



SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

TECTZAPIC

Revista Académico-Científica

**INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE CIUDAD VALLES**

Vol.5 N°1 mayo 2019

ISSN: 2444-4944



"Calidad Educativa Para La Productividad"

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	2
NORMAS PARA PUBLICACIÓN EN TECTZAPIC	2
ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN PROXIMAL DEL JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR CULTIVADA EN LA HUASTECA POTOSINA Álvarez Díaz, N. G.; Aguilar Cuevas, A. P.; Muñiz Márquez, D. B.; Aguilar Zárate, P	8
ANÁLISIS NUTRICIONAL DEL PILONCILLO DE CAÑA DE AZÚCAR ELABORADO EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD VALLES Álvarez Díaz, N. G.; Wong Paz, A. P.; Muñiz Márquez, D. B.; Aguilar Zárate, P.	12
SIMULACIÓN MONTECARLO PARA EL CÁLCULO PROBABILÍSTICO DE RIESGO EN SALUD AMBIENTAL E INOCUIDAD ALIMENTARIA H. Lorenzo Márquez, D. Leines Medina, D.M. Hernández Benavides, K.A. Medrano Villegas	17
ESTUDIO EXPLORATORIO DEL CONTENIDO DE NUTRIMENTOS DE PARMENTIERA ACULEATA Juárez-Martínez, Y.Y. ; Villanueva González , G. ; Veana Hernández, F.; Aguilar Zárate, P.	25
EL BUEN FIN DESDE LA PERSPECTIVA DEL CLIENTE: UNA EXPERIENCIA DIDÁCTICA DE VINCULACIÓN Balderas Sánchez; A.V.; Cruz Navarro, C.; Berlanga Reséndiz, K.; Altamirano Zúñiga, R.	29
ANÁLISIS DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONDUCCIÓN, CONVECCIÓN Y RADIACIÓN EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD VALLES Altamirano Zúñiga, R.; Ponce Medina, B.; Barrios Mendoza, S. E.; Ponce Guerra, M F.	38
TÉCNICAS ESTRATÉGICAS EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO Gil Nuño, B.L.; Aragón Paulín, R.; Martínez Corona, J.I.; Leines Medina, D.	48

PRESENTACIÓN

Una Institución de Nivel Superior se caracteriza por el parámetro de excelencia educativa que la distingue, la responsabilidad académica que va más allá de la imagen propuesta y que, en vías de un desarrollo que amerita reconocimiento en base a la experiencia de treinta y seis años, propone y promueve, en la Región de la Huasteca Potosina, una docencia y una investigación de gran alcance y compromiso, en lo que compete al proceso enseñanza- aprendizaje, apegado al modelo y enfoque por competencias.

Si bien es sabido, algunos teóricos, al referirse a la investigación como trabajo intelectual avalado por fuentes originales, cuyo fundamento sostiene su credibilidad y permanencia, sostienen que la verdadera intencionalidad creadora de proponer alternativas posibles encaminadas a una también posible solución, es resultado de teoría y praxis, cuya exposición y aplicación participativa, perfecciona lo establecido, innova lo investigado, corrobora lo previamente propuesto, sostiene con nuevos y/o novedosas aportaciones que el problema a investigar, es de alguna u otra manera inacabable y siempre susceptibles de nueva búsqueda y cambio. Por lo que, en general y substancialmente, la investigación da pie a procesos asiduos y permanentes cuya amplitud cognoscitiva, definitivamente conlleva responsabilidad, compromiso y respeto por el trabajo propio y por el de los demás.

TECTZAPIC, “Tecnológico Fuerte” es una revista semestral, con revisión sin pares, dirigida y arbitrada por el Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, S.L.P.; Editada y mantenida por Servicios Académicos Intercontinentales S.L. con el apoyo de Grupo EUMED.NET.

Esperamos sus aportaciones. Que pueden enviar a lisette@eumed.net

Todos los artículos publicados en esta revista son indexados en bases de datos científicas internacionales a través de los índices: **Latindex**, **IdeasRepec** y **Google Scholar**

Público al que va dirigida

Esta revista está dirigida a todo tipo de público, principalmente a los interesados en los temas publicados: profesores, estudiantes, investigadores y lectores en general.

Política de acceso abierto

Esta revista provee acceso libre inmediato a su contenido bajo el principio de poner disponible gratuitamente toda la información posible.

NORMAS PARA PUBLICACIÓN EN TECTZAPIC

Primera. De los tipos de publicación

Esta revista se enfatiza en la publicación de artículos de investigación técnico-científicos originales, así como notas de divulgación científica orientadas a difundir información relevante sobre avances en el campo de la educación, ciencia y tecnología; contemplando los siguientes:

- **Proyecto de investigación.** En este campo quedan incluidos los escritos que resulten de los proyectos de investigación que se desarrollen en el Instituto Tecnológico de Ciudad Valles (ITCV), y las tesis de licenciatura o posgrado que se consideren valiosas para darse a conocer entre la comunidad estudiantil y otro público interesado.

- **Nota de divulgación:** es un escrito breve donde el autor informa y describe de la forma más completa posible un tema de interés general y actual.

