556-559). *Procedia Earth and Planetary Science*.
- [5] Pantoja Díaz, L. (2011). *Informe Técnico. Salvamento Arqueológico Caucel Sur*. Mérida, Yucatán.
- [6] Tavallali, A. a., & Tavallali, A. (2010). Effect of layer orientation on the failure of layered sandstone under Brazilian test condition. *International Journal of rock Mechanics & Mining Sciences*, (págs. 313-322).

CAPITULO 22

EXPECTATIVAS DE LOS SERVICIOS Y PERSPECTIVAS LABORALES DE LOS ALUMNOS DEL ITESCAM.

R.A. Santos- Valencia, F.G. Barroso- Tanoira, J.R. Bacab- Sánchez, J.I. Ávila- Ortega, M.E. López- Ponce.

Resumen:

México es un país que enfrenta grandes retos para atender los problemas de pobreza y marginación. En la última década, la situación del mercado laboral para los jóvenes recién egresados de las Instituciones de Educación Superior (IES) no ha sido alentadora. Para los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche (ITESCAM) quienes llegan a esta institución con la perspectiva de mejorar su nivel de vida y la de sus familias, el nuevo profesionalista enfrenta retos cada vez mayores para acceder a los puestos de trabajo.

El presente documento ofrece información significativa sobre las expectativas de los servicios que el estudiante espera recibir en el ITESCAM para salir mejor preparados en su formación académica. Esto le permita desempeñarse con ventaja en su vida profesional y le comunica sobre la perspectiva que espera alcanzar en tres momentos de su vida.

La metodología presentada se basa en la administración de un cuestionario y los resultados se presentan en forma gráfica y descriptiva. Los resultados indican que los profesores deben ser tolerantes, actualizarse y transmitir los conocimientos de manera fluida y digerible. También es necesarios la formación de emprendedores para que puedan crear sus propias empresas.

Palabras claves: Perspectiva laborales, Expectativas de servicios, ITESCAM, Estudiantes, IES.

México es un país que enfrenta grandes retos para atender los problemas de pobreza y marginación. En el mercado laboral, es cada vez es más difícil conseguir un buen empleo con un salario competitivo. Los efectos de la fuerte recuperación de la economía mexicana durante 2010 se han reflejado en el empleo. Durante el primer semestre de 2011, el empleo total aumentó en 3.8%; lo que representó el segundo aumento más importante entre los países de la OCDE, después de Turquía. Si bien la tasa de desempleo sigue siendo superior a su nivel anterior a la crisis (5.5% en el segundo trimestre de 2011), se mantiene muy por debajo de la media de los países de la OCDE (de 8.2%). No obstante, según la OCDE (2010), se prevé que la tasa de desempleo permanecerá por encima del nivel anterior a la crisis todavía durante algún tiempo, especialmente a la luz del debilitamiento de la recuperación económica en los países de dicha organización. Esto ha propiciado que en los últimos veinte años se hayan presentado cambios sociales, culturales y económicos en que la articulación social y laboral han sido transformadas, especialmente para los jóvenes. Esta transformación ha implicado un mayor vínculo con el entorno, más y mejores centros educativos, mejores medios de comunicación y mayor acceso a productos tecnológicos por parte de la población en general.

Corica (2012) menciona que entre las principales tendencias asociadas a dicha transformación se destaca la ampliación de la escolaridad, la mayor permanencia de los jóvenes en sus hogares de origen (Biggart et al., 2002) y la combinación del estudio con el trabajo señalados por Corica en el 2010.

Introducción
Antecedentes
Empleo en México.

Casal, y Senett, citados por Corica 2012 manifiestan que en este sentido, diversos estudios han destacado los cambios estructurales y subjetivos en el mundo del trabajo, así como la metamorfosis de las denominadas transiciones juveniles.

El esquema educativo en México representa un punto de partida importante para los jóvenes, ya que permite su formación a lo largo de su vida escolar. Por tanto, es de suma importancia para ellos el programa de estudios y la forma en que impacta en sus decisiones futuras y en su orientación laboral. Esto último depende de las circunstancias económicas y la estabilidad del país.

Los sectores menos favorecidos han valorado tradicionalmente la educación sobre todo en relación con el trabajo. Pero cuando hay pocas posibilidades de empleo o cuando se deteriora el mercado de trabajo y las credenciales educativas se devalúan, la valoración de la educación, muchas veces queda solo en el imaginario de estos grupos sociales (Filmus, Kaplan, Miranda y Moraes, 2001, citados por Corica, 2011).

Como plantea GuyBajoit (2000), la mirada temporal referida al futuro implica aquello que se espera como posible o aquello que puede ser proyectable sin que necesariamente se tenga certeza de alcanzarlo totalmente (Bajoit, 2000). Estas proyecciones no se dan en el vacío, pues los estudiantes no están aislados del contexto en el cual desarrollan sus expectativas. Los condicionantes sociales influyen en la mirada del futuro. La selección subjetiva del camino a recorrer tendrá mayores o menores posibilidades de ser llevadas a cabo en función de las restricciones que les imponga el contexto objetivo en el cual viven (Corica, 2011).

El éxito profesional depende de varios factores, entre los que está la geografía, las condiciones ambientales y la idiosincrasia en donde se desempeñan. Por ejemplo, la mayoría de los estudiantes europeos piensan que su formación es suficiente para enfrentar las exigencias del mercado laboral. Sin embargo, en México cualquier estancia

formativa en las instituciones de educación superior (IES) o prácticas profesionales en empresas extranjeras, son percibidas por los empleadores como una ventaja (Expansión, 2014). La realidad es que no se sabe cuáles son las expectativas de los estudiantes con respecto a su formación profesional, tampoco se sabe si las estancias y prácticas son realmente efectivas para formar al estudiante de manera que éste pueda adaptarse a su medio. En este caso, la investigación se refiere al Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche, institución que brindó las oportunidades para esta realizar este trabajo.

Preguntas de investigación

Ante lo expuesto, surgen las siguientes preguntas de investigación:

- 1.- ¿Que esperan recibir los estudiantes del ITESCAM, en cuanto a su formación y servicios que oferta?
- 2.- ¿Cuál es la perspectiva de vida de los estudiantes al finalizar su formación profesional?
- 3.- ¿Son efectivas las estancias formativas y las prácticas profesionales en empresas?

Objetivos General.

Identificar los factores relevantes para la formación de los alumnos de la institución y las alternativas que consideran seguir al finalizar sus estudios profesionales.

Específicos.

- 1.- Identificar los factores más relevantes que los estudiantes consideran importantes en su formación profesional dentro del ITESCAM.

2.- Conocer, desde la perspectiva de los alumnos, las opciones personales y profesionales, posteriores a su egreso.

3. Verificar, desde la perspectiva de los estudiantes, si es las estancias formativas y las prácticas profesionales en empresas son adecuadas.

Justificación.

a) Para los estudiantes:

1.- Tener la oportunidad de ser formado acorde a sus expectativas y preferencias laborales.

2.- Otorgar a los jóvenes estudiantes, la oportunidad de ofrecerle acciones de tutorías encaminadas a desarrollar competencias acordes a sus necesidades y expectativas laborales.

3.- Tener la oportunidad de ser escuchados y tomados en cuenta en sus opiniones y sugerencias acordes a sus necesidades y formación dentro del ITESCAM.

b) Para el ITESCAM.

1.- Puede detectar necesidades y/o deficiencias en sus Alumnos, los cuales les ofrece un área de mejora continua que atienda sus necesidades.

2.- Puede obtener un incremento sustancial en el número de alumnos de nuevo ingreso al permitir que colaboren en su formación

3.- Incidir en el diseño y actualización de los planes y programas académicos de las instituciones educativas generando una mayor pertinencia y apego de los contenidos y estrategias de aprendizaje a los requerimientos señalados por los alumnos.

4.- Pueden ajustar sus programas a las necesidades organizacionales o profesionales.

Limitaciones y delimitaciones

El estudio fue administrado únicamente en el ITESCAM con alumnos de su área de influencia. Por ello, los resultados aquí obtenidos

son válidos únicamente para la institución participante, pero la metodología sí puede ser replicada en otras IES con las debidas adecuaciones.

Revisión de la literatura

El ser humano por naturaleza tiene posibilidades de crecimiento, por lo que es necesario dar la debida importancia en las conductas adaptadas que deben ser sustituidas por aquellas que son más constructivas y funcionales a la realidad que vive. La planeación de vida y carrera surge como una necesidad de un desarrollo continuo y actualización de uno mismo y de cómo aprovechar las oportunidades (Armendáris, 1996). La misma autora señala que en la actualidad se vive con una rapidez que obstaculiza el crecimiento personal y no permite reflexionar. Dado esto, se sugiere la meditación que beneficia a la persona dotándole de salud y vitalidad por sus diferentes características que maneja.

En la construcción del proyecto de vida se constatan diferencias de género y aunque se hayan producido avances en nuestra sociedad en materia de igualdad, las oportunidades laborales y formativas siguen diferenciándose según el sexo. (Santana, Feliciano y Santana, 2012)

El plan de vida.

Un plan de vida es un proyecto que se refiere a que una vez que la persona conozca quien es, lo que le gusta, lo que le disgusta y que espera de ella, tiene que asignarse objetivos realizables, específicos y que te permitan ir completando objetivos generales y específicos. Supone proposición de los objetivos que una persona quiere lograr a lo largo de su vida, incluye objetivos a lo largo el sujeto puede visualizarse donde le gustaría estar dentro de cinco o diez años y a partir de esa idea comenzar a desarrollar su propio plan de vida, el cual debe de ser supervisado periódicamente

para observar el cumplimiento de los objetivos o no, en caso de que no, la persona debe darse a la tarea de rectificarlas o proponerse nuevas acciones. (Palacios, 2010). Los psicólogos comparan al plan de vida con el plan de negocios y que para ambos se tiene el fin de satisfacer ciertas necesidades personales para su impulsor.

Planeación de carrera.

La planeación de carreras trata de satisfacer las aspiraciones profesionales de los empleados con las oportunidades que hay en la organización. La trayectoria de carrera es una secuencia de puestos particulares relacionados con esas aspiraciones y para que la gestión de la carrera sea exitosa, el individuo y la organización deben de asumir de igual manera sus responsabilidades. El individuo debe de tomar en cuenta sus aspiraciones, capacidades y defectos, de igual forma en que debe de hacerlo la organización identificando sus necesidades y oportunidades (Palacios, 2010).

Perspectiva laboral en estudiantes

El desarrollo laboral de los estudiantes a lo largo de su vida estará muy marcada por el ambiente social en que viven, trabajan y se desenvuelven, por lo que no debemos perder de vista las particularidades de los estudiantes para garantizar un proceso docente educativo con calidad, en el que se garantice que el estudiante sea capaz de apropiarse de las herramientas esenciales para auto educarse y auto desarrollarse, sabiendo cuándo, dónde y cómo actuar en cada uno de los problemas laborales a los que se enfrentará una vez graduado. (García y González., 2008). Una característica relevante del desarrollo laboral es la relación teoría- práctica, la cual se hace más importante para la persona si la teoría cobra sentido a partir de la práctica, es decir, si los conocimientos teóricos se abordan en función de las condiciones concretas del trabajo y si se pueden

identificar como situaciones originales de la práctica (García y González, 2008).

La definición de Spencer y Spencer (1993.) de competencias laborales es la siguiente: “Una característica subyacente de un individuo que está causalmente relacionada con un rendimiento efectivo o superior en una situación o trabajo definido en términos de criterio”. Por su parte, Rodríguez y Feliú indican que se trata de un “Conjunto de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que posee una persona que le permiten la realización exitosa de una actividad”. (García y González, 2008). Entonces, al reconocer que en la formación laboral de competencias profesionales se deben tener en cuenta valores y actitudes, conocimientos, habilidades, destrezas y características personales para formar a los estudiantes para un desempeño eficiente en función de las necesidades de sus esferas de actuación, transitando cada vez más hacia una formación humanista.

Lo que rodea a una persona tanto social y económicamente determina la salud tanto mental y físicamente. En la mayoría de los casos algunos estudiantes trabajan y estudian. En los estudiantes, algunos de los factores determinantes que les ayuda a mejorar de sus capacidades y las habilidades de desempeño esta dado en función al interés que tiene en su futura profesión, si ese vínculo es fuerte esa persona dará lo mejor de sí para lograr sus metas. (Guajardo, Prósperi, Alcantú y Maggioni, 2008).

Metodología

Con el propósito de evaluar las expectativas de los servicios inherentes a su formación y las perspectivas para su inserción al mercado laboral, se utilizó la siguiente metodología:

Tipo y diseño del estudio

Exploratorio y luego descriptivo con enfoque cuantitativo por tener como propósito medir las expectativas de los servicios inherentes a su formación

y las perspectivas para su inserción al mercado laboral en estudiantes del ITESCAM. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). El diseño es no experimental transeccional, pues aunque los sujetos estudiados pertenecen a un grupo o nivel determinado (todos ellos pertenecientes a algún Programa de Educación del ITESCAM), se investigan datos en un solo momento y en un tiempo único, con el objetivo de identificar y describir variables y analizar su incidencia o interrelación en un momento dado. El método fue el estudio de campo y la técnica fue la encuesta, con el cuestionario como instrumento.

Participantes en el estudio

La versión final del instrumento cuantitativo fue administrada a una muestra alumnos, tomando como criterios: que se encuentren activos en alguna de los programas de educación, el cual se administra a un grupo de estudiantes pertenecientes a los programas educativos siguientes: Administración, Mecatrónica e Ingeniería Industrial. Para la muestra de estudio se tomaron 113 egresados de una población de 1400 estudiantes

Instrumentos

En el presente trabajo se administró un instrumento de medición, el cual fue un cuestionario para conocer las expectativas de los servicios inherentes a su formación dentro del ITESCAM y las perspectivas para su inserción al mercado laboral. Para el cuestionario se consideraron únicamente dos secciones. En la primera se obtiene información general de los entrevistados, a fin de determinar las características de la población objeto de estudio. Se incluyen preguntas como Programa de estudios que realiza, género, Municipio de origen; localidad, edad y promedio de sus estudios. En la segunda se cuestiona sobre las expectativas inherentes a los servicios que oferta el ITESCAM en la formación de los alumnos y las perspec-

tivas laborales de los mismos, las cuales se describen a continuación:

- 1.- ¿Por qué estudias la carrera?
- 2.- ¿Qué esperas? a) Programa de estudios, b) Profesores y c) Compañeros
- 3.- ¿Dónde esperas verte? a) En 5 años, b) En 10 años y c) En 15 años
- 4.- ¿Qué estás dispuesto a hacer para alcanzar tus metas?

Procedimiento Para la administración del cuestionario

1.- El cuestionario se administró únicamente con un grupo de estudiantes de las siguientes programas académicos Ingeniería Industrial 1-A, Ingeniería Industrial 5-A, Ingeniería en Mecatrónica 7-A y Licenciatura en Administración 7-A. El investigador únicamente tuvo acceso a estos grupos por el permiso concedido por la dirección.

Plan de análisis de la información

Una vez recopilada la información se procedió a realizar el análisis de datos mediante las utilerías de Excel. Los comentarios cualitativos se agruparon por frecuencia de mención y se organizarán en categorías definidas (Álvarez-Gayou, 2003). Los resultados se presentan en forma estadística y descriptiva.