Segunda. De los campos temáticos

- Vida y obra académicas
- Vinculación (institucional, educativa, empresarial, industrial, con egresados y comunitaria)
- Investigación, desarrollo y transferencia de tecnología
- Emprendimiento e incubadoras
- Desarrollo comunitario y convivencia social
- Desarrollo de competencias profesionales
- Práctica responsable de la ingeniería
- Arte, cultura y deportes

Tercera. De los contenidos

- Los autores serán responsables del rigor académico y la certidumbre jurídica de los datos y la información que manejen sus escritos, ya sean resultado de su quehacer académico, de sus proyectos y logros en materia de investigación, desarrollo tecnológico, vinculación y transferencia de tecnología, o de actividades alternas relacionadas con los programas de extensión educativa.
- El autor es el único responsable ante la revista y ante el lector de la veracidad y honestidad del contenido de su trabajo. Por ello se recomienda dar siempre los créditos correspondientes al trabajo de otros. De incurrirse en plagio intelectual o daño de cualquier índole, TECTZAPIC no asumirá ninguna responsabilidad al respecto. En el caso que alguna publicación incurra plagio parcial o total el autor será sancionado de acuerdo a lo que indique el Consejo Editorial del Instituto.
- Cuando el artículo se haya publicado en otro medio y/o se derive de una investigación que cuente con el apoyo económico de alguna instancia, se deberá señalar y proporcionar los datos del evento y/o publicación y organismo de apoyo.

Cuarta. Del lenguaje

- El lenguaje que presente el escrito debe ser claro y didáctico de modo que el contenido resulte accesible para un público con estudios mínimos de licenciatura. No deberá contener faltas de ortografía y debe ser redactado adecuadamente.

Quinta. De la estructura

La extensión máxima será de 10 cuartillas incluyendo cuadros y gráficas. La estructura recomendada es la siguiente:

Título de la Ponencia: Extensión máxima de 15 palabras en mayúsculas con acentos y alineado a la izquierda, en letra negritas de 14 puntos

Autores: Indicar con referencia numerada a pie de página la responsabilidad o cargo dentro de la institución, a la que pertenece, así como el correo electrónico; el texto deberá estar alineado a la izquierda en letra normal de 9 puntos).

Resumen: En un párrafo de máximo 15 líneas se deberá plasmar el contenido esencial de la ponencia (usualmente el planteamiento del problema, la metodología, los resultados más

importantes y las principales conclusiones —todo resumido—). Este apartado deberá ser comprensible, sencillo, exacto, informativo y preciso, escrito en letra negrita a 10 puntos e interlineado sencillo entre renglones, con alineación justificada.

Abstract: Plasmar el resumen en idioma inglés, escrito en letra normal a 10 puntos e interlineado sencillo entre renglones, con alineación justificada.

Palabras clave Elegir las palabras que describen el contenido del artículo, ya que son utilizadas en bases de datos de artículos (o buscadores) para encontrar los artículos con temáticas en específico. También pueden ser frases cortas “polímero ecológico”, para identificarlas cuales utilizar, deben considerar qué palabras escribiría un usuario para encontrar su artículo a través de un buscador.

Introducción: Explicación del tema en general y explicar el porqué es importante. Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central. Explicación de las secciones del artículo. Los párrafos de este apartado deberán estar en letra normal a 12 puntos, interlineado sencillo entre renglones, alineación justificada.

Metodología: En este apartado se debe describir cómo fue llevada a cabo la investigación e incluye: Hipótesis y especificación de las variables. Diseño utilizado (experimento o no experimento). Sujetos, universo y muestra (procedencia, edades, sexo y/o aquellas características que sean relevantes de los sujetos; descripción del universo y muestra; y procedimiento de selección de la muestra). Instrumentos de medición aplicados (descripción precisa, confiabilidad, validez y variables medidas).

Procedimiento (un resumen de cada paso en el desarrollo de la investigación). Por ejemplo, en un experimento se describen la manera de asignar los sujetos a los grupos, instrucciones, materiales, manipulaciones experimentales y el desarrollo del experimento.

- Los párrafos de este apartado deberán estar en letra normal a 12 puntos, interlineado
- sencillo entre renglones, alineación Justificada.

Utilización de referencias o citas bibliográficas en el texto de la ponencia

Las referencias o citas bibliográficas que utilicen los autores deberán ser ubicadas en el lugar exacto del texto en donde se menciona la fuente, utilizando el sistema de citas y referencias bibliográficas Harvard-APA.

Cada una de las referencias o citas deberá incluirse en el apartado correspondiente al final de la ponencia y sólo se incluirán las referencias que se hayan citado en el trabajo; por lo tanto, no se integrarán otras complementarias, aunque se consideren de interés para el tema.

Resultados: Éstos son los productos del análisis de los datos. Normalmente se resumen los datos recolectados y el tratamiento estadístico que se les practicó. Aunque cuando no se aplican análisis estadísticos o cuantitativos, los resultados pueden ser frases o afirmaciones que resuman la información. Los párrafos de este apartado deberán estar en letra normal a 12 puntos, interlineado sencillo entre renglones, alineación justificada.

Conclusiones: En esta parte se derivan conclusiones, se hacen recomendaciones para otras investigaciones, se analizan las implicaciones de la investigación y se establece cómo se respondieron las preguntas de investigación y si se cumplieron o no los objetivos.

Los párrafos de este apartado deberán estar en letra normal a 12 puntos, interlineado sencillo entre renglones, alineación justificada.

Referencias o bibliografía: Este es el último apartado de la ponencia, en éste se colocan todas y cada una de las fuentes que hayan referenciado o citado los autores a lo largo de la ponencia.

A continuación, encontrará ejemplos que le ayudarán:

Libro

Apellido paterno del Autor, iniciales (año). Título del libro. Lugar de la publicación: Editor.

Ejemplo:

Gardner, H. (1973). Las artes y el desarrollo humano. Nueva York: Wiley.

Informes y Manuales

Institución, (año), Título del informe o manual. Lugar de la publicación: Autor.

Ejemplo:

American Psychological Association. (1994). Manual de la publicación de la American Psychological Association (4to ed.). Washington, D.C.,
Autor.

Artículo en revista periódica científica

Apellido paterno del autor, iniciales (año). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(número). Páginas. DOI

Ejemplo

Teimouri, M., Hoseini, S. M., Nadarajah, S., 2013, Comparison of estimation methods for the Weibull distribution, Statistics, 47 (1) 93-109. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02331888.2011.559657>

Fuentes electrónicas

Autor, inicial(es) de su nombre (año). Título. Nombre de la página, día, mes, año de la consulta, dirección de internet

Ejemplo

Bancos, I. (n.d.). Los NHS marcan la pauta del cuidado de la salud. Guardian Insurance, Mx. Obtenida el 29 de agosto de 2001, de <http://www.healthcareguide.nhsdirect.nhs.uk/>

Ley o Norma Oficial

Número de la ley (o NOM), Fecha (indicar día, mes y año). Denominación oficial si la tiene. Título de la publicación en que aparece oficialmente. Lugar de publicación. Recuperado indicar día, mes y año, URL:

Ejemplo:

NOM-161-SEMARNAT-2011. (01 de 02 de 2013). Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo. *Diario Oficial de la Federación*. México Recuperado el 17 de oct de 2017, de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5286505&fecha=01/02/2013

Sexta. De la presentación técnica y su envío

De usarse abreviaturas, estas deberán explicarse solamente la primera vez que aparezcan en el texto. En el caso de nombres científicos, utilizar las normas internacionales y destacarlos con letras itálica. Cuando se utilicen términos técnicos o palabras solo significativas para el campo científico en cuestión, aclarar enseguida y de una manera sencilla su significado.

La inclusión de gráficas, cuadros, tablas, ilustraciones y figuras, se realizará solamente en aquellos casos en los que su presentación sea estrictamente necesaria para la comprensión del texto y deberá colocarse lo más cercano al lugar dónde se mencionan. En caso de que las figuras contengan textos y símbolos, procurar que sean legibles. Todas las figuras y tablas deben numerarse progresivamente y llevar un título colocado en la parte inferior de las mismas.

Las ilustraciones deberán estar en blanco y negro y de preferencia no incluir fondos oscuros a las tablas para una mejor impresión. El tamaño sugerido es de un octavo de cuartilla y puede colocarse a una columna.

Deberá usar un editor de fórmulas y ecuaciones cuando sea el caso, aclarando su significado de la forma más didáctica posible. Es conveniente presentarlas en el tamaño y espacios que se desea aparezca en la versión final. Se recomienda utilizar las variables tanto en las ecuaciones como en el texto. Todas las fórmulas y ecuaciones deberán ir numeradas progresivamente.

El artículo debe entregarse en original y tres copias en impresión de excelente calidad en papel tamaño carta, acompañado de la solicitud correspondiente en un sobre manila y entregarlo al Departamento de Comunicación y Difusión.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

DIRECTORIO

MC. José Isaías Martínez Corona
DIRECTOR

L.C Fernando Francisco Domínguez Hernández
SUBDIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

M.I.A Blanca Lilia Gil Nuño
SUBDIRECTORA DE PLANEACIÓN Y VINCULACIÓN

M.S.C. Jaime Jesús Delgado Meraz
ENCARGADO DE LA SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

CONSEJO EDITORIAL

<i>M.C. José Isaías Martínez Corona</i>	<i>Presidente</i>
<i>M.S.C. Jaime Jesús Delgado Meraz</i>	<i>Secretario Académico</i>
<i>M.I.A. Blanca Lilia Gil Nuño</i>	<i>Secretaria de Relaciones Internas y Externas</i>
<i>L.C. Fernando Francisco Domínguez Fdz</i>	<i>Secretario de Finanzas y Comercialización</i>
<i>M. E. Zenayida Saldierna Cepeda</i>	<i>Secretario Técnico</i>
<i>M.E. Rocío Aragón Paulín</i>	<i>Jefa de Información</i>
<i>M.T.I. Nitgard Zápata Garay</i>	<i>Jefe de Edición Digital</i>
<i>M.E. Silvia Elena Barrios Mendoza</i>	<i>Jefa de Edición y Producción</i>
<i>M.E. Belem Meza Arteaga</i>	<i>Jefa de Resguardo y Distribución de Publicaciones</i>

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Jorge Luis Cruz Pérez
M.C. José Isaías Martínez Corona
Dra. Xóchilt Tamez Martínez
M.C. Gloria Edith Palacios Almón
Dra. Lluvia Itzel López López
Dr. Jesús Gustavo Flores

**COORDINACIÓN DE
PUBLICACIÓN**

M E. Rocío Aragón Paulín
Jefa Del Depto. De Comunicación y
Difusión
M E. Silvia Elena Barrios Mendoza
Jefa de la Oficina Editorial

ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN PROXIMAL DEL JUGO DE CAÑA DE AZÚCAR CULTIVADA EN LA HUASTECA POTOSINA