Resultados

La escuela les garantiza trabajo = 79 personas lo dijeron
Les llama la atención ya que abarca lo que son las industrias= 44 personas
En la figura 1 se observa que el 56.6 % de los estudiantes entrevistados radican en el municipio de Calkiní, un 25 % proviene de Hecelchakán y un 15 % de otros lugares no mencionados pero la mayoría de esos otros lugares son del estado de Yucatán cercanos a la Institución. En el rubro ¿Qué esperas? en su apartado a) de los programa de estudios, para el 36.28% de los estudiantes entrevistados señalan que es de mucha importancia

que al terminar su programa de estudios puedan conseguir trabajo acorde al área de su profesión y en un lapso de tiempo relativamente corto, y un porcentaje del 20.35% señalaron que es importante aprender la teoría y la práctica una de las explicaciones de qué tiene que ver esto con el programa de estudios es que el contenido de dicho programa este acorde de lo que se solicita en el campo laboral.

Para la cuestión ¿Qué esperas? En su apartado b) de los Profesores, el 75.57% de los encuestados manifestaron su preferencia de que el profesor explique todos los temas acordes a su carrera y un 22.74% opinaron que el profesor debe ser más tolerante con los alumnos.

Para la pregunta ¿Qué esperas? En su apartado c) de los compañeros, el 34.51% de los estudiantes prefiere que los demás compañeros los traten como en un grupo social, esto significa que sea el trato con amistad y respeto, y un 27.42% quiere que sus compañeros trabajen en equipo de manera equitativa, responsable y armónica.

En el rubro ¿Qué esperas? En su apartado d) Servicios del Itescam, el 71.68% de alumnos del Itescam quieren que los servicios de esta institución estén en un buen estado para que así presten un mejor servicio. Cabe mencionar que en este apartado participaron 2 grupos (73 alumnos) ya que no se les proporcionó este apartado a los otros dos grupos restantes (40 alumnos)

En el rubro ¿Dónde esperas verte? Apartado a) En 5 años, como en el apartado (a) del rubro ¿Qué esperas? Se tuvo un resultado en la que el 48.67% de los alumnos le toma más importancia que al terminar su carrera en un lapso corto de tiempo logren conseguir empleo en una buena empresa.

En el rubro ¿Dónde esperas verte? Apartado b) En 10 años, el 46.34% de los entrevistados quiere estar trabajando dentro de ese tiempo a gusto, estar feliz, echándole ganas y teniendo una mejor calidad de vida.

En el rubro ¿Dónde esperas verte? Apartado c) En 15 años, de los alumnos entrevistados

el 38.64 quiere tener formada una familia y con un buen trabajo, el 32.34% se propone ya contar con un doctorado en ese tiempo paralelamente al estar trabajando y mencionar también algo importante aunque en menor proporción a un 12.56% de estudiantes deseosos de construir su propia empresa.

En el rubro ¿Qué estás dispuesto hacer para alcanzar tus metas?, 91.29 % de los estudiantes mencionaron que darán lo mejor de ellos, sacrificarse en actividades que les encantaba realizar para dedicarle más tiempo a los estudios y a sus trabajos escolares. Aclaración: no se tomó en cuenta a un grupo (35 alumnos) ya que no se les proporcionó este rubro a responder.

Conclusiones

Los alumnos del ITESCAM, perciben que sus profesores y el personal administrativos están comprometidos con la institución, pero no necesariamente tienen el comportamiento que se espera. Los factores más relevantes para los estudiantes en cuanto a las expectativas de los servicios que oferta el ITESCAM fueron:

- 1) **LOS PLANES:** Encontrar trabajo al terminar la carrera.
- 2) **LOS PROFESORES:** Que expliquen bien todo lo relacionado a las asignaturas que imparte dentro de la carrera.
- 3) **LOS COMPAÑEROS:** Que todos se lleven con amistad, respeto y trabajen en equipo de manera armónica.
- 4) **DE LOS SERVICIOS:** Que estén todos en buen estado y funcionando.

Los factores más relevantes para los estudiantes de sus expectativas personales y laborales fueron:

- 1) **A 5 AÑOS:** En una empresa empezando a trabajar. Terminando mi carrera sin ningún problema
- 2) **A 10 AÑOS:** Espero verme trabajando a gusto, me veo feliz, echándole ganas y teniendo una mejor vida. Tener un trabajo fijo y seguro

3) **A 15 AÑOS:** Con familia y trabajo. Siguiendo trabajando, quizás estudiando un doctorado

Por eso, las áreas de atención deben ser orientadas hacia trabajar en las expectativas descritas por los estudiantes en cuanto a conseguir un empleo al terminar su formación académica y en la preparación de los jóvenes para la vida profesional, de manera que la actividad académica sea potenciada en el fomento de un negocio y que estos jóvenes tengan oportunidades.

Así mismo, mencionan que los profesores deben actualizarse y transmitir los conocimientos de manera fluida y digerible, además de que sean tolerantes y accesibles para los estudiantes, de manera que éstos puedan sentirse confiados en externar dudas, inquietudes y propuestas en aras de una mejor formación. Entonces, no basta con contratar profesores que sean grandes profesionistas desde el punto de vista técnico, sino que hay que lograr que logren transmitir esto a sus alumnos.

Por ello, se requiere diseñar estrategias que permitan que el personal se involucre en dichas acciones y proyectos que reconozcan en forma explícita los esfuerzos que realizan los estudiantes para motivar e incentivar su desarrollo profesional.

Con respecto a sus perspectivas personales y profesionales manifestaron que la prioridad es conseguir trabajo de manera inmediata al concluir su formación profesional. Posteriormente tienen una mayor ambición en mejorar su calidad de vida, formación de una familia y conseguir un mejor empleo. Por último, señalan la importancia de concluir estudios de posgrado (Doctorales), una mejor calidad de vida y la incursión en la creación de una empresa.

Recomendaciones

Con base en lo anterior, se recomienda revisar en el lapso de 2 a 3 años los planes y programas de estudio para detectar áreas de oportunidad laboral en los diferentes sec-

tores que componen el mercado de trabajo y de esta forma orientar las especialidades de los programas de estudio a las demandas del sector antes mencionado.

A los profesores se les recomienda actualizar sus competencias, con el fin de impulsar los nuevos conocimientos y técnicas dentro del aula de manera que los alumnos adquieran información actualizada y relevante para su formación académica acordes a las necesidades del sector laboral. También es necesario sensibilizar al docente en la importancia de su participación en la formación de los alumnos pues aunque no se den cuenta, son ejemplos vivos para los alumnos y la imagen de la institución. Por tanto, trabajar en la tolerancia y flexibilidad con los alumnos puede redundar en un mejor aprovechamiento de éstos.

En cuanto a las perspectivas de los estudiantes es necesario trabajar en la formación de emprendedores que puedan crear sus propias empresas al finalizar su formación académica, a la par con las necesidades de los recursos humanos en las empresas que tienen convenios o vínculos con el ITESCAM a fin de poder ofertar en mayor número la posibilidad de colocar a los recién egresados en un puesto de trabajo formal.

REFERENCIAS

Armendáriz, D. (1996) Planeación de vida y carrera una alternativa para la formación de ejecutivos, Nuevo León, México, Tesis: Recuperado el 13 de Septiembre del 2014. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/1875/1/1020118267.PDF>

García, M. y González, B. (2008), Una visión psicológica de la formación laboral en los estudiantes de educación superior en condiciones de semipresencialidad, Pinar del Río, Cuba, Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado el 13 de Septiembre del 2014. Disponible en: <http://www.rieoei.org/>

deloslectores/2318Garcia.pdf

Guajardo, A.; Prósperi, S.; Alcantú, S. y Maggioni, R., (2008), Perspectivas de los estudiantes de ingeniería química y en industrias de la alimentación en torno a la carrera y su futuro laboral, San Rafael Mendoza, Argentina. Recuperado el 14 de Septiembre del 2014. Disponible en: <http://www.fc.ai.uncu.edu.ar/upload/31etc-guajardo-fcai.pdf>

Palacios, C (2010) Desarrollo de personal y plan de vida y carrera en la empresa distribuciones IMEX, Michoacán, México, Tesina. Recuperado el 13 de Septiembre del 2014. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/123456789/1013/1/DESARROLLODEPERSONALYPLANDEVIDAYCARRERAENLAEMPRESADISTRIBUCIONESIMEX.pdf>

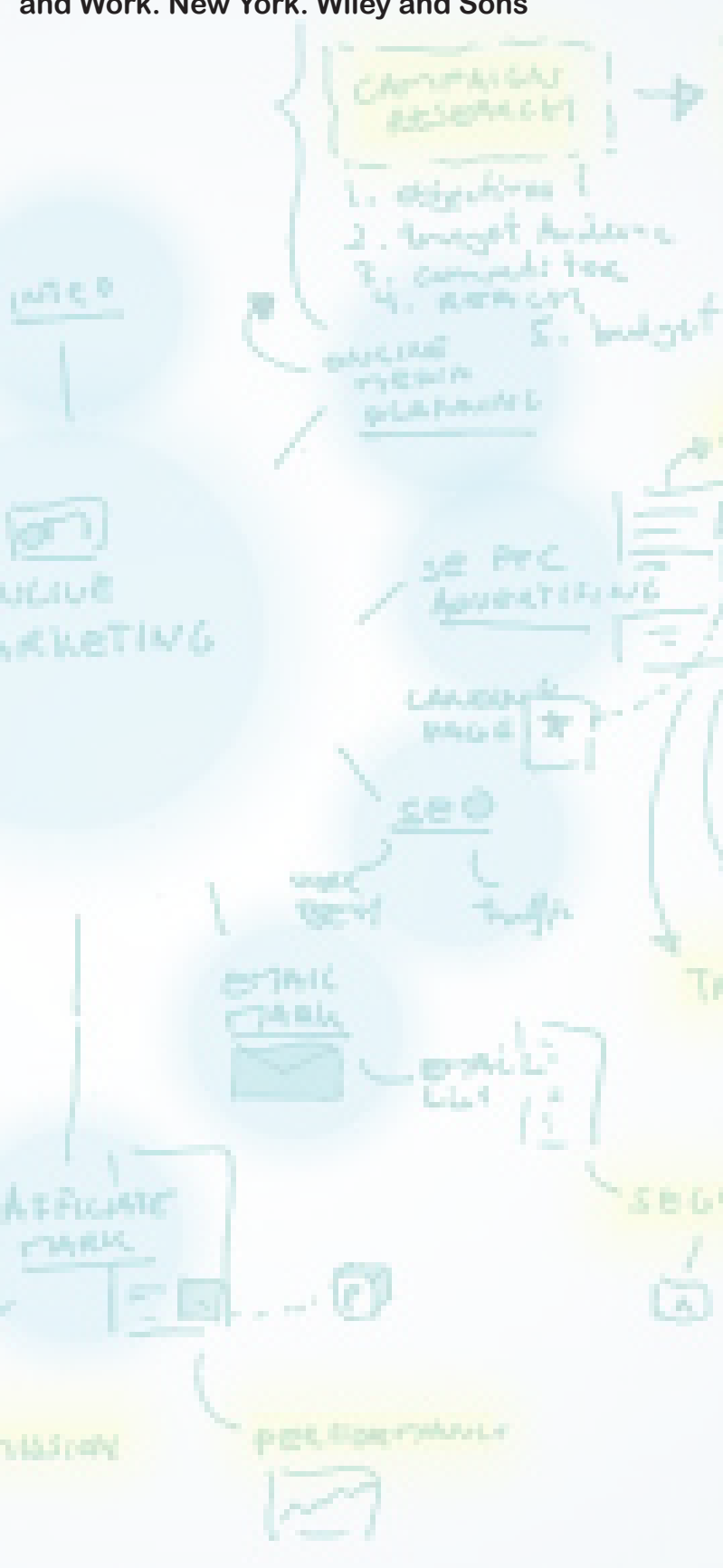
Santana, L.; Feliciano, L. y Santana, A. (2012) Análisis del proyecto de vida del alumnado de educación secundaria, Islas Canarias, España. Recuperado el 13 de Septiembre del 2014. Disponible en: <http://www.uned.es/reop/pdfs/2012/23-1%20-%20Santana.pdf>

OCDE 2010. Las Perspectivas de Empleo. Recuperado el 12 de Septiembre del 2014. Disponible en internet: <http://www.oecd.org/mexico/45604604.pdf>

Corica A, (2011). Las expectativas sobre el futuro educativo y laboral de jóvenes de la escuela secundaria: entre lo posible y lo deseable. Recuperado el 29 de Septiembre del 2014. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-22362012000100004&script=sci_arttext

Expansión, (2014). ¿Qué futuro laboral les espera a los universitarios europeos?. Recuperado el 29 de Septiembre del 2014. Disponible en: <http://www.expansion.com/2013/10/14/emprendedores-empleo/mercado-laboral/1381770864.html>.

Spencer y Spencer (1993). "Competence and Work. New York. Wiley and Sons



CAPITULO 23

ANÁLISIS DE LA EMPRESA, PROPIEDAD Y FAMILIA DE LAS EMPRESAS FAMILIARES EN CALKINI CAMPECHE

A. Castellanos- Herrera, E. Loría- Yah, M. E. López- Ponce

Resumen:

Una empresa se define como una Unidad productora de bienes y servicios homogéneos para lo cual organiza y combina el uso de factores de la producción y una familia es un conjunto de personas unidas por lazos de parentesco. Por tanto podemos definir a las empresas familiares como una unidad productora de bienes y servicios dirigida principalmente por un conjunto de personas unidas por un lazo de parentesco. Análisis del autor (2009). Las empresas familiares tienen problemas únicos cuyo origen lo encontramos en la interdependencia que existe entre dos sistemas, la familia y la empresa. La relación entre la propiedad y la dirección incrementa el grado de complejidad que puede caracterizar a toda empresa, dificultando, entre otras cuestiones, la vida y continuidad de estas organizaciones. Los sistemas empresa y familia están interrelacionados y las diferentes orientaciones de los mismos les llevan a soportar una serie de fricciones y conflictos. Parte de la clave del éxito para las empresas está en conjugar los patrones culturales familiares y empresariales, en donde los valores inmersos en dichos patrones son diferentes y donde el futuro dependerá de que las generaciones siguientes sigan ostentando el control y la propiedad de la empresa.

PALABRAS CLAVE:

Empresa familiar; Empresa; Propiedad; Familia.

INTRODUCCIÓN

Campeche es un estado que se encuentra dividido en 11 municipios, uno de los principales es el municipio de Calkiní, el cual su principal fuente de trabajo es el magisterio; sin embargo existe inversión privada tanto formal como informal que se encuentra distribuida en los 227 comercios que en su

mayoría son familiares, y que algunos ya se encuentran en proceso de sucesión.

Considerando que la mayoría de estas empresas no tienen una vida útil muy prolongada, de hecho varias de este tipo de empresas fracasan en sus primeros años de vida resulta indispensable obtener información veraz y objetiva que ayude a orientar a los empresarios para que puedan reconocer los aciertos y desaciertos que se han presentado y así mejorar la vida útil de sus empresas.

Calkiní cuenta con 73 tiendas de abarrotes los cuales presentan diferentes características relacionados con la problemática en cuanto a la propiedad, familia y empresa los cuales serán motivo de este estudio.