Recibido: 17 agosto, 2018

Aceptado: 26 septiembre 2018

N. G. Álvarez-Díaz¹

A. P. Aguilar-Cuevas²

D. B. Muñoz-Márquez³

P. Aguilar-Zárate⁴

RESUMEN

A lo largo del tiempo la caña de azúcar ha sido usada como una fuente de sacarosa. El jugo de la caña de azúcar es un líquido de consistencia viscosa, color opaco que puede ir del marrón a verde oscuro. Las características físicas y/o químicas pueden variar debido a factores como la variedad, edad, madurez, método de cultivo, entre otros, afectando directamente la calidad del producto. El objetivo de este trabajo fue conocer el contenido de algunos componentes del jugo de caña obtenido de la plantación ubicada en el Instituto Tecnológico de Ciudad Valles. Los resultados reflejaron un alto contenido de humedad y carbohidratos, mientras que el de cenizas y proteínas fueron las proporciones más bajas.

PALABRAS CLAVE: *Saccharum officinarum*, caña de azúcar, nutrimentos

ABSTRACT

Throughout the time the sugar cane has been used as a source of sucrose. The sugar cane juice is a liquid of viscous consistency, opaque color that can go from brown to dark green. The physical and/or chemical characteristics can change due to factors as the variety, age, maturity, method of culture, between others, affecting directly the quality of the product. The objective of this study was to know the contents of some components of the sugar cane juice obtained of the plantation located in the Technological Institute of Valles City. The results reflected a high moisture content and carbohydrate, while ashes and protein were the lower proportions.

KEYWORDS: *Saccharum officinarum*, sugar cane, nutrients

INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar, caña dulce o cañamiel es un cultivo herbáceo de tallo leñoso que tradicionalmente ha sido empleado como fuente de sacarosa, conocida comúnmente como azúcar de mesa. Denominado científicamente como *Saccharum officinarum*, la caña de azúcar se cultiva en muchos países tropicales y subtropicales de todo el mundo (Aguilar-Rivera *et al.*, 2010).

El jugo de caña es un líquido con una consistencia viscosa, de color opaco que va desde el marrón al verde oscuro. Su composición varía dependiendo de la variedad, la edad, fitosanidad, el suelo, las condiciones meteorológicas, manejo agronómico, entre otros factores. La caña de azúcar tiene una serie de compuestos que confieren el color característico al jugo, tales como la clorofila y los compuestos fenólicos, cuya presencia puede determinar, por distintas vías, el desarrollo de otros compuestos de color. Uno de los cambios más significativos en el jugo de la caña de azúcar es el oscurecimiento producido inmediatamente

¹ Alumno de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles,

² Alumno de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles,

³ Docente del Departamento de Ingenierías. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles,

⁴ Docente del Departamento de Ingenierías. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, pedro.aguilar@tecvalles.mx

después de la extracción, el cual se relaciona con la formación de melanoidinas, de la reacción de Maillard entre los azúcares reductores y las proteínas y aminoácidos presentes en la caña de azúcar (Solís-Fuentes *et al.*, 2010).

El jugo está compuesto principalmente de sacarosa y en relación con ello se han dado a conocer valores de energía digestible tan elevados como 15.35 kJ/g de masa seca, explicando, su alta digestibilidad (Jiménez *et al.*, 2014). El jugo de caña contiene entre 15 y 20% de sólidos totales, de los cuales alrededor del 80% son azúcares solubles (principalmente sacarosa), además, es libre de contenido fibroso y bajo en proteína por lo que es una fuente básicamente energética (Solís-Fuentes *et al.*, 2010).

El objetivo del siguiente trabajo se centra en la determinación proximal de los componentes en el jugo de caña.

METODOLOGÍA

Jugo de caña de azúcar

La caña de azúcar se obtuvo de la plantación ubicada en el Instituto tecnológico de Ciudad Valles en el mes de septiembre del 2017. El jugo de caña fue obtenido por molienda en trapiche.

Determinación de humedad

Se midieron 5 ml de muestra en un crisol de porcelana de tara conocida. Se colocó la muestra en estufa a 110°C, hasta que llegó a peso constante. Posteriormente se retiró y se pasó a enfriar a un desecador. Por último, se tomó el peso y se realizaron los cálculos correspondientes.

Determinación de cenizas

Se tomó una muestra previamente secada en un crisol de tara conocida y se registró el peso. Se llevó a una mufla a 550°C por 24 horas. Se retiró el crisol y se pasó a enfriar a un desecador. Por último, se volvió a tomar el peso y se realizaron los cálculos correspondientes.

Determinación de grasas

Se tomó una porción de la muestra y se colocó en un papel filtro, formando así un cartucho. Este se colocó en la cámara de extracción y se prosiguió con el ensamblado del equipo. Se añadió hexano hasta que se cubrió el cartucho. Se inició la extracción durante 3 horas. Terminado dicho proceso se sacó el paquete y después de dejar evaporar el hexano, se colocó en la estufa por 1 hora. Posteriormente se retiró y se pasó a enfriar a un desecador. Por último, se tomó el peso y se realizaron los cálculos correspondientes.