El objetivo general de este estudio es, determinar las características de las empresas familiares de cada una de sus dimensiones: empresa, propiedad y familia que identifiquen el nivel de sus factores críticos, así como la dimensión evolutiva de las tiendas de abarrotes de Calkiní, cuya hipótesis es, existen criterios parciales sobre la empresa, propiedad y familia así como la dimensión evolutiva que afectan el desempeño de las empresas familiares de abarrotes de Calkiní.

El tema de las empresas familiares es muy extenso y por lo mismo existen muchas investigaciones acerca de ello, una de ellas es Estudio de Empresas Familiares en escenarios partiendo del Modelo Evolutivo Tridimensional elaborado por Ileana G. García T. elaborado para el Doctorado en Ciencias Humanas de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia.

En el determina la aplicabilidad y flexibilidad del Modelo Evolutivo Tridimensional en la dinámica de la empresa familiar, a través del análisis de escenarios resultantes de las interrelaciones entre las etapas evolutivas de los subsistemas: Propiedad, Familia y Empresa

MARCO TEÓRICO

En la actualidad no existe una definición exacta de empresas familiares, sin embargo, existen diferentes autores que la describen de la siguiente manera:

Según Cabrera (1998, p 25) “una empresa familiar es aquella cuya propiedad está en manos de los miembros de una familia que tiene la intención de que las relaciones intraorganizativas de propiedad y control directivo estén basadas en lazos familiares y, en donde se ha producido, se está produciendo o se prevé que se va a producir en el futuro una transferencia de la empresa a un miembro de la siguiente generación de esa familia.”

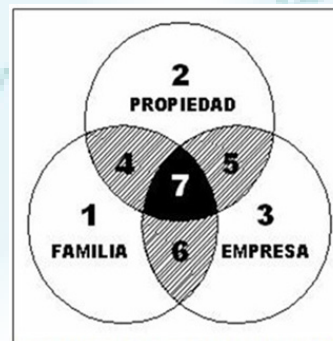
Martínez (2006, p 20) “son todas aquellas empresas cuya administración y gerencia están influenciadas por un grupo familiar que sea dueño total o parcial del negocio (la dirección general y los puestos clave, específicamente).”

Rosenblatt (1990) y Belausteguigoitia (1996) definen a la empresa familiar como “aquella institución que es controlada por una familia y en donde dos o más miembros de ella están involucrados en su operación”. Carsrud, (1996) (citado por Ribes 2006) menciona que “una empresa familiar es aquella en la cual la propiedad y las decisiones están dominadas por los miembros de un grupo de afinidad afectiva.” Gallo y Sveen (1991) (citados por Ribes 2006) definen empresa familiar como “una empresa en la que una sola familia posee la mayoría del capital y tiene un control total. Los miembros de la familia forman parte de la dirección y toman las decisiones más importantes.” Según Muller y Luthe (2005) La familia es la más pequeña organización social humana, y a pesar de sus transformaciones, es la estructura comunitaria que ha mantenido más estabilidad hasta nuestros días. Se funda en el matrimonio, o en un consentimiento mutuo, y responde a las necesidades de soporte y cuidado de la pareja y a la crianza y formación de sus hijos. La familia es un fenómeno –sea cual sea la unión del hombre y la mujer– universal presente en todo tipo de sociedad y tiempo. El sistema de la empresa familiar estaría formado por tres subsistemas independientes y sobrepuestos, cualquier individuo

de la empresa familiar podría ser colocado en cualquiera de las siete áreas numeradas en el gráfico. Aquella persona que sólo tenga una conexión con la empresa, estaría en una de las áreas 1, 2 ó 3: familia, propiedad, empresa, mientras los que tengan más de un vínculo con la empresa, estarían en uno de los otros sectores.

El modelo de los tres círculos permite el estudio de uno de los principales problemas de la empresa familiar: los conflictos originados por los diferentes grupos de interés, donde se entremezclan los debates familiares con las dificultades empresariales.

En la siguiente figura se pueden observar los tres factores que componen a una empresa familiar y la interrelación que existe entre ellos.



Fuente: Kevin E. Gersick, John A. Davis y otros (1997)

Figura 1: Modelo de los 3 círculos

En la intersección de estos círculos se pueden encontrar siete situaciones diferentes:

- 1.- Sólo dirección y empleados
- 2.- Sólo propietarios
- 3.- Sólo consejo
- 6.- Dirección y consejo
- 4.- Dirección y propietarios
- 5.- Proprietarios y consejo
- 7.- Dirección, propietarios y consejo.

MÉTODOS EXPERIMENTALES:

Se utilizó el enfoque metodológico de la investigación cuantitativa, no experimental y descriptiva, ya que se pretende especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas (empresarios) y del grupo de empresas familiares del sector comercial del municipio en estudio, a través de la medición de las variables determinadas.

A) Según su finalidad es aplicada ya que busca ayudar a que las empresas familiares comprendan sus características inherentes, comprendan los motivos de conflictos entre ellos y mejorar sus deficiencias.

B) Por su alcance temporal es seccional, ya que se realiza en un momento específico.

C) Por su profundidad es descriptiva, ya que se pretende medir las variables empresa, propiedad y familia de las empresas familiares.

D) Por sus fuentes es mixta, ya que para realizarse se tomará información de investigaciones tanto de las personas que la efectúan así como datos hechos de distintas personas para fines varios. menos sociales.

E) Según su carácter es cuantitativa, debido a que centra de manera predominante la investigación social en los aspectos objetivos y susceptibles de una cuantificación de los fenómenos sociales.

F) Según su naturaleza es empírica ya que realizará la investigación directamente con los propietarios y dueños de las empresas familiares y por lo consiguiente es una investigación de campo.

G) Según el tipo de estudio es por encuestas debido a que de esa forma se recopilará la información requerida.

Población: 48 tiendas de abarrotes de la ciudad de Calkiní, Campeche.

Unidad de análisis: tiendas de abarrotes que se encuentran ubicados en la ciudad de Calkiní, Campeche dirigidas por un grupo familiar.

El instrumento que se utilizará está basado en el modelo tridimensional elaborado por La lama, consta de 4 encuestas en las cuales se determinará el grado de empresa propiedad y familia en la que se encuentra cada una de las empresas a encuestar.

Cada una de la encuestas va dirigida al dueño quien es el que tiene conocimiento de la estructura y funcionamiento de la empresa.

La primera encuesta determina cual es el grado en el que les pertenece la empresa a la familia, si le pertenece a una sola persona , a varias personas y si esta empresa está en un proceso de sucesión y en tal caso si el suce-

sor cuenta con la documentación necesaria para determinar que la empresa legalmente le pertenece, dicha encuesta cuenta con diez preguntas cuya respuesta es dicotómica pues solo tiene la opción de contestar si o no, además se da la oportunidad a l encuestado de dar alguna opinión que considere pertinente o que ayude a la empresa a mejorar su funcionamiento.

La segunda encuesta determina cual es el grado de asociación que tiene la empresa con la familia al determinar si los integrantes de la familia se sienten identificados con los objetivos y metas de la organización, está integrada de diez preguntas en las cuales el entrevistado debe contestar en un rango del 1 al 10 donde considere que se encuentra su empresa.

La tercera encuesta identifica cual clara esta la organización de la empresa para la familia ya que intenta averiguar cuáles son las políticas de la empresa y que tan claras son para los integrantes de la familia está también está integrada de diez preguntas en las cuales el entrevistado determina de una escala del 1 al 10 cuál es la situación en la que se encuentra su empresa.

Por último la cuarta encuesta está hecha para identificar en qué etapa de la dimensión evolutiva de la empresa, propiedad y familia se encuentra dicha empresa.

La forma en la que obtendrá la información de las empresas es por medio de entrevistas estructuradas, se visitará a las empresas las veces que sea necesaria y se realizarán las encuestas estructuradas en las cuales tratamos de identificar cual es el grado de empresa

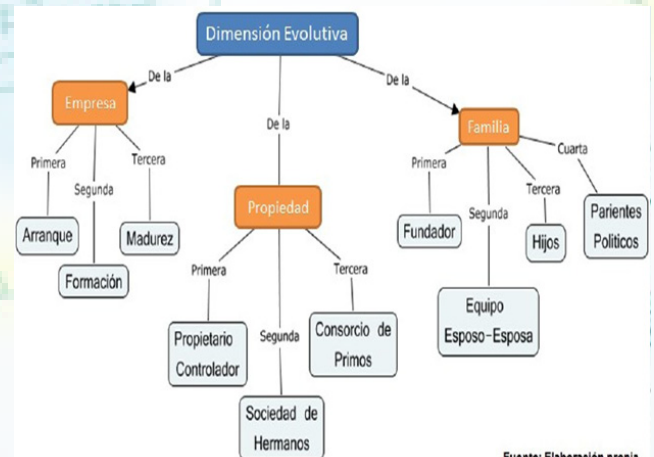


Figura 2: Dimensión evolutiva

propiedad y familia y la forma en que esta le afecta para su desarrollo y crecimiento.

También trataremos de determinar en qué etapa del proceso evolutivo de la empresa propiedad y familia se encuentran

RESULTADOS Y DISCUSIONES:

Las empresas familiares de Calkiní, específicamente en el ramo de tiendas de abarrotes, se podrían considerar como negocios de subsistencia, debido a la apertura de bodega Aurrera ha acaparado la demanda y muchas tiendas de abarrotes han tenido que cerrar por bajas ventas y sumado la reforma hacendaria muchas otras se vieron en la necesidad de cerrar y el problema en el que se ven involucradas las empresas que aún subsisten es el pequeño margen de utilidades que obtienen por la venta de sus productos, esto ha provocado el cierre y/o la quiebra de muchas tiendas de abarrotes, además otro factor es el cansancio, ya que debido a la competencia las tiendas se ven en la necesidad de ampliar su horario de atención, es decir tienen abierto todo el día, lo que provoca un estrés en los empleados, que en algunas ocasiones se ve reflejado en el trato indebido hacia los clientes; la única solución que se ve en estos casos es la contratación de personal de apoyo, sin embargo, esto no sería rentable debido a los pequeños márgenes de utilidades generados por este tipo de empresas.

La población calkiniense se ha visto en eminente crecimiento y por lo mismo demandan más las necesidades de productos y servicios, esto representa una oportunidad para las tiendas de abarrotes para mejorar sus ventas, sin embargo la entrada de mini súper ha provocado el declive de ellas, algunas de estas empresas han decidido invertir y mejorar su negocio con la intención de dar competencia y de continuar con su negocio, otras han optado por cambiar de giro, mientras otras, por el ingreso que en ocasiones es mínimo, no han podido realizar mejoras y se han visto estancadas culminando en el cierre de dichas empresas.

Sin embargo, las tiendas de abarrotes siguen siendo una fuente importante en esta ciudad, que permite a toda la población la adquisición de los productos básicos y que además repre-

sentan un una fuente de desarrollo económico para la sociedad calkiniense y la mayoría de ellas ya cuentan con un mercado completamente identificado.

Las tiendas de abarrotes que ahora subsisten en Calkiní, cuentan en su mayoría con 2 años de antigüedad sin embargo también hay quienes cuentan con más de 10 años de vida lo cual les ha ayudado a mejorar la organización de su empresa. La gran mayoría de estas empresas son dirigidas y controladas por un solo dueño y propietario o por una pareja de esposos dedicados a su negocio.

En esta sociedad cambiante resulta imprescindible para las empresas familiares y mucho más para las tiendas de abarrotes, conocer cuáles son sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para poder tomar las decisiones más convenientes para la empresa, esta investigación va a favorecer a estas empresas ya que les permitirá conocer cuáles son sus características principales en cuanto a sus dimensiones de empresa, propiedad y familia para determinar el grado de nivel en que se encuentran y poder organizarse de manera más favorable para ellas.

El sueño de cada uno de los empresarios fundadores de las empresas familiares de la ciudad de Calkiní, es ver la evolución positiva de su empresa, ya que a veces con mucho sacrificio y dedicación fueron puestas en marcha en el contexto social de la ciudad; por tal motivo el diagnóstico de la dimensión evolutiva de la empresa, propiedad y familia nos permite tener una visión más amplia de la situación de las empresas familiares de ésta región. No cuentan con un plan de vida pues la mayoría de los dueños de las tiendas de abarrotes viven al día y trabajan para pagar sus gastos familiares y los gastos de las empresas. Generalmente no planean, lo hacen simplemente tomando decisiones en el momento, esto provoca que en muchas ocasiones dejen pasar oportunidades importantes para mejorar sus ventas y su situación económica.

En las empresas familiares no se tiene estipulado el horario para atender estas empresas, por lo mismo en ocasiones existen duplicidad de roles o en su caso hay momentos en los que no hay quien atienda la empresa, lo que demuestra la mala coordinación y la falta de trabajo en equipo en la mayoría de ellas.

Generalmente las empresas demuestran deficiencias en su dirección, ya que la mayoría de los dueños no presentan preparación alguna sobre ese aspecto, por lo mismo orientan la dirección de la empresa de forma empírica o simplemente se dejan guiar por la demanda del mercado o por la experiencia ya adquirida.

Los empresarios comentaron que los problemas que surgen de las empresas agobian de manera significativa a la familia y, en ocasiones los problemas de la empresa dañan la relación familiar, algo que no resulta muy favorable para dicho negocio. La mejor forma de sacar a delante una empresa es el trabajo colegiado de todo el personal que lo integra, ya que las riñas familiares producen efectos negativos en la organización.

Por lo general la mayoría de estas empresas cuentan con documentos legales que avalan el derecho de propiedad de la empresa, ya que algunos empresarios visionarios consideran que es necesario tener la pertenencia legal de todos sus bienes para poder sustentar de esta manera sus pertenencias y por lo mismo evitarse futuros problemas de tipo legal, sin embargo, pude dialogar con personas que mencionaron que por falta de tiempo, otros mencionaron que por falta de dinero no han legalizado sus documentos del negocio; existió además un caso en particular en el que el dueño de la empresa mencionó que no recuerda en donde guardó sus documentos, pero que en breve intentará recuperarlos.

Por otra parte se puede observar que un poco más de la mayoría de las empresas tienen estimado el valor económico de sus pertenencias, ya que consideran de vital importancia el conocimiento de los mismos para poder realizar planes a futuro y tomar las decisiones adecuadas con respecto a la tienda de abarrotes.

Este análisis se basa de los resultados obtenidos gracias al apoyo de los instrumentos aplicados a los empresarios, para conocer el grado de evolución que las empresas presentan en cada uno de los factores (Empresa, Propiedad y Familia).

CONCLUSIÓN:

Hace algunas décadas las tiendas de abarrotes en la ciudad de Calkiní eran un negocio que redituaban enormemente a sus dueños, esto se debe a diversos factores, uno de los principales es que no tenían competencias, habían apenas cinco tiendas en toda la ciudad que abastecían de las mercancías básicas, poco a poco fueron abriendo más y más tiendas hasta la época actual en la que dichas tiendas se ven envueltas en un mundo globalizado que les exige excelencia y, reconociendo que tienen problemas organizacionales complejos, necesitan de la atención y apoyo de personal capacitado para poder subsistir. En la actualidad la gama de mercancías ha aumentado de manera significativa, al mismo tiempo la capacidad adquisitiva de la misma sociedad calkiniense, lo que representa una fortaleza para este tipo de empresas pero en un mercado ampliamente abarcado, en el cual el que no evoluciona desaparece, resultando un ambiente poco propicio para el desarrollo de este tipo de empresas.