Determinación de proteínas

Se tomó una porción de la muestra en un papel filtro, formando así un cartucho. De igual manera se realizó con la mezcla digestora y se colocaron los cartuchos en el matraz Kjeldahl, agregando posteriormente H₂SO₄ concentrado. Se colocó el matraz Kjeldahl en el digestor, un matraz Erlenmeyer con NaOH 10 N en el destilador y un segundo matraz Erlenmeyer con H₃BO₃-indicador en el tubo de salida del aparato de destilación. Se comenzó el proceso de digestión y concluyó hasta que se logró el aclarado de la muestra. Se destilaron aprox. 150 ml, que posteriormente se titularon con H₂SO₄ 0.05N hasta que se observó el cambio de

viraje. Por último, se realizaron los cálculos.

Determinación de carbohidratos

El contenido de carbohidratos fue calculado por diferencia, utilizando la ecuación $100 - (\% \text{ de grasa} + \% \text{ proteína} + \% \text{ humedad} + \% \text{ cenizas})$.

RESULTADOS

En la tabla 1 se observan los resultados correspondientes a cada uno de los análisis efectuados. En esta se puede apreciar la composición química del jugo de caña empleado para este caso.

Tabla 1. Composición proximal de jugo de caña.

Análisis	Composición (%)
Humedad	83.95 ± 0.05
Cenizas	0.94 ± 0.02
Grasas	4.07 ± 0.82
Proteína	0.48 ± 0.09
Carbohidratos	11.15 ± 1.18

Los resultados expuestos en este trabajo muestran un alto contenido de humedad, con 83.95%. Trabajos similares afirman que el contenido de humedad oscila entre 75.43% (Espinoza, 2015) o de 73-76% (Huanri, 2014). Por lo anterior se podría decir que se debe a que el jugo de caña es básicamente agua y un conjunto de sólidos disueltos y en suspensión de mayor diversidad y complejidad que una solución de sacarosa (Solís-Fuentes *et al.*, 2010). Con base a lo ya mencionado, los valores de los demás componentes tenderán a encontrarse en menor proporción.

Por otro lado, el contenido de cenizas calculado en aprox. 0.94%, difirió de manera notable con estudios donde los parámetros evaluados se encuentran entre 0.61-0.75 (Cobeña & Loor, 2016) %. Dichos parámetros consideran cinco variedades de caña, por consiguiente, esto se puede considerar como un factor de la diferencia.

Respecto a la determinación de grasa, se obtuvo una cantidad del 4.07%, difiriendo considerablemente con valores de otros trabajos que se encuentran entre 0.05-0.15% **Fuente especificada no válida.** La cantidad de cada uno de componentes presentes en la caña varían de acuerdo con la variedad (familia), edad, madurez, clima, suelo, método de cultivo, abonos, lluvias, riegos, etc. **Fuente especificada no válida.** Un bajo nivel de pureza en el jugo de caña aumenta el contenido ceras, las cuales son solubles en solventes orgánicos, pudiendo afectar en el análisis elevando de esta forma el porcentaje.

En lo referente al contenido de proteínas, se registró un contenido de 0.48%, resultando menor que estudios donde se tienen registros de 0.80% (Espinoza, 2015). La disminución del contenido de proteínas se puede considerar aceptable, ya que el jugo de caña es una fuente

básicamente energética por su composición de aprox. 80% de azúcares solubles (Jiménez *et al.*, 2014).

Por último, es importante señalar que los valores ya mencionados pueden llegar a variar entre los distintos estudios, esto ya que afectarían factores como la cantidad de muestra empleada en cada análisis o la procedencia del jugo de caña, debido a las variedades que se presentan en las regiones.

CONCLUSIONES

Los análisis aplicados en el jugo de caña de azúcar permitieron el conocimiento de la composición proximal de cinco de sus componentes como lo es la humedad, ceniza, grasas, proteínas y carbohidratos, demostrando que la humedad seguido de los carbohidratos, son los componentes en mayor proporción.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar-Rivera, N., Galindo Mendoza, G., Contreras Servin, C., & Fortanelli Martínez, J. (2010). Zonificación productiva cañera en Huasteca Potosina, México. Productive zoning cañera in Huasteca Potosina, Mexico. *Agronomía tropical*, 60(2), 139-154.
- Cobeña Morán, J. J., & Loo Chávez, I. F. (2016). Caracterización físico-química del jugo de cinco variedades de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la hacienda El Jardín. Tesis, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.
- Espinoza Ordoñez, V. A. (2015). Utilización del jugo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) como medio de cultivo para la producción de *Saccharomyces boulardii* L., Machala 2014. Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Machala, Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud, Machala, El Oro. Ecuador.
- Huanri Pacotaype, J. E. (2014). Determinación de plomo y arsénico en jugo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) por espectroscopia de absorción atómica en Lima Metropolitana. Tesis, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Lima, Perú.
- Jiménez, R., González, N., Hernández, M., & Ojeda, N. (2014). La caña de azúcar como alimento funcional. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 1(3), 31-39.
- Larrahondo, J. E. (1995). Calidad de la caña de azúcar. En CENICAÑA. El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia (págs. 337-354). Cali, Colombia.
- Perafán, F. (2002). La caña de azúcar (en línea). Recuperado el 11 de julio de 2018, de Azúcar de caña. Cali, Colombia: <http://www.perafan.com/azucar/ea02cana.html>
- Solís-Fuentes, J., Calleja-Zurita, K., & Durán-de-Bazúa, M. D. (2010). Desarrollo de jarabes fructosados de caña de azúcar a partir del guarapo. Development of fructose-rich syrups from sugarcane raw juice. *Tecnología, Ciencia, Educación*, 25(1), 53-62.

ANÁLISIS NUTRICIONAL DEL PILONCILLO DE CAÑA DE AZÚCAR ELABORADO EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD VALLES

Recibido: 17 agosto, 2018
Aceptado: 26 septiembre 2018

N. G. Álvarez-Díaz¹
J. E. Wong-Paz²
D. B. Muñoz-Márquez³
P. Aguilar-Zárate⁴

RESUMEN

El piloncillo es un alimento usado principalmente como endulzante. Es elaborado a partir de la concentración por evaporación de los azúcares del jugo de caña de azúcar. En el presente trabajo se analizó la composición proximal del piloncillo elaborado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Valles. Se determinaron humedad y cenizas por método gravimétrico. El contenido de grasas se determinó con ayuda de un sistema Soxhlet y el contenido de proteína utilizando un sistema Kjeldahl. El contenido de carbohidratos se calculó por diferencias de porcentajes. Los resultados demostraron que el piloncillo está compuesto en su mayoría por carbohidratos (73.39 %). Mientras que el contenido de humedad y cenizas fueron de 9.15 y 8.12 % respectivamente. Bajos niveles de grasa y proteína fueron obtenidos (5.40 y 3.94 % respectivamente). De acuerdo a los resultados obtenidos el piloncillo es un alimento rico en carbohidratos. Se debe considerar el alto contenido de humedad como un factor determinante en el almacenamiento y vida útil del producto terminado.

PALABRAS CLAVE: *Composición proximal, caña de azúcar, trapiche*

ABSTRACT

Piloncillo is a food used mainly as sweetener. It is made from the concentration by evaporation of sugars from sugar cane juice. In the present work were analyzed the proximal composition of the piloncillo elaborated at Instituto Tecnológico de Ciudad Valles. Humidity and ashes were determined by gravimetric methods. Fat content was determined by Soxhlet system and protein content by using Kjeldahl system. Carbohydrate content was calculated by percentages differences. Results showed piloncillo is composed mainly by carbohydrates (73.39 %). Meanwhile, the content of humidity and ashes were 9.15 and 8.12 % respectively. Low levels of fat and protein were obtained (5.40 and 3.94 % respectively). According to results, piloncillo is a food rich in carbohydrates. High content of humidity has to be considered as a determinant factor in storage and shelf life of the finished product.

KEYWORDS: Proximal composition, sugar cane, trapiche.

INTRODUCCIÓN

El piloncillo es un producto de consistencia sólida obtenido de la evaporación del jugo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) sin refinar. Conocido en otros países como Colombia con el nombre de “panela” y “jaggery p gur” en la India, el piloncillo es uno de los productos que han sido elaborados desde hace mucho tiempo, usualmente en los países productores de caña de azúcar (Solís-Pacheco *et al.*, 2006). Existen dos tipos de piloncillo,

¹ Alumno de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, 16690092@tecvalles.mx

² Docente del Departamento de Ingenierías. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, jorge.wong@tecvalles.mx

³ Docente del Departamento de Ingenierías. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, diana.marquez@tecvalles.mx

⁴ Docente del Departamento de Ingenierías. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, pedro.aguilar@tecvalles.mx

de acuerdo a su calidad y destino final:

- a) El piloncillo moreno o negro, producto del poco control de calidad en el proceso agroindustrial, ya que no se verifica el pH, temperatura, ni se limpia la cachaza. Su destino es el consumo por la industria vitivinícola y tequilera.
- b) El piloncillo blanco (amarillo), se elabora cuidando la temperatura y sobre todo se extraen las impurezas de forma manual. Su destino es el consumo doméstico o en la elaboración de dulces.

Para la elaboración del piloncillo, primeramente, se recibe el jugo de caña o miel en un balde o baño, de donde seguidamente se pasa a la puntera con la ayuda de una lata; una vez molida toda la caña de un punto se cuece en la puntera, la cual es un recipiente rectangular hecho de lámina galvanizada, que a su vez descansa en un horno hechizo de barro y parrillas metálicas. Para cocer la miel se emplea como combustible el bagazo de la caña molida los días anteriores y leña; moviendo manualmente de forma constante la miel, entre cinco y ocho horas, hasta darle el punto de cocimiento adecuado; de aquí se pasa a una punterita de menor tamaño que la anterior, donde se recibe el melado y se deja enfriar antes de vaciarlo en moldes de barro. El proceso de cocimiento es realizado a cielo abierto, sin un control de temperatura (por lo que se carameliza el azúcar) ni de la acidez, y en pocas ocasiones se limpia de impurezas, por lo que la calidad del producto es baja (Baca, 1995).

Tradicionalmente el piloncillo es comercializado en forma de conos truncados de 250 a 500 g y recientemente se puede encontrar en polvo (Romero *et al.*, 2011). Debido a variaciones en los procesos de elaboración, la composición nutricional del piloncillo es distinta en cada región. Es por ello que el objetivo del siguiente trabajo se centra en análisis nutricional del piloncillo elaborado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Valles.

METODOLOGÍA

Piloncillo

El piloncillo fue proporcionado por el Laboratorio de Análisis de Alimentos, del Instituto Tecnológico de Ciudad Valles y elaborado en el trapiche propiedad de la misma institución.