En la anterior investigación se pudo determinar que las empresas familiares de Calkiní, Campeche específicamente en el ramo de tiendas de abarrotes se determinó que las empresas de este giro se encuentran en un proceso un tanto difícil en el que apenas sobreviven debido a la entrada de comercios pertenecientes a cadenas abarroteras, además de otros factores. Los bajos márgenes de utilidades, debido a que si se le sube su precio al producto estarían disminuyendo su propia demanda y para que el consumidor decida realizar una compra compara precios y siempre escoge el más barato, lo que provoca que por cada artículo vendido se obtenga poca ganancia, es decir, que las empresas necesitan tener altas ventas para poder subsistir.

El agotamiento, ya que para alcanzar las ventas altas tienen que mantener la empresa abierta durante todo el día y considerando que en la mayoría de estas empresas solo una persona las atiende, o en su defecto, una pareja de esposos, esto provoca cansancio y fastidio que a su vez genera desinterés en las empresas y en casos extremos el cierre de estas empresas.

Poca posibilidad de expansión ya que al contar con pocos márgenes de utilidades apenas alcanzan para la subsistencia de los empresarios y difícilmente genera ingresos que apoyen a una mejor calidad de vida por lo mismo en ocasiones los empresarios han tenido que invertir sus recursos obtenidos de otras fuentes de ingresos para mejorar sus empresas.

REFERENCIAS

Álvarez Martínez, M. (2003) Universidad de Monterrey, Estrategias para que su empresa no muera: Disponible en: www.udem.edu.mx/centros/ef/articulo/Agosto [2006, 14 de Abril].

Amat Salas, J. M., (2000). La continuidad de la empresa familiar, (2ª. ed.). Barcelona: Gestión 2000.

Andrade, J. (2005). Sucesión en la empresa familiar: Su futuro cuando la muerte se acerca, Revista Venezolana de Gerencia, Julio-Noviembre, año/Vol.7, No. 019

Belausteguigoitia, R. I. (2003). Empresas familiares: Su dinámica, equilibrio y consolidación, México: McGraw-Hill Interamericana.

Belausteguigoitia, I. (Septiembre de 2005) La Verdad de su empresa Familiar. En la Revista de Entrepreneur. Número 9(pp. 38-40)

Belausteguigoitia, I. (Septiembre de 2006) El paso difícil en las empresas familiares: La sucesión. En la Revista de Entrepreneur. Número 14 (pp. 110-114)

CRECE (2005) Curso Taller: Que Hacer con mi empresa familiar. México: Autor. P. 12

Gallo M. y Amat J. (2003) Los secretos de las empresas familiares centenarias. Barcelona: Deusto.

Gersik, K. y Davis, J. (1997) Empresas familiares. México: McGrawHill

Ginebra, J. (2001) Las Empresas Familiares: Su dirección y continuidad. México : Panorama

Gómez Flores, M. (2006) Siete consejos para las empresas familiares. En la Revista de microempresa Mexicana. N. 29. (pp. 20-22)

Grabinski, S. (2000). Mi Tienda en el Nuevo Milenio, (2ª. ed.). México: Del verbo Emprendedor

Guianjoan, M. y Llaurodo, J., (2000). El Empresario Familiar y su plan de sucesión, España: Díaz de Santos.

Leach, M. (1991) La empresa familiar. Argentina: Vergara

Muller de la Llama, E. y Luthe García, R. (2005). Empresa efectiva, familia efectiva: un nuevo enfoque para abordar la problemática de las empresas familiares de hoy. México: Trillas.

Neubauer, F. y , Lank, A. (2003). La Empresa Familiar como dirigirla para que perdure. Bilbao, España : Deusto.

Ramírez, L. (1994). Secretos de familia. Libaneses y élites empresariales en Yucatán. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Rodríguez, G., Gil, J., Gracia, E (2005) Curso Taller ¿Qué hacer con mi empresa familiar? México: CRECE.

Rodríguez, Gómez G.; Gil Flores, J. y García Jiménez, E. (1996) Metodología de la investigación cualitativa. Málaga, España: Ediciones Aljibe.

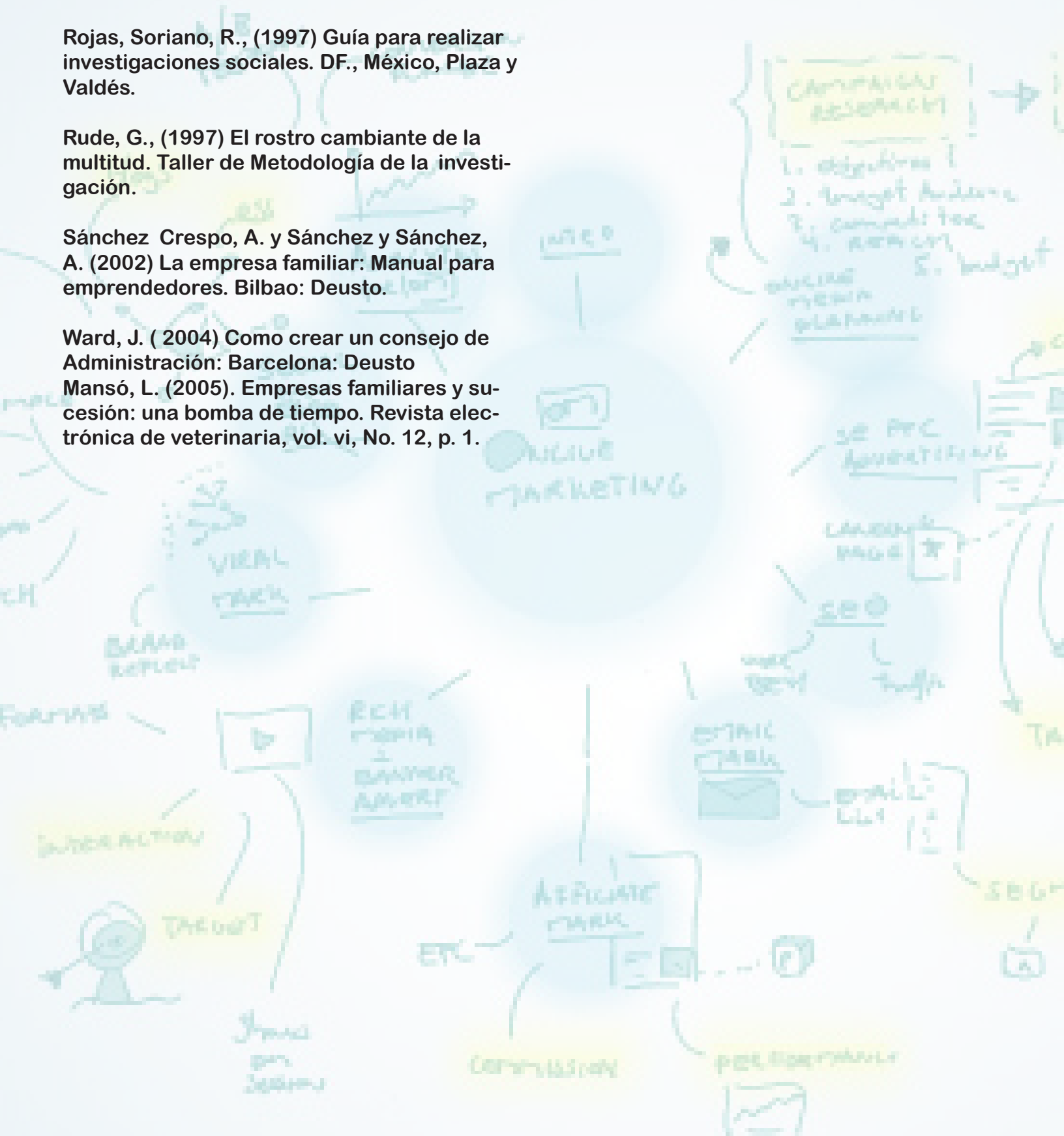
Rojas, Soriano, R., (1997) Guía para realizar investigaciones sociales. DF., México, Plaza y Valdés.

Rude, G., (1997) El rostro cambiante de la multitud. Taller de Metodología de la investigación.

Sánchez Crespo, A. y Sánchez y Sánchez, A. (2002) La empresa familiar: Manual para emprendedores. Bilbao: Deusto.

Ward, J. (2004) Como crear un consejo de Administración: Barcelona: Deusto

Mansó, L. (2005). Empresas familiares y sucesión: una bomba de tiempo. Revista electrónica de veterinaria, vol. vi, No. 12, p. 1.



CAPITULO 24

IMPLEMENTACIÓN, DESARROLLO Y RECONOCIMIENTO DEL CIIE TEC LERMA CON MODELO MIDE SNEST

E. Luna- Medina, I.del C. Sanchez- Rebolledo, M.E. López- Ponce

RESUMEN

Con la finalidad de implementar un modelo de incubación empresarial en el Instituto Tecnológico de Lerma, se elabora un Estudio de Factibilidad para la transferencia del Modelo Incubación e Innovación Empresarial del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, logrando la transferencia en el año 2012, posteriormente en el mismo año se realiza el Estudio de Factibilidad para la evaluación y aprobación de la creación de la incubadora, por la Secretaria de economía del Gobierno Federal, obteniendo una respuesta favorable. Por tal motivo se implementa y opera el Modelo MIIDE SNIT en el Instituto. En el 2013 se participa con el proyecto, en la convocatoria de Reconocimiento de Aceleradoras, Incubadoras y Espacios de vinculación, para pertenecer y conformar la Red de incubadoras del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM), se obtiene folio B17. Con la finalidad de consolidarse como incubadora reconocida por el INADEM, se participa en la convocatoria 2014 por lo que nuevamente se obtiene el Reconociendo folio IB0057.

Palabras claves:

Emprendedor, emprendimiento, Incubación empresarial, modelo Incubación

INTRODUCCIÓN

El Instituto Tecnológico de Lerma acorde con una de las políticas del Modelo Educativo Siglo XXI de presentar una formación integral a los estudiantes, ha promovido la participación de los mismos en los diferentes Concursos Nacionales de Innovación Tecnológica, Creatividad, Emprendedores, Concursos presentados en Congresos de Ciencias Básicas, en proyectos de vinculación con el sector productivo, empresarial y científico; cuyo objetivo fundamental es el motivar a estudiantes y docentes para

desarrollar sus aptitudes creativas, estimulando sus competencias profesionales en el marco de su formación profesional, y por consiguiente impulsar la cultura emprendedora, a través de proyectos viables y factibles basados en investigación científica y tecnológica, que impacten a los diferentes sectores de la sociedad, con el fin de fortalecer el desarrollo sustentable del país.

Por tal motivo el interés de contar en el Instituto, con el modelo MIDE SNIT que fue concebido como un mecanismo empresarial alternativo para el desarrollo económico, y que es un proceso de gestión y transferencia del conocimiento científico-tecnológico que impulsa el talento y las ideas creativas de los emprendedores enfocado a atender oportunidades del mercado (DGEST, 2008). La Dirección General de Educación Superior Tecnológica, inicia la operación de dicho modelo en el periodo 2004-2009, obteniendo el reconocimiento por la Secretaría de Economía en el 2009. Transfiriendo el modelo a Institutos tecnológicos en las siguientes etapas: Primera en 2009 a 23 Institutos Tecnológicos; Segunda en 2010 a 18 Institutos Tecnológicos; Tercera en 2011 a 17 Institutos Tecnológicos; Cuarta en 2012 a 20 Institutos Tecnológico.

El objetivo general de contar con un Centro de Incubación e Innovación Empresarial en el Instituto Tecnológico de Lerma, además de ser una meta institucional, es contribuir al desarrollo de los alumnos en cuestiones de cultura emprendedora, coadyuvándolos a ser más sencillo su ingreso al campo competitivo, y encaminar al mismo tiempo a consolidar las ideas de negocios, favorecer el crecimiento y desarrollo de empresarios de la región de Campeche, en cuestiones económicas y de empleo.

Teniendo como objetivos específicos:

- Elaborar el Estudio de Factibilidad para la transferencia del Modelo de Incubación MIDE SNIT durante el 2012
- Elaborar el Estudio de factibilidad para la evaluación y aprobación de la creación de una Incubadora de negocios, ante la Secretaría de Economía del Gobierno Federal, durante 2012.
- Implementar y operar el Modelo MIDE SNIT en el Instituto Tecnológico de Lerma.
- Alcanzar el Reconocimiento de Aceleradoras, Incubadoras y Espacios de vinculación 2013 para pertenecer y conformar la Red de incubadoras del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM).
- Lograr la permanencia del Reconocimiento como Incubadora ante el INADEM.

Métodos y técnicas usadas

Después de analizar las metas del departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación del Tecnológico de Lerma, establecidas en el Programa de Trabajo Anual, se identificaron áreas de oportunidad para establecer un plan de mejora para el cumplimiento del 100%, una de estas era “Tener empresas incubadas”, para ello se requería un modelo de incubación de empresas, por lo que se determinó realizar la gestión correspondiente y lograr la transferencia del Modelo MIDE SNIT, con base en lo anterior se realizó el Estudio de Factibilidad para la presentación y autorización ante la DGEST. Este documento justificaba la creación de la incubadora respondiendo a lo siguiente: ¿Por qué?, ¿Para qué?, ¿Cómo?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?, impactos esperados, los servicios que ofrecería, estudio de mercado, recursos humanos y financieros, entre otros.

Posteriormente, se presenta un Estudio de Factibilidad ante la Secretaría de Economía del Gobierno Federal, por lo que el Comité Interno de creación de Incubadoras notifica, que con base en la evaluación realizada al documento fue aprobada la creación de la Incubadora de empresas del Instituto Tecnológico de Lerma. El siguiente paso fue la ejecución del Modelo de Incubación MIDE SNIT en el Instituto, con procedimientos ya predetermi-

nados a seguir administrativamente, emprendimiento, pre-incubación, incubación, post-incubación, (Fig 1);



Figura 1: Modelo de Incubación MIDE SNIT

pero la parte fundamental para su ejecución y desarrollo fue la operación de la estructura del talento humano, a través de un grupo interdisciplinario de docentes y consultores con amplia experiencia en servicios empresariales, que integraron el cuerpo de asesores internos y externos, así como determinar tutores y consultores especializados, todos ellos dirigidos por el liderazgo y tenacidad del equipo de gestión de la incubadora. A inicios de enero de 2013 por decreto presidencial se crea el Instituto Nacional del Emprendedor, un organismo público desconcentrado de la Secretaría de Economía, como parte de una política económica, para apoyar a los emprendedores y al micro, pequeñas y medianas empresas; y en su labor de impulsar estrategias para el ecosistema emprendedor convoca a las Aceleradoras e incubadoras de empresas a un proceso a Reconocimiento con la finalidad de pertenecer a la Red de Apoyo a emprendedores para Mover a México, el propósito de dicha Red es que todo mexicano que cuente con una buena idea empresarial tenga a su alcance los apoyos que requiere sin importar en qué parte del país se encuentre (Gobierno Federal. S. E. 2014),

De acuerdo a lo anterior, la incubadora que fuese aprobada en este proceso, cuenta con el reconocimiento del INADEM para servir en el asesoramiento, acompañamiento empresarial y vinculo en convocatorias , para emprendedores y/o empresas enfocadas en los

cuatro sectores estratégicos Estatales: Logística, turismo, agroindustria y apoyo a los negocios.

Por lo anterior, el CIIE TEC LERMA participó con el proyecto para el Reconocimiento de Aceleradoras, Incubadoras y Espacios de Vinculación 2013 (Plan de Trabajo, Modelo de Incubación, Vinculación Institucional, talento humano, resultados esperados, infraestructura); el proceso consistió en dos etapas: Evaluación del proyecto (documento), defensa del proyecto en oficinas de la Secretaría de Economía del Gobierno Federal (entrevista). Logrando una evaluación favorable y recibiendo el Folio B-17-2013.

El CIIE TEC LERMA participó con el proyecto para el Reconocimiento de Aceleradoras, Incubadoras y Espacios de Vinculación 2014, el proceso consistió en tres etapas: Validación de documentación jurídica y administrativa a

través del sistema INADEM (Información General, Administración y Personal, Información Financiera, Clientes y Servicios, Procesos, Alianzas y Vínculos, Habilidades de Negocios), Explicación de motivos a través de un video (evaluados por al menos tres miembros diferentes del Comité de Reconocimiento) y Sesión del comité, todo el proceso fue sustentado presentando los logros obtenidos por la incubadora en 2013, obteniendo nuevamente una evaluación favorable y recibiendo el Folio IB0057.

Resultados y discusiones

El proceso de implementación, desarrollo y posicionamiento del Centro de Incubación e Innovación mediante el Modelo MIDE SNEST, se realizó durante el periodo de noviembre 2011 a junio 2014, logrando al 100% los objetivos planteados en el proyecto

| OBJETIVO LOGRADOS | 2011 | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
|---|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| | SEMESTRE | SEMESTRE | | SEMESTRE | | SEMESTRE | |
| | II | I | II | I | II | I | II |
| Elaborar el Estudio de Factibilidad para la transferencia del Modelo de Incubación MIDE SNEST, participando en la convocatoria de la Dirección general de Institutos Tecnológicos en noviembre 2011. Logrando la transferencia. | | | | | | | |
| Elaborar el Estudio de factibilidad para la evaluación y aprobación de la creación de una Incubadora de negocios, ante la Secretaría de Economía del Gobierno Federal. Obteniendo el resultado favorable. | | 19/4/2012 | | | | | |
| Implementación y operación del Modelo MIDE SNEST en el Instituto Tecnológico de Le ma. | | | 20/7/2012 | | | | |
| Alcanzar el Reconocimiento de Aceleradoras, Incubadoras y Espacios de vinculación 2013 para pertenecer y conformar la Red de incubadoras del INADEM. Folio B-17 | | | | | 12/7/2013 | | |
| Alcanzar el Reconocimiento de Aceleradoras, Incubadoras y Espacios de vinculación 2014 para pertenecer y conformar la Red de incubadoras del INADEM. Folio IB0057 | | | | | | | 30/7/2014 |

Figura 3: Objetivos logrados

El 48% de los Institutos Tecnológicos del país tienen un modelo de Incubación empresarial, en el estado de Campeche dos de las instituciones cuenta con incubadora, el cual es MIDE SNEST. En 2013 el 23.43% de los Centros de incubación e innovación empresarial a nivel nacional logran el reconocimiento del INADEM y en 2014 el 22.62%; encontrándose el CIIE TEC LERMA reconoci-

do los dos años consecutivamente . En trascurso de la implementación del Modelo, se han incubado emprendedores en las diversas etapas del MIDE (pre-incubación, incubación y post-incubación), logrando 100% de los indicadores preestablecido para la evaluación nacional del INADEM en 2014

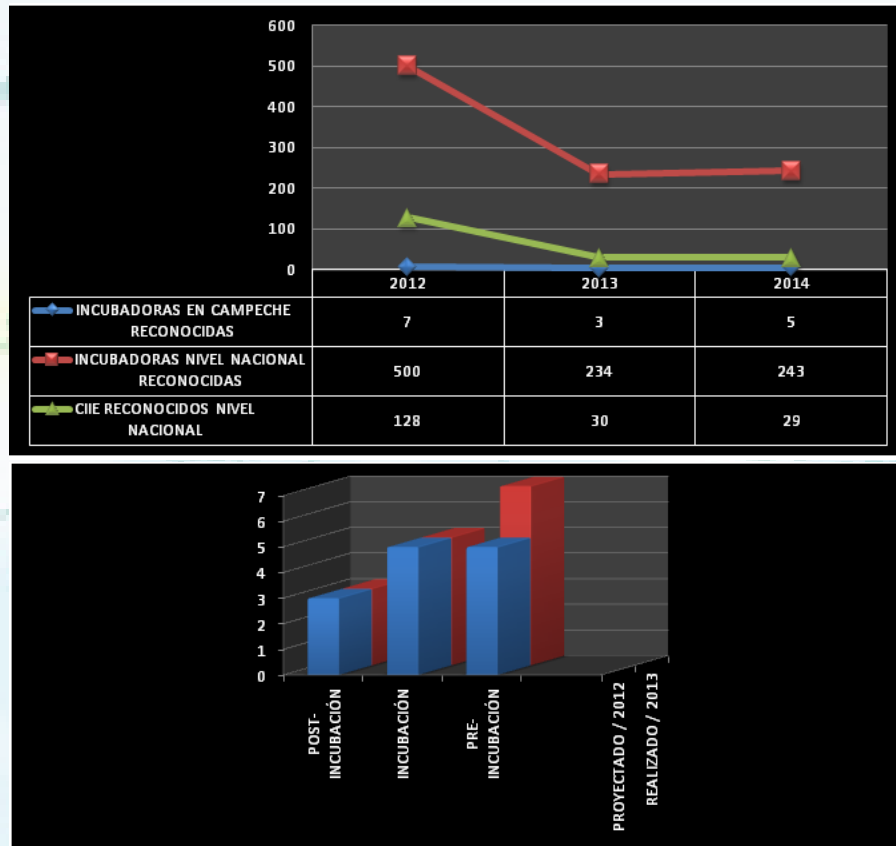


Figura 3: Incubadoras

Conclusiones

El proceso de implementación, desarrollo y reconocimiento del Centro de Incubación e Innovación empresarial Tec Lerma, ha sido logrado a través de los resultados obtenidos con la inserción exitosa de nuevos negocios en los sectores estratégicos actuales del Estado, con actividades basadas en un programa de capacitación continua para el desarrollo de habilidades empresariales y canales de financiamiento que ayudan a formar y consolidar empresas exitosas, bajo el Modelo MIDE SNIT; fortaleciendo la vinculación con los diferentes actores del entorno (sector empresarial, sector gubernamental, sector social, sector académico), con la finalidad de poder introducirse en la cadena productiva y visualizando el permanecer en la Red del Instituto Nacional del Emprendedor.

REFERENCIAS

Gobierno Federal. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (en línea). México, D.F. (Fecha

de consulta: 22 de Enero 2014) URL: http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/MarcoJuridico/PND_2013-2018.pdf

INADEM. Instituto Nacional del Emprendedor. México, D.F. (Fecha de consulta: 22 de enero de 2014). URL: <http://www.sistemaemprendedor.gob.mx>.

Gobierno Federal. Secretaria de Economía. México, D.F. (Fecha de consulta: 22 de enero de 2014). URL: <http://www.economia.gob.mx/>

Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST) (2012). Modelo de Incubación de Empresas MIDE SNIT.

CAPITULO 25

LAS SOFOMES Y LA INDUSTRIA DEL JIPI

O.G. Ortiz- Cel, W.A. Cetina- López, MB. H. Chuc- Armendáriz, J.L. Lira- Turriza, M.E. López- Ponce

RESUMEN

El financiamiento es un factor clave para impulsar las economías populares de un país siempre y cuando se maneje con la debida responsabilidad y compromiso de los beneficiarios por estar siempre informados en materia financiera para evitar desastres económicos (Rentería, 2005). El sistema financiero se encuentra dentro de un proceso de transformación continua, y para poder estar en la posibilidad de reactivar el crédito, ha apostado por una serie de transformaciones. En julio de 2006 tras la aprobación de la reforma para los intermediarios no bancarios se creó una nueva figura denominada Sociedades Financieras de Objeto Múltiple (Sofomes), con el objetivo de promover la actividad crediticia, fomentar la competencia, y reducir costos de transacción y tasas de interés; llegando al sector de la población desatendida por la banca comercial. (López, 2008, p.129). Las Sofomes llegaron con gran fuerza a la ciudad de Calkiní, Campeche, estableciéndose como entidades no reguladas, asistidas por Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA); desde sus inicios han financiado fuertemente a una industria que representa para la región su identidad cultural y que la mayoría de las personas que se dedican a ello lo aprendieron desde niños: las artesanías a base de jipi.

PALABRAS CLAVE: Sofomes, microempresa, artesanas, crédito, artesanías

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, en el país se ha notado un aumento muy importante de entidades denominadas Sociedades Financieras de Objeto Múltiple (Sofomes) entidades no reguladas, pues “se consolidan como una al-

ternativa atractiva, debido a una operación aparentemente sencilla, con gran potencial de financiamiento a sectores de gran importancia con diferentes alternativas de acceso al crédito, además de estar fungiendo como catalizador en la transición de la cultura financiera en México” (García y Díaz, 2008:1).

En el sureste Mexicano, específicamente hablando del Estado de Campeche, el fenómeno de las Sofomes no Reguladas llegó con gran fuerza e importancia, cada día se inauguran más y más de estas entidades, impactando notablemente en el otorgamiento de financiamiento a las personas de escasos recursos. Un ejemplo de ello, es Bécál, población situada al norte del estado de Campeche, en los límites con Yucatán, que se dedica a la manufactura de los sombreros de jipi; es común encontrar a artesanos, que en algún momento de su actividad empresarial han recibido algún tipo de crédito de parte de alguna casa de empeño o agiotistas, inclusive del mismo gobierno aunque en menor cantidad.

Es así como surge la pregunta de investigación ¿Cómo un grupo de microempresarios de la industria del jipi utiliza el crédito que una Sofom ENR le otorga?

Para dar respuesta a lo anterior se necesita :
o Identificar cómo un grupo de microempresarios rurales utiliza el crédito y si cumple con los pagos periódicos;

Entidad no Regulada

MÉTODOS EXPERIMENTALES

El presente trabajo es un estudio de caso a razón de que la pregunta de investigación lleva inmersa la palabra “Cómo”, es decir se busca la descripción de una situación, además de que se trata de un fenómeno de estudio contemporáneo de la vida real y sobre el cual no se tiene el control (Yin, 2003). Las unidades de análisis de la investigación serán dos grupos de artesanos que trabajan el jipi en la villa de Bécal, Calkiní, Campeche y tengan financiamiento con la Institución Crece Safsa, S.A. de C.V. Sofom ENR.

Para la selección de los dos grupos de artesanos del jipi, se basó primero en seleccionar de qué población serían los grupos de estudio. En el municipio de Calkiní actualmente las localidades de Santa Cruz Ex Hacienda y Bécal trabajan en la industria del jipi. Se optó por el poblado de Bécal pues además de ser el de mayor población de los dos lugares (6,511 contra 1,255 habitantes de acuerdo al censo de población y vivienda 2010 del INEGI) es el más representativa en el Estado de Campeche como el lugar que por tradición y antaño practica esta actividad artesanal relacionada con la palma de jipi.

El segundo paso fue la selección de los grupos de artesanos. Se determinó trabajar con dos, donde uno se le identifique con un alto nivel de cumplimiento de sus compromisos crediticios y el otro con un cumplimiento moderado o bajo.

El tercer y último paso fue seleccionar la base de datos de una de las tres Sociedades de Objeto Múltiple No Reguladas que operan en el municipio de Calkiní. Para ello se visitaron a las entidades crediticias con la finalidad de conocer si podían proporcionar información y cuáles eran sus principales fuentes de fondeo. Se optó por seleccionar Crece Safsa, al notar que el 100% de los recursos los provee FIRA a diferencia de las otras dos, en donde a demás de FIRA hay otras instituciones que fondean sus actividades.

Una vez definidos los sujetos de estudio cuyos integrantes suman 10 personas en un grupo y 7 personas en el otro, se utiliza la técnica de la

entrevista en 5 y 4 miembros respectivamente incluyendo a los representantes de cada grupo para la recolección y análisis de los datos.

RESULTADOS DEL CASO

A continuación se muestran los resultados de las entrevistas practicadas a los grupos de estudio:

1. Uso del Crédito de los Grupos de Microempresarias Rurales

1.1. Solicitud del Crédito

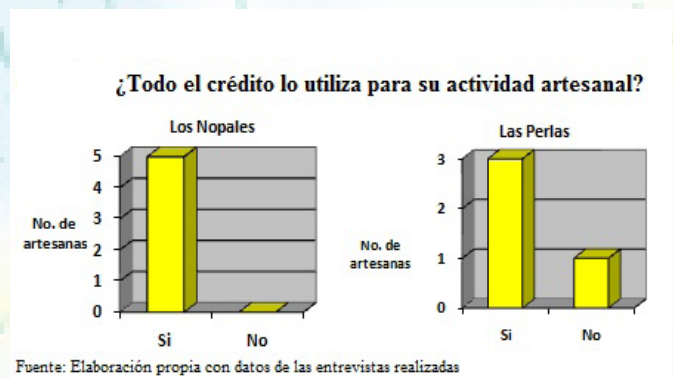
La primera pregunta de este objetivo es si el monto del crédito que se les otorga es el que solicitaron, las respuestas se muestran en la tabla 1.

En “Los Nopales” sólo el 20% de las integrantes recibió el monto que solicitó de crédito, el 40% tienen financiamiento del Rango I, y el 60% se encuentra en el Rango II. En “Las Perlas” ninguna obtuvo el importe que solicitó, el 75% cuenta con préstamos del Rango 1, y el 25% con créditos del Rango II.

El monto del préstamo lo autoriza un comité de la institución conformado por el gerente y seis personas más, y se determina invariablemente si es crédito colectivo o crédito individual en función a un análisis de crédito que indica cuánto es lo que puede pagar semanalmente cada solicitante.

1.2. Utilización del Crédito

Para lograr el objetivo es necesario conocer si las artesanas destinaron el dinero del financiamiento a su actividad artesanal y en qué conceptos lo emplearon, para ello se presenta la gráfica 1 y tabla de datos no. 2



Gráfica 1 Uso de credito

| "Los Nopales" | ¿El monto del crédito otorgado es el que solicitaron? | | RANGO I | RANGO II | RANGO III |
|---------------|---|----|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Si | No | De \$3,000 a \$4,999 | De \$5,000 a \$6,999 | De \$7,000 a \$9,000 |
| Artesana N1 | | X | | X | |
| Artesana N2 | | X | X | | |
| Artesana N3 | | X | X | | |
| Artesana N4 | | X | | X | |
| Artesana N5 | X | | | X | |
| "Las Perlas" | | | | | |
| Artesana P1 | | X | X | | |
| Artesana P2 | | X | | X | |
| Artesana P3 | | X | X | | |
| Artesana P4 | | X | X | | |

Fuente: Elaboración propia con datos de las entrevistas realizadas

Tabla 1 Montos de crédito otorgado

| "Los Nopales" | Materia Prima y Materiales | Renta del local | Otros |
|---------------|----------------------------|-----------------|-------|
| Artesana N1 | X | | |
| Artesana N2 | X | | |
| Artesana N3 | X | | |
| Artesana N4 | X | | |
| Artesana N5 | X | | |
| "Las Perlas" | | | |
| Artesana P1 | X | | |
| Artesana P2 | X | | X |
| Artesana P3 | X | | |
| Artesana P4 | X | | |

Fuente: Elaboración propia con datos de las entrevistas realizadas

Tabla 2 Utilización del crédito

El 100% de las entrevistadas en el grupo "Los Nopales" destina el financiamiento para la elaboración de sus artesanías. En "Las Perlas" sólo el 25% de las integrantes utiliza el crédito no sólo en la confección de sus productos sino en alguna actividad comercial distinta. Ninguna de las entrevistadas en ambos grupos paga renta de local, pues casi todas las integrantes de cada equipo tejen en sus casas, a excepción de la señora Silvia Fernández quien cuenta con un local que le otorgó el gobierno del Estado en un paradero artesanal a orillas de la carretera federal Campeche-Mérida con el propósito de apoyo y fomento de la actividad artesanal derivada del jipi.