Determinación de humedad

Se pesó una muestra de 5 g en un crisol de porcelana de tara conocida. Se colocó la muestra en estufa a 110°C, hasta que llegó a peso constante. Posteriormente se retiró y se pasó a enfriar a un desecador. Se tomó el peso y se realizaron los cálculos correspondientes.

Determinación de cenizas

Se tomó una muestra previamente secada en un crisol de tara conocida y se registró el peso. Se llevó a una mufla a 550°C por 24 h. Se retiró el crisol y se pasó a enfriar a un desecador. Finalmente, se volvió a tomar el peso y se realizaron los cálculos correspondientes.

Determinación de grasas

Se tomó una porción de la muestra y se colocó en un papel filtro, formando así un cartucho. Este se colocó en un sistema Soxhlet al cual se le añadió hexano hasta que se cubrió el cartucho. Se inició la extracción durante 3 h. Terminado dicho proceso se sacó el paquete y después de dejar evaporar el hexano, se colocó en la estufa por 1 h. Posteriormente se retiró

y se pasó a enfriar a un desecador. Por último, se tomó el peso y se realizaron los cálculos correspondientes.

Determinación de proteínas

La determinación se hizo utilizando un sistema Kjeldahl. Se tomó una porción de la muestra en un papel filtro, formando así un cartucho. De igual manera se realizó con la mezcla digestora y se colocaron los cartuchos en el matraz Kjeldahl, agregando posteriormente H_2SO_4 concentrado. Se colocó el matraz Kjeldahl en el digestor, un matraz Erlenmeyer con NaOH 10 N en el destilador y un segundo matraz Erlenmeyer con H_3BO_3 -indicador en el tubo de salida del aparato de destilación. Se comenzó el proceso de digestión y concluyó hasta que se logró el aclarado de la muestra. Se destilaron aprox. 150 ml, que posteriormente se titularon con H_2SO_4 0.05N hasta que se observó el cambio de viraje. Por último, se realizaron los cálculos.

Determinación de carbohidratos

La cuantificación se llevó a cabo una vez terminados los análisis de los demás componentes. Se restó a 100 la suma de los porcentajes de humedad, cenizas, grasas y proteína.

RESULTADOS

En la tabla 1 se observan los resultados correspondientes a cada uno de los análisis realizados. En esta se puede apreciar claramente la composición química del piloncillo utilizado para este caso.

Tabla 1. Análisis de la composición proximal del piloncillo elaborado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Valles.

Análisis	Contenido (Porción 5 g)	Composición (%)
Proteína	0.19 g	3.94
Grasas	0.27 g	5.40
Humedad	0.46 g	9.15
Cenizas	0.40 g	8.12
Carbohidratos	3.67 g	73.39

Los resultados obtenidos muestran un contenido de humedad del 9.15%, difiriendo considerablemente con trabajos donde la humedad no supera el 3% (Fajardo *et al.*, 1999). Esta variación puede ser consecuencia de las condiciones ambientales, debido a que Cd. Valles se caracteriza por ser una región en la que ocasionalmente se dan precipitaciones que aumentan el calor y la humedad. El alto contenido de humedad puede afectar en la calidad del producto desencadenando una vida útil mínima (Romo, Jiménez & García, 1998).

Por otra parte, el piloncillo aporta niveles bajos de proteína. Aproximadamente en 100 g solo 0.60 g corresponden al contenido de proteína (Battino *et al.*, 2005) o incluso 1.10 g (Gayle, 2013), por lo que el valor obtenido de 0.19 g en la porción de 5 g se puede considerar aceptable.

Respecto al contenido de grasa, el valor obtenido en este trabajo fue de 0.27 g por cada 5 g, mientras que otros autores afirman que el contenido de grasa ronda entre 0.12 g (Gayle, 2013) a 0.20 g (Battino *et al.*, 2005) por cada 100 g de piloncillo. Esta variación puede ser consecuencia de la adición de antiespumantes o lubricantes durante la elaboración del piloncillo para evitar el derrame de la miel al hervir o para evitar que el caramelo se adhiera en las paredes del recipiente (Romero *et al.*, 2011). También, un bajo nivel de pureza en el jugo de caña empleado en la elaboración del piloncillo puede considerarse otro factor de dicha variación.

En lo que respecta al contenido de cenizas, se registró un valor de 0.40 g, considerablemente mayor que otros trabajos donde el contenido ronda entre 1.150 a 2.050 mg por cada 100 g de muestra. Sin embargo, la mayor o menor proporción de minerales depende de la capacidad de absorción de cada variedad, además de la disponibilidad de los minerales en el suelo y de los productos adicionados en el proceso de producción (Romo, Jiménez & García, 1998).

Por otro lado, el valor que se obtuvo en mayor proporción fue el de carbohidratos con un 73.39%, mientras que en estudios similares el contenido de azúcares ronda entre el 94.1% y el 96.5% (Romo, Jiménez & García, 1998). Estos elevados contenidos de carbohidratos se deben a la eliminación del contenido de agua del jugo de caña concentrando de esta forma los azúcares.

Es importante señalar que la composición química de cada producto puede verse afectada por factores que van desde la cosecha de la caña, hasta la calidad del jugo de la misma y por supuesto la manipulación durante la elaboración del piloncillo.

CONCLUSIONES

El análisis nutricional del piloncillo elaborado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Valles mostró como componente principal a los carbohidratos. El contenido de grasas, proteínas y cenizas fue relativamente bajo. El contenido de humedad es superior a lo reportado en la literatura, por lo que puede ser un factor determinante en el almacenamiento y vida útil del producto terminado.