1.3 Formas de Obtención de Recursos Financieros antes de los Créditos con la Sofom
El dinero que las mujeres artesanas han recibido del financiamiento lo emplean para la manutención de su microempresa, pero es necesario saber cómo le hacían antes de fi-

nanciarse para conseguir esos recursos y para ello se les realizó la siguiente pregunta: Antes de los créditos recibidos, ¿de dónde obtenían el dinero para cubrir los gastos del negocio?; las respuestas quedaron como se muestra en la gráfica 2.

Antes de que "Los Nopales" accediera al crédito otorgado por Crece Safsa, la forma de financiar sus actividades era a través de los recursos económicos que los esposos les brindaban e inclusive hay quienes elaboraban sus productos con la materia prima que les proporcionaba el cliente y que más adelante lo descontaban de la venta.

En cuanto a "Las Perlas" sólo una integrante recibía dinero de su esposo para llevar a cabo su actividad artesanal, otra lo obtenía a través de mutualistas, otra de su venta y una más que antes de financiarse con la Sofom no trabaja de manera independiente sino ayudaba a su madre en las artesanías.



Gráfica 2 Formas de obtención de recursos financieros

2. Responsabilidad Crediticia

2.1 Temporalidad del Crédito

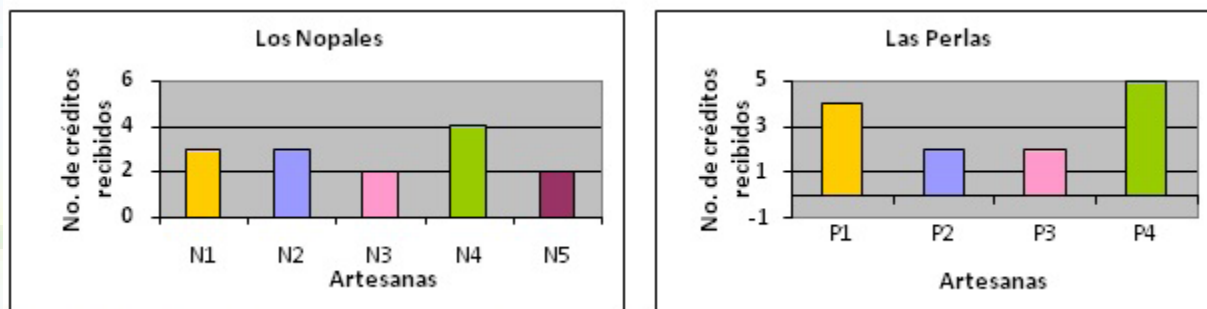
Crece Safsa Sofom ENR maneja créditos a 6 meses con pagos periódicos semanales. Los grupos de estudio llevan varios periodos recibiendo financiamiento de dicha Sofom, para conocer el historial crediticio se presenta la gráfica 3.

El grupo encabezado por la artesana N1 lleva 2 años recibiendo créditos de esta organización, y el encabezado por la artesana P2 lleva 2 años y medio; en ambos grupos hay quienes se han salido por completo, quienes se salen y regresan porque simplemente desean descansar de los créditos o porque experimentan

del financiamiento de otras instituciones; hay quienes se han incorporado últimamente, y quienes se mantienen constantes en el grupo porque ven que les funciona en su actividad estar manejando el dinero que Crece les presta bajo las condiciones que la empresa establece.

2.2 Cumplimiento de las Obligaciones Crediticias

Las últimas preguntas van enfocadas al cumplimiento de las obligaciones crediticias tales como: ¿Se han atrasado en sus pagos?, ¿De dónde obtienen el dinero para los pagos? y ¿Tienen claro el concepto de interés?, las respuestas se plasman en la tabla 3



Gráfica 3 Créditos recibidos por cada integrante

La agrupación “Los Nopales” hasta el momento no ha tenido problemas de morosidad. El grupo cuenta con una presidenta quien es la representante del grupo ante la Sofom, y a pesar de que no hay más puestos, como el de tesorera, cada una de ellas sabe que cada semana una de las integrantes se encarga de juntar el dinero y realizar el pago en ventanilla bancaria y posteriormente llevar el boucher a las oficinas de la institución. Cabe resaltar que esta agrupación está muy consciente de

que el más pequeño atraso en sus pagos representa pagar más de la cuenta y que no es conveniente para su economía, por eso es que tienen como política reunir el dinero de todas un día antes de la fecha de pago y si ese día se reúne todo, se lleva a efecto el pago semanal; de esta manera, si alguna no puede reunir el dinero, tiene un día más para hacerlo y así cumplir con su compromiso. En cuanto a “Las Perlas”, estas han experimentado atrasos de pagos en ciclos anteriores

pues según la artesana P2 , la presidenta anterior no presionaba para que las demás compañeras reunieran a tiempo el dinero del crédito; y a partir del actual ciclo se hizo el cambio de presidenta en donde dicha artesana quedó como titular; ella comenta: “Ahorita yo las presiono, no lo dejo; tengo que ver que no se atrasen.” Una peculiaridad del grupo de estudio “Las Perlas” es que algunas de las integrantes tienen de 2 a 3 créditos simultáneos, lo que genera que en ocasiones se atrasen en sus pagos por el exceso de compromisos crediticios.

La mayoría de las señoras entrevistadas en ambos grupos coinciden en que el dinero de sus pagos semanales sale de la misma venta de sus artesanías como se muestra en la tabla 3, y que es muy raro que tengan que recurrir a sus maridos o a otra fuente de recursos para cumplir con su compromiso. No obstante en ambas agrupaciones hay quienes además de la venta de artesanías cuentan con alguna otra fuente de ingresos para cubrir sus créditos.

Tabla 3. Cumplimiento de las Obligaciones Crediticias

| "Los Nopales" | Atrasos en los Pagos | | Fuente de los recursos financieros para cumplir con el crédito | | | Entiende el concepto de interés | |
|---------------|----------------------|----|--|--------|--------------|---------------------------------|----|
| | Si | No | Venta de artesanías | Esposo | Otro negocio | Si | No |
| Artesana N1 | | X | X | X | | X | |
| Artesana N2 | | X | X | | | X | |
| Artesana N3 | | X | X | | | X | |
| Artesana N4 | | X | X | | | X | |
| Artesana N5 | | X | X | | | X | |
| "Las Perlas" | | | | | | | |
| Artesana P1 | X | | X | X | | X | |
| Artesana P2 | X | | X | | X | X | |
| Artesana P3 | X | | X | | | X | |
| Artesana P4 | X | | X | | | X | |

Fuente: Elaboración propia con datos de las entrevistas realizadas

Tabla 3 Cumplimiento de las obligaciones crediticias

CONCLUSIONES

El estudio efectuado a dos agrupaciones de la industria del jipi que perciben financiamiento de una de las Sofomes ENR que opera en la ciudad de Calkiní, expone que el destino del dinero que reciben es para impulsar su actividad artesanal, pues con ello se abastecen de una mayor cantidad de materia prima y materiales para la confección de los artículos que producen, de tal manera que cuenten con suficientes productos para comercializarlos y dejar de depender de terceras personas para mantener su negocio buscando la autosuficiencia empresarial.

Ambas agrupaciones conformadas exclusivamente por mujeres, tratan en gran medida de que los créditos que reciben se paguen con las mismas ventas de sus artesanías, pero hay quienes en determinados momentos no pueden lograrlo por completo y es cuando tienen

que recurrir al apoyo de sus esposos, hijos e inclusive desempeñando otra labor para obtener el dinero de las parcialidades del préstamo, las cuales se recaudan un día antes del vencimiento del pago como medida precautoria para no generar intereses moratorios. Con base en lo anterior se da cumplimiento a uno de los objetivos de creación de las Sofomes, en donde la Condusef (2008) afirma que este tipo de sociedades financieras son de gran importancia en el mercado crediticio actual, pues fomentan la competencia y la apertura del mercado, proporcionan mayor cobertura geográfica, brindando servicio a la población y a micro y pequeñas empresas desatendidas por el sector bancario. Impulsa el incremento en el número de productos y servicios financieros; y finalmente posee una mayor especialización en sus actividades.

REFERENCIAS

Aldaz, M., Rojo, F., Moscoso D., Rivera E., Bucardo A., Belmonte D., & Pérez-Segnini, J.C. (2007). Soluciones Corporativas para el Desarrollo de las Microfinanzas en México. Documento del Banco Interamericano de Desarrollo. Fondo Multilateral de Inversiones.

Alpízar, C., y González-Vega, C. (2006). El Sector de las Microfinanzas en México, en la colección de ensayos sobre Los mercados de las finanzas rurales y populares en México. Una visión rápida sobre su multiplicidad y alcance. Documentos para AFIRMA. México

CONDUSEF. (2008). Recuperado el 17 de agosto del 2013, de <http://www.Condusef.gob.mx/index.php/otros-servicios-y-productos/692-Sofomes.html>

García, R. y Díaz, M. (2008). Deloitte. Recuperado el 25 de agosto del 2013, de http://www.deloitte.com/view/es_MX/mx/ideas-perspectivas/publicaciones/article/da47e7222c10e110VgnVCM100000ba42f00aRCRD.htm

INEGI. Censos y conteos de población y vivienda 2010. Recuperado el 2 de febrero del 2014, de http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx?c=27329&s=est

López, T. (2008). Economía UNAM. Recuperado el 4 de agosto de 2013, de <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/pdfs/355/08Teresa.pdf>

Rentería, L. (2005). El microfinanciamiento: una alternativa en el combate a la pobreza extrema en Sonora. Hermosillo, Sonora: Universidad de Sonora.

Yin, R. (2004). Case Study Methods. Cosmos Corporation

CAPITULO 26

OPTIMIZACIÓN DE LA MÁQUINA DE PLANCHADO DE SOMBRERO DE JIPI

E. Loría- Yah, A. Castellanos- Herrera, M.E. López- Ponce

Resumen

La elaboración de sombreros de jipi, es una de las principales actividades productivas que desarrollan los habitantes de la zona maya del estado de Campeche, en específico la comunidad de Bécal, Calkiní, representa además una tradición cultural que ha dado renombre internacional a los artesanos, ya que se reconoce su calidad y originalidad, siendo un producto apreciado y demandado en diferentes partes del país e incluso otros países. En el proceso productivo se tiene un cuello de botella en la actividad de planchado, ya que se realiza con una maquinaria que demanda un gran esfuerzo físico por consiguiente no permite una homogeneidad en la fabricación y calidad del producto, Esto genera un atraso en la producción y una demanda insatisfecha. Ante esta situación, se propone un diseño con un aditamento neumático, que eliminara los esfuerzos físicos, optimizara la calidad, eficiencia y efectividad del proceso, impactara en el tiempo de planchado así como en la entrega del producto y por consiguiente en los ingresos de los artesanos de la comunidad de Bécal.

Palabras Clave

Optimización, Máquina, Automatización, Sombrero

INTRODUCCIÓN

El proceso de fabricación del sombrero se divide en dos fases: la preparación de la materia prima hasta el blanqueado y teñido; la segunda fase es: el tejido, sobado y planchado. Es en este último donde se presenta la problemática de cuello de botella que atrasa la producción. La operación de la maquina planchadora de sombreros es por medio de un rustico y primitivo sistema manual; se trata de cambiar esta condición por un sistema neumático que permita tener un mejor control de la máquina, con una mejor calidad y con la reducción de esfuerzo humano para su operación conside-

rando el ámbito ergonómico, no solo se base en la problemática de disminuir el tiempo del planchado sino también en la configuración de una máquina que permita llevar a cabo el planchado con la seguridad necesaria para evitar posibles problemas y complicaciones de salud y además eliminar los factores técnicos como la variabilidad de la calidad.

Marco teórico

Según Arnheim (1980) en los países desarrollados la artesanía es una actividad económica residual en el conjunto de la sociedad. En nuestro país sufre un fuerte desprestigio cultural y social provocado por falta de autoestima y falta de cohesión como sector (a diferencia de lo que sucede con artistas y diseñadores).

Hoy la optimización de recursos es un punto importante en toda industria sin importar si está es una pequeña, mediana o una empresa grande; es por ello que en la actualidad se prefieren emplear las maquinas más económicas, utilizando nuevos materiales, que consuman menos recursos, (Canto, 2004)

La optimización es empleada para que una tarea se realice más rápidamente. La optimización se hace siempre con respecto a uno o más recursos como puede ser: tiempo de ejecución, uso de memoria, espacio en disco, ancho de banda, consumo de energía, etc. Muchas veces la optimización de un recurso se hace a expensas de otros recursos. (Castelfranchi, 2002). En cuanto a "Las Perlas", estas han experimentado atrasos de pagos en ciclos anteriores.

Como menciona Piedrafita (2005) la automatización tiene como fin aumentar la competitividad de la industria por lo que requiere la utilización de nuevas tecnologías; por esta razón, cada vez es más necesario que toda persona relacionada con la producción industrial tenga conocimiento de aquéllas.

La extensión de la automatización de forma sencilla en cuanto a mecanismo, y además a bajo coste, se ha logrado utilizando técnicas relacionadas con la neumática, la cual se basa en la utilización del aire comprimido, y es empleada en la mayor parte de las máquinas modernas.

El termino Automatización viene del griego – auto- y significa la ejecución por medios propios. No existe una definición estandarizada para automatización, que sea ampliamente reconocida por las sociedades de ingenieros o institutos normativos, sin embargo esta se puede definir como:

1. La técnica de hacer que un sistema opere automáticamente El estado de ser operado automáticamente Operación automáticamente controlada de un sistema mediante dispositivos mecánicos o electrónicos para observación esfuerzo y decisión.(Creus, 2009)

2. Automatización es la acción y efecto de aplicar lo perteneciente o relativo a un instrumento o aparato que encierra dentro de sí el mecanismo que le imprime determinados movimientos a un proceso, un dispositivo, etc. (Castells,1998)

3. Según Chomsky (2000) Automatizar quiere decir emplear medios artificiales, de tal forma que un proceso transcurra de forma automática.

Existen tres fases en el proceso de la automatización industrial:

La primera fase es determinada por el componente central que es un dispositivo mecánico.

Luego en la segunda fase, se introducen los componentes eléctricos y electrónicos.

En la tercera y última fase intervienen la computación y la informática

Campos de aplicación de la automatización Negroponte (1999) hace diferencia de dos campos fundamentales de la automatización.

a) Los procesos pueden ser automatizados. Por ejemplo el medir automáticamente sin la intervención adicional del hombre, diversas variables en una planta de producción.

b) Las tareas. A modo de ejemplo puede ser genera automáticamente el código necesario para la elaboración de un producto partiendo de su diseño.

Objetivos de la automatización:

- a) Mejorar la productividad
- b) Acelerar los procesos
- c) Aligerar la carga del trabajador
- d) Simplificar el proceso productivo
- e) Realizar tareas que manualmente seria imposibles de realizar

Desafíos

- a) Dominar procesos cada vez más complejos
- b) Tener en cuenta más señales del sistema
- c) Tener en cuenta más datos de otros procesos (circunvecinos)
- d) Optimizar procesos empresariales
- e) Optimizar procesos logísticos
- f) Optimizar procesos económicos (asset management)
- g) Aumentar la confiabilidad del sistema
- h) Aumentar la seguridad del sistema

Creus (2009) justifica la automatización de un proceso se puede dividir en 4 categorías de razones diferentes:

- Seguridad: por medio de la automatización se puede incrementar la seguridad en el sitio de trabajo. Por ejemplo en ambientes de trabajo peligrosos como en el caso de la fundición o la fragua, si el proceso es automatizado, se reducirían los accidentes físicos de los trabajadores.

- Humanización: La humanización de los puestos de trabajo juega un rol muy importante a la hora de incentivar la automatización. Esto significa que tanto el trabajo en sí mismo, como también las condiciones del entorno pueden ser amenizadas.

Por ejemplo pueden instalarse máquinas que realicen las tareas más difíciles, o las que se llevan a cabo bajo condiciones de entorno extremas como por ejemplo altas temperaturas, o altos niveles de ruido o de contaminación.

El trabajador puede así concentrarse cada vez más en el controlar, supervisar o planear, y de esta manera evitar los riesgos a la salud.

- Calidad: La calidad del producto se puede mejorar mediante la automatización, debido a que se suprimen deficiencias humanas como falta de atención o cansancio.

- **Racionalización:** Racionalizar, desde el punto de vista empresarial juega un rol relevante. A través de la racionalización se pueden reducir los costos en una gran cantidad o se posibilita una expansión de la empresa. En caso de carencia de mano de obra, la producción se puede mantener en pie mediante un aumento de la maquinaria. En este sentido se debe tener en cuenta que el Racionalizar no necesariamente va acompañado de una disminución de puestos de trabajo, sino que puede significar una verdadera reestructuración de la empresa.

Delgado (1990) argumenta el grado de automatización, según la importancia de la automatización y se distinguen los siguientes:

Aplicaciones en pequeña escala como mejorar el funcionamiento de una máquina en orden a:

- Mayor utilización de una máquina, mejorando del sistema de alimentación.
- Posibilidad de que un hombre trabaje con más de una máquina.
- Coordinar o controlar una serie de operaciones y una serie de magnitudes simultáneamente.
- Realizar procesos totalmente continuos por medio de secuencias programadas.
- Procesos automáticos en cadena errada con posibilidad de autocontrol y autocorrección de desviaciones.

La automatización industrial, a través de componentes neumáticos, es una de las soluciones más sencillas, rentables y con mayor futuro de aplicación en la industria. (FESTO, 2009) La neumática es una fuente de energía de fácil obtención y tratamiento para el control de máquinas y otros elementos sometidos a movimiento. La generación, almacenaje y utilización del aire comprimido resultan relativamente baratos y además ofrece un índice de peligrosidad bajo en relación a otras energías como la electricidad y los combustibles gaseosos o líquidos.

La utilización de la máquina adecuada en cada caso será la forma de evitar que la adquisición de costosos equipos encarezcan el producto de forma desproporcionada, pudiéndose dar el caso de que una máquina especial construida con elementos de serie y que se adapte

exactamente a las necesidades del proceso de fabricación, resulte más económica que una máquina estándar (Maloney, 2006).

McLuhan (1969) menciona que el rendimiento máximo de la automatización de un proceso de trabajo está condicionado por el material, la forma de la pieza a trabajar, la serie, la capacidad, el nivel de automatización y las condiciones mecánicas de la máquina y este sólo podría determinarse definitivamente, en cada caso particular, con todos los datos ya especificados.

Objetivo

Proporcionar a los productores herramientas con tecnología para incrementar su volumen de producción que impactará directamente en las ventas e ingresos con el propósito de convertirlo en líder promotor del desarrollo de la región.

Método Experimental

El mercado de artesanías en cuanto a la elaboración de sombreros de jipi, es amplio y consolidado en los ámbitos nacionales e internacionales, esto ha llevado a tener una demanda sostenida con crecimiento y ante esta situación es necesario modernizar, eficientizar la forma tradicional de elaborar el sombrero de Jipi mundialmente conocido como sombrero Panamá.

Una agrupación en promedio puede llegar hasta el proceso de tejido con una producción de 184 sombreros al mes, que no necesariamente serán planchados, de estos solo 60% se plancha en lapso de 24 horas considerando la variabilidad de tipos y modelo de sombreros, generando un atraso del 40% de la producción.

Esto es, son 74 sombreros que no salen del proceso en tiempo y forma y finalmente solo logro producir 110.

El sombrero de jipi, es un sombrero de ala que se teje manualmente en cavernas en la región Maya de la península de Yucatán, utilizando como materia prima principal el huano, las fibras de la hoja de la carludovica palmata,

el cual es una palma que se cultiva en esta región donde los hombres son los que realizan esta actividad, e históricamente desde la época de las haciendas.

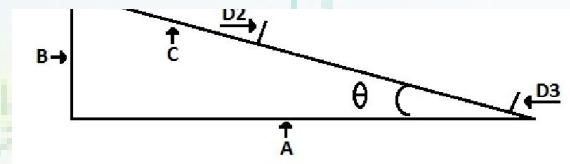


Figura 1. Diagrama de proceso de producción

La segunda parte del proceso; el tejido del sombrero, es realizado principalmente por las mujeres artesanales: abuelas, amas de casa, niñas. La habilidad de tejer ha sido transmitido de generación en generación las cuales se ha buscado permanezcan dentro de las habilidades culturales propias de los habitantes de esta región.

Una vez tejido el sombrero y atendiendo a las necesidades de los usuarios, y del mercado, este se tiñe de diversos colores, en el cual se usan pigmentos naturales, a base de hojas que son procesadas en medios caseros, y otros son pigmentos químicos de origen industrial.

La última fase de la elaboración del sombrero es el proceso de planchado del sombrero, el cual consiste en dar el hormado para su acabado final del sombrero, donde se determina el modelo del sombrero deseado. Los modelos de sombrero panamá a base de jipi pueden ser: cubano, texano, americano, bronco, panameño, para caballero y para dama el modelo se conoce como modelo de bola y en diferentes.

El planchado de sombrero se realiza mediante un proceso manual con una máquina que funciona con contrapesos, con la finalidad de formar el sombrero de acuerdo al modelo deseado.

Aquí se detecta la oportunidad de mercado, dado que en esta operación de planchado, re-

quiere de un gran esfuerzo físico para el manejo de la máquina; aunado a los problemas técnicos que representa esta actividad como la variabilidad en la calidad por depender en gran parte de la experiencia.

Se detecta la necesidad de los artesanos de optimización el proceso de planchado desde el punto de vista ergonómico reduciendo el esfuerzo físico y por consiguiente la reducción del tiempo del proceso.

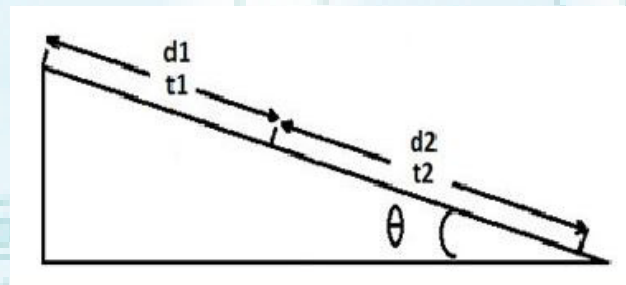


Figura 2. Elaboración propia

El proyecto es un rediseño, puesto que la estructura básica de la prensa ya existe; la aportación consiste en aplicar un sistema neumático a la máquina ya existente para potencializar el trabajo que realiza, esto implica un menor esfuerzo físico y menor grado de complicación, consiguiendo un mejor desempeño de trabajo en la prensa planchadora de sombreros.

Es importante resaltar que al realizar esta innovación no se pierde el valor artesanal del sombrero de jipi, ya que no cambia su tipo de confección, mucho menos el material utilizado.

En los principios de la automatización, los elementos rediseñados se mandan manual o mecánicamente. Cuando por necesidades de trabajo se requiere efectuar el mando a distancia, se utilizan elementos de comando por símbolo neumático.

Actualmente, además de los mandos manuales para la actuación de estos elementos, se emplean para el comando procedimientos servo-neumáticos, electro-neumáticos y automáticos que efectúan en su totalidad el tratamiento de la información y de la amplificación de señales.

| | | |
|--|---|--|
| Ambiente Interno Ambiente Externo | Fortalezas (F) | Debilidades (D) |
| | Conocimiento de canales de distribución Cartera de clientes Conocimiento del proceso productivo Valor agregado artesanal. | Maquinaria y equipo con obsolescencia tecnológica Diseños y modelos tradicionales de los sombreros. Falta de crédito para la renovación de equipo y maquinaria. Cuello de botella en el proceso de planchado que limita capacidad de venta. |
| Oportunidades (O) | Estrategias (FO) | Estrategias (DO) |
| Instituciones y organizaciones que destinan apoyos para el desarrollo de la actividad artesanal Ubicación geográfica cercana a destinos turísticos Mercado sostenible y creciente del producto. | Creación de productos innovadores Desarrollo de otros productos para abarcar nuevos nichos de mercado | Incrementar la capacidad productiva a través de tecnologías de punta. Dar a conocer todos sus productos a la audiencia |
| Amenazas (A) | Estrategias (FA) | Estrategias (DA) |
| Aspectos climáticos que afectan el cultivo de la palma de jipi. Aspectos de salud que limitan el desarrollo de la actividad turística en el país. Crisis económica y desempleo que afecta el ingreso de clientes potenciales. Productos piratas de bajo precio procedentes de China. Productos sucedáneos baratos plásticos y fibras sintéticas. | Hacer un estudio de mercado antes de crear un producto nuevo Desarrollar productos de acuerdo a las costumbres de cada lugar en donde se encuentre | Campañas arduas de publicidad para levantar productos Abarcar todos los medios de comunicación posibles para levantar las ventas. |

Tabla 1. Análisis FODA

Se detecta la necesidad de los artesanos de optimización el proceso de planchado desde el punto de vista ergonómico reduciendo el esfuerzo físico y por consiguiente la reducción del tiempo del proceso.

La gran evolución de la neumática y la hidráulica han hecho, a su vez, evolucionar los procesos para el tratamiento y amplificación de señales, y por tanto, hoy en día se dispone de una gama muy extensa de válvulas y distribuidores que nos permiten elegir el sistema que mejor se adapte a las necesidades.



Figura 3. Maquina de planchado

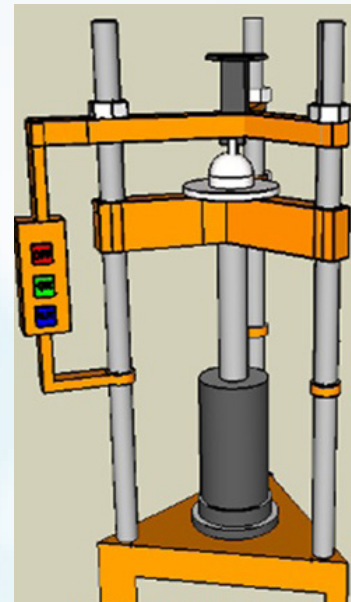


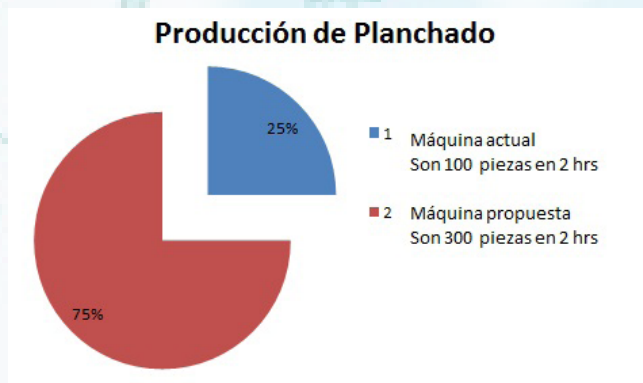
Figura 4. Maquina de planchado propuesta

Con este proyecto se beneficiaría directamente a 1,800 artesanos desde ancianos, hombres, mujeres y niños, que se dedican al tejido del sombrero, mejorando radicalmente sus condiciones de vida al incrementar en un 30% anual su volumen de ventas, ya que la demanda existe pero actualmente no es atendida.

La figura anterior refleja un incremento en la producción de planchado con la maquina propuesta con 75% de sombreros planchados durante un tiempo de 2 horas, comparada con la producción de la máquina actual en el mismo lapso de tiempo pero con 25% de sombreros planchados, esto refleja mayor producción con la maquina propuesta, conservando la calidad del sombrero uno al sombrero trecientos. De igual forma se mejora su calidad de vida, el reducir los daños físicos que les ocasiona la operación de la máquina de planchado actual, que funciona con contrapesos y se opera manualmente con un gran esfuerzo físico. La principal enfermedad ocasionada son las hernias y en segundo grado la artritis. El grupo de artesanos de la villa de Bécal es un grupo social vulnerable ubicada en una región de bajo desarrollo del estado de Campeche.

Conclusiones

El mejorar la prensa para el planchado de sombreros con un sistema neumático, es una necesidad para poder atender la demanda, y que vendrá a beneficiar a los artesanos directamente, ya que optimizara el tiempo que normalmente se requiere, ergonómicamente es mejor, más seguro y confiable. Poniendo en marcha este proyecto, no solo impactara a los artesanos sino a la economía de la región por completo, ya que la elaboración de artesanías es un trabajo en el que interactúan una gran porción de los habitantes de la región.



Gráfica 1. Producción de planchado

REFERENCIAS

Millán S. (1995). *Automatización, Neumática y Electroneumática*, Ed. Marcombo
Pérez E., Acevedo J., Fernandez Silva C., & Quiroga J. (2009). *Autómatas Programables y sistemas de automatización*, Ed. Marcombo

Chiluz García V. & Rodríguez Santos M. (2003). "El sombrero de paja Toquilla como atractivo cultural y propuesta: La ruta del sombrero" Tesis de Licenciatura en turismo, Escuela superior politécnica del litoral, Facultad de ingeniería marítima y ciencias del mar.

Arnheim, Rudolf. (1980). *Hacia una psicología*

de arte: arte y entropía. Editorial Alianza. México. D.F.

Canto Diez, María Antonia; Dormido Canto, Sebastián; y Ogata, Karsuhiko. (2004). *Ingeniería de control moderna*. (4ta edición) Pearson educación.

Castelfranchi, Yuri; Stock, Oliviero. (2002). *Máquinas como nosotros: el desafío de la inteligencia artificial*. Acento Madrid.

Piedrafita Moreno, Ramón. (2005). *Ingeniería de la automatización industrial*. Segunda edición. Editorial IPN. México. D.F.