BIBLIOGRAFÍA

- Baca del Moral, J. (1995). La producción piloncillera en la Huasteca Potosina. *Revista de Geografía Agrícola*, 21, 89-96.
- Battino, M., Domínguez, I., Sumalla, S., Gracia, S., Masías, M., Perez, L., . . . García, A. (2005). Composición nutricional. Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos. Recuperado el 24 de julio de 2018, de Fundación Universitaria Iberoamericana: <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/PANELA-5>
- Fajardo N, B. L., Molina D, D. P., Ospina Mejía, J. E., & García Bernal, H. R. (1999). Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas de la panela granulada. *Revista Ingeniería e Investigación*(43), 34-39.
- Gayle, D. (2013). Panela: the natural nutritional sweetener. *Agro FOOD Industry Hi Tech*, 24(6), 44-48.
- Romero Morales, M. Á., Cruz León, A., Goytia Jiménez, M. A., Sámano Rentería, M. Á., & Baca del Moral, J. (2011). La sustentabilidad de dos sistemas de producción de

piloncillo en comunidades indígenas de la región. *Revista de Geografía Agrícola*(46-47), 73-86.

Romo Pozos, A. Y., Jiménez Guzmán, A. X., & García Bernal, H. R. (1998). Caracterización Nutricional De La Panela Granulada. Artículos Científicos. CORPOICA.

Solís-Pacheco, J. R., Pérez-Martínez, F., Orozco-Ávila, I., Flores-Montaña, J. L., Ramírez-Romo, E., Hernández-Rosales, A., & Aguilar-Uscanga, B. (2006). Descripción de un proceso tecnificado para la elaboración de piloncillo a partir de caña de azúcar. Description of a technical process to make unrefined brown sugar ("Piloncillo") from Sugarcane. *e-Gnosis*, 4.

SIMULACIÓN MONTECARLO PARA EL CÁLCULO PROBABILÍSTICO DE RIESGO EN SALUD AMBIENTAL E INOCUIDAD ALIMENTARIA

Recibido: 17 agosto, 2018
Aceptado: 26 septiembre 2018

H. Lorenzo Márquez¹
D. Leines Medina²
D.M. Hernández Benavides³
K.A. Medrano Villegas⁴

RESUMEN

Históricamente el cálculo de riesgo ha sido utilizado para simplificar la toma de decisiones complejas. Su análisis ayuda a dimensionar la situación, identificar alternativas de acción y recoger datos sobre los resultados factibles, (éxito o fracaso; ganancia o pérdida) de cada alternativa. Actualmente el cálculo de riesgo ha evolucionado siendo cada vez más preciso en sus predicciones, puesto que, se han desarrollado métodos matemáticos con los cuales las incertidumbres pueden ser reducidas al máximo, el más utilizado es el método Montecarlo. Sus usos son variados desde explorar los riesgos financieros; los riesgos de asegurar a una persona con determinadas condiciones físicas, así como estimar el riesgo en salud ya sea por ingesta de alimentos contaminados o por exposición ambiental a contaminantes. Este último será el objeto de estudio en este artículo, el objetivo es mostrar las bondades de la estimación de riesgos a través de la simulación de escenarios enfocados en salud ambiental e ingesta de alimentos contaminados utilizando la metodología propuesta por la Organización Panamericana de la Salud y reducción de incertidumbres a través del método Montecarlo.

PALABRAS CLAVE: Simulación de escenarios; Montecarlo; OPS; Ingeniería ambiental; Ingeniería en Industrias Alimentarias; Riesgo.

ABSTRACT

Historically, risk calculation has been used to simplify complex decision making. Their analysis helps to dimension the situation, identify alternative actions and collect data on the feasible results (success or failure, gain or loss) of each alternative. Currently the calculation of risk has evolved to be increasingly accurate in their predictions, since, mathematical methods have been developed with which uncertainties can be reduced to the maximum, the most used is the Montecarlo method. Their uses are varied from exploring financial risks; the risks of insuring a person with certain physical conditions, as well as estimating the risk to health either through the ingestion of contaminated food or through environmental exposure to contaminants. The latter will be the object of study in this article, the objective is to show the benefits of risk estimation through the simulation of scenarios focused on environmental health and intake of contaminated food using the methodology proposed by the Pan American Health Organization and reduction of uncertainties through the Montecarlo method.

KEYWORDS: Simulation of scenarios; Montecarlo; OPS; Environmental engineering; Engineering in food industries; Risk.

INTRODUCCIÓN

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Este se compone de dos factores que son la amenaza y la vulnerabilidad; el primero se define como un peligro latente de un sistema o de un sujeto expuesto de exceder un nivel de ocurrencia de un suceso con una cierta intensidad, en un sitio específico y durante un tiempo de exposición determinado. Por otra parte, la

Profesor de Asignatura. ¹Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, habacuc.lorenzo@tecvalles.mx

Profesor de Asignatura. ²Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, desiderio.leines@tecvalles.mx

Profesor de Asignatura. ³Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales No. 04 dmhb0408@gmail.com

Profesor de Asignatura. ⁴Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales No. 04, anais_medrano@hotmail.com

vulnerabilidad se entiende, como la factibilidad de que el sujeto o sistema expuesto sea afectado por el fenómeno que caracteriza la amenaza. Así, el riesgo puede expresarse como la probabilidad de exceder un nivel de consecuencias