Creus Solé, Antonio. (2009). *Instrumentación industrial su ajuste y calibración*. Editorial Marcombo. Tercera edición.

Castells, Manuel. (1998). *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Volumen 1. La sociedad Red Alianza Madrid.

Chomsky, Noam; Dieterich, Heinz. (2000). *La aldea global*. Quinta edición. Tafalla Txalaparta.

Negroponte, Nicholas. (1999). *El mundo digital: un futuro que ya ha llegado*. Ediciones B. Barcelona.

Delgado, Liliana. (1990). *La tecnociencia y nuestro tiempo*. Editorial Biblos. Buenos Aires

FESTO. (2009). *Manual sobre automatización industrial*. Editorial Festo Pneumatic. Alemania.

Maloney, Timothy J. (2006). *Electrónica industrial moderna*. Editorial Pearson educación. México.

McLuhan, Marshall. (1969). *La comprensión de los medios como las extensiones del hombre*. Editorial Diana. México. D.F.

CAPITULO 27

LOS PERFILES DE ALTO DESEMPEÑO EN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL.

A. M. Gutiérrez- Santana, A. del S. Pech- Ek, L.E. Legorre- ta Barrancos.

Resumen.

A nivel mundial los sistemas de educación superior están siendo sometidos a fuertes presiones para elevar la calidad de su enseñanza hasta el punto que ésta se ha convertido en su prioridad estratégica (Cid et al., 2009 y Hativa y Goodyear, 2002). Ante este argumento, ofrecer educación de calidad es uno de los principales retos a los que se enfrenta cualquier institución de educación superior, lograr que los estudiantes construyan aprendizajes significativos y de alto desempeño, convirtiéndose en la labor medular para los docente realizar con alto desempeño sus funciones básicas. El presente trabajo es resultado de la aplicación del instrumento perfil percibido de competencias para el alto desempeño en los estudiantes de la carrera de ingeniería de gestión empresarial en el Instituto Tecnológico de Campeche, lo anterior con el fin de contar con un diagnóstico que facilite al docente la implementación de estrategias de enseñanza y aprendizaje que potencien las competencias de los estudiantes.

Palabras clave: Educación superior, Grupos de Aprendizaje, Alto Desempeño, Competencias profesionales, perfil percibido.

Introducción

Uno de los rasgos distintivos de la educación superior es buscar resultados de aprendizaje ambiciosos y profundos por ser ya un nivel terminal de estudios, donde concluye la educación formal, independientemente del tipo de disciplina o especialidad. Las IES deben formar en sus estudiantes un pensamiento de alto nivel y convertirlos en aprendices autónomos (Hativa, 2000); siendo necesario invertir una mayor proporción de recursos materiales y humanos, para desarrollar modelos integrales de formación que tengan como finalidad

generar profesionistas impulsores de cambios que coadyuven al desarrollo de sociedades sustentables. Estudios como el de Alvaro Gómez (2008), plantea el trabajo de los equipos de alto desempeño como elemento dinamizador del sistema de gestión curricular, en la Facultad de Administración de Empresas de la UPB de Medellín. Por otra parte, Gautier y Vervisch (2002) en Equipos de alto desempeño, afirman que los grupos de alto rendimiento desarrollan competencias individuales que se combinando con las habilidades, es decir, las aptitudes complementarias que conllevan a la cooperación y la sinergia necesarias para el logro de metas. En este sentido, Fernández y Winter (2003), afirma que los equipos de alto rendimiento exigen que sus miembros hayan desarrollado competencias individuales y colectivas. Sin embargo para mantener el alto desempeño se requiere crear las condiciones de manera sostenida (Germán, N., 2008).

El contenido de esta investigación pretende diagnosticar el perfil percibido que tienen los estudiantes de alto rendimiento; de acuerdo con las competencias personales, se ha enfatizado la importancia de las estrategias de aprendizaje y en este sentido, se intentará dar cuenta de ciertas vinculaciones de habilidades por parte de estudiantes que los conduce a realizar una determinada acción y les permiten lograr sus metas para su formación académica. Existen múltiples y variadas aproximaciones conceptuales a la competencia. Se ha definido como una capacidad efectiva para llevar acabo exitosamente una actividad plenamente identificada.

Se caracteriza desde tres enfoques, el primero concibe a la competencia como la capacidad de ejecutar las tareas; el segundo la concentra en atributos personales (actitudes, capacidades); y el tercero denominado holístico, que incluye a los dos anteriores.

En este sentido, integra conocimientos, potencialidades, habilidades, destrezas, prácticas y acciones de diversa índole (personales, colectivas, afectivas, sociales, culturales) en los diferentes escenarios de aprendizaje y desempeño. El concepto en el campo de la formación profesional y ocupacional incluye también la capacidad de transferir las destrezas a nuevas situaciones dentro del área profesional y, más allá, a profesiones afines. “Conjunto de conocimientos, destrezas y aptitudes necesarias para ejercer una profesión, resolver problemas profesionales de forma autónoma y flexible y ser capaz de colaborar en el entorno profesional y en la organización del trabajo” (Bunk, G., 1994).

Métodos experimentales

La investigación es descriptiva, se apoya en el estudio de campo, cuyos sujetos de estudio lo conforman 56 alumnos de la carrera de Ingeniería en Gestión empresarial de segundo, cuarto y sexto semestre del Instituto Tecnológico de Campeche. Se realizó un diagnóstico inicial del Perfil de competencias percibidas a los estudiantes, (Arias Galicia & Heredia Espinosa, 2004), lo que permite al docente identificar sus características hacia el aprendizaje, y sobre todo, replantear sus estrategias de enseñanza y realizar con el enfoque de alto desempeño sus funciones básicas.

Resultados y discusiones

En relación al desarrollo psicológico, 16 de los 59 estudiantes son altamente analíticos y razonables basado en textos, 27 son altamente analíticos y razonables basado en datos, 26 aseguran sentirse altamente seguros en sí mismos, 27 aseguran ser altamente capaces de adoptar nuevos puntos de vista, si parecen razonables, 18 afirman ser altamente creativos. Por lo tanto, cuentan con las habilidades suficientes para desarrollarse psicológicamente dentro de un contexto sociocultural donde se incorporan nuevos conocimientos y valores para su aprendizaje.

En cuanto a las relaciones personales, 16 estudiantes se consideran altamente com-

petentes respecto a las habilidades de realizar negocios, 27 afirman tener alta empatía, 21 aseguran tener facilidad para entablar relaciones y 22 para solucionar conflictos. Estos indicadores, caracteriza a los estudiantes con un grado de competencia alto, esto favorece el desarrollo integral inmediato en cuanto a su adaptación al mismo entorno e interacción con otras personas.



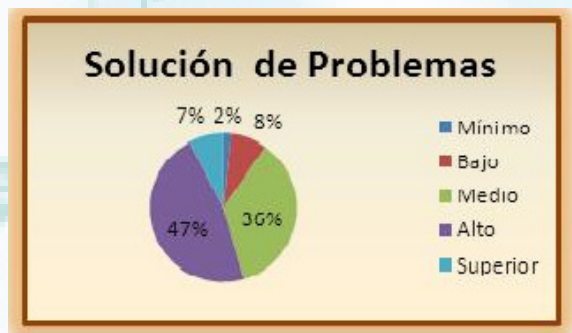
Por otro lado, en las habilidades administrativas 36 estudiantes se encuentran altamente capaces de establecerse metas realistas, 26 analizan en un nivel alto las consecuencias de las decisiones, de igual manera son persistentes, 29 aseguran plantear técnicas de planeación y organizar actividades, 18 tienen un buen manejo de prácticas de técnicas de administración del tiempo, lo cual nos indica que tienen las capacidades necesarias para alcanzar sus metas en un entorno general del perfil administrativo que desempeñarán en un futuro para la mejora, crecimiento, y aprendizaje en relación a las metas y objetivos.



En la categoría de solución de problemas, nos permite afirmar que 30 de los alumnos tienen la habilidad de detectar altamente problemas, así como también aplicar el razonamiento a dichos problemas, 27 afirman que pueden definir obstáculos y limitaciones,



25 aseguran que pueden generar opciones para los problemas, 24 buscan causas de los problemas, lo cual indica que cuenta con la cualidad y capacidad de reconocer información significativa con eficacia, agilidad para dar soluciones a problemas detectados, emprendiendo las acciones correctas necesarias con sentido común, y buscar las posibles causas en iniciativa que se presente en su entorno.



En cuanto a la comunicación, se afirma que 18 estudiantes poseen altamente la capacidad de hablar frente al público, 20 tienen facilidad y fluidez en la expresión oral y escrita, esto nos demuestra que dominan la comunicación entre dos o más personas y se relacionan a través de un intercambio de mensajes con códigos similares, para comprenderse e influirse de forma que sus objetivos sean aceptados en la forma prevista, utilizando un canal que actúa de soporte en la transmisión de la información.

En cuanto al liderazgo, se asevera que 33 alumnos gozan altamente el entusiasmo por la misión y visión, 20 tienen conciencia de las consecuencias disfuncionales del control, de igual manera, 22 son capaces de vencer

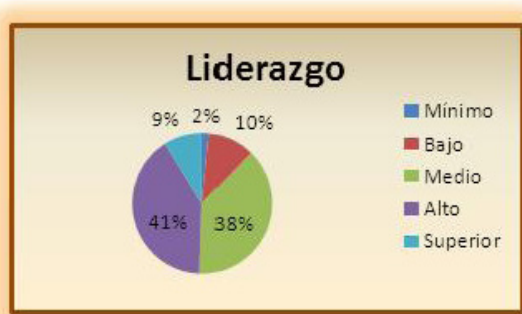
el cambio, 14 tienen la destreza de conducir juntas, 28 afirman que pueden aplicar técnicas para la solución de conflictos y 25 son capaces de transmitir su entusiasmo a otras personas; es decir, pueden mantener excelentes relaciones humanas con un equipo de trabajo, y con ello obtener resultados esperados.



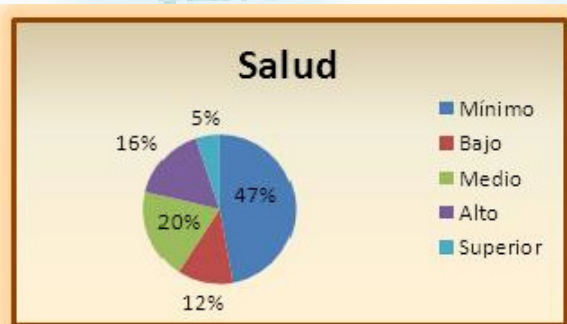
En el aspecto actitudinal, 33 estudiantes tienen un alto grado de optimismo, 20 admiten contar con la capacidad de percibir los problemas como una oportunidad para aprender, 23 aseguran tomarlo como retos a vencer, 21 perciben los problemas con tranquilidad, esto conlleva a que 19 de los estudiantes no sufran desgaste emotivo y 18 no sufran desgaste físico, por lo tanto exista goce de felicidad.



En cuanto a la salud, 11 de los alumnos se realizan exámenes médicos periódicos, 14 llevan una atención constante de enfermedades, 3 de ellos padecen enfermedades físicas graves. La salud física es importante para el buen desarrollo cognitivo de las personas, si no se encuentran en buenas condiciones físicas no pueden desempeñarse correctamente.



En el tema de ocupación, nos encontramos que no es suficiente la población de alumnos que cuentan con estas habilidades ya que 13 estudiantes se actualizan mediante revistas técnicas, 14 mediante eventos y 11 mediante libros, ya que no tienen el hábito de consultar dichas fuentes y medios de información, por otro lado, 20 estudiantes afirman tener la habilidad para utilizar el cómputo electrónico y 10 aseveran saber manejar las matemáticas, esto es importante para el desarrollo del pensamiento complejo del estudiante, asegurando su crecimiento continuo.



Por otro lado, se mencionan que 17 alumnos se encuentran altamente capacitados en cuanto a trabajos manuales o con maquinaria, electrónica, manejo de animales o plantas, 8 afirman que poseen la habilidad de indagar las causas de los fenómenos físicos y sociales; uso de las matemáticas y lógica, 14 expresan emociones por medio de la palabra, música, pintura, escultura, 25 de los estudiantes tienen en cuenta que el logro de los objetivos prácticos se obtiene mediante la adecuada conducción de grupos, 18 consideran el orden y estructura a diversos elementos.

En el ámbito de los recursos sociales los por-

centajes revelan que 24 estudiantes tienen una alta integración y apoyo familiar, 28 reciben altamente apoyo por parte de amistades y compañeros, mientras que 15 reciben alto apoyo por parte de la pareja, lo cual es muy ventajoso en el desempeño de los mismos, ya que cuentan con ayuda inmediata, apoyo emocional y solidario muy positivo.



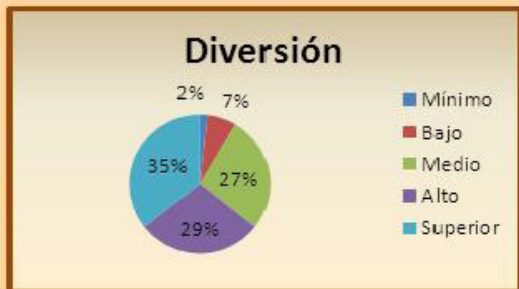
En cuanto al apoyo económico, se aprecia que 22 estudiantes cuentan con el apoyo económico para realizar sus estudios, 9 cuentan con la disponibilidad de becas y subsidios, 14 cumplen los requisitos para becas y subsidios. Son escasos los estudiantes becados, pudiera ser a que no cubren los requisitos de las instituciones que brindan este apoyo, lo desconocen o no les interesa .

En relación al tiempo para recreación, 17 dedica un tiempo superior a la recreación y disfrutan de la vida al máximo; cabe mencionar que es muy importante la felicidad para el desempeño del aprendizaje, otorgando mayores posibilidad de éxito, productividad, motivación, responsabilidad y placer, valores añadidos que pueden llegar a convertir un trabajo en una labor absolutamente gratificante.





Se testifica según los porcentajes obtenidos, que a 26 alumnos le resulta de alta importancia la salud física porque llevan una alimentación balanceada y 20 de ellos realizan rutinas físicas (ejercicio), esto conlleva a un gran beneficio en el desempeño ya que esto en conjunto permite que el cuerpo se adapte a los cambios, se recupere más rápido y alcance un máximo rendimiento.



Por último, de los resultados podemos afirmar que no existe una alarmante cantidad de individuos con algún tipo de adicción, no obstante se aprecia que hay existencia de adicciones: 2 estudiantes afirman consumir

altamente tabaco y droga, 4 consume alcohol, solo 1 persona sufre de enfermedades crónicas degenerativas e influencia de pares, esto le puede llegar a afectar a corto, mediano o largo plazo en la vida.



Conclusiones

La carrera de Ingeniería en gestión empresarial del Instituto Tecnológico de Campeche, cuenta con 19 de los 59 estudiantes altamente capaces de desarrollar habilidades para su aprendizaje que le servirán para la formación de su perfil de competencias personales y 12 de los alumnos cuestionados tienen una capacidad superior para dichas habilidades. Por otro lado, los alumnos que no calificaron son factibles para formar parte de una propuesta de intervención educativa que les permita acceder al perfil de competencias para mejorar sus estrategias y habilidades de aprendizaje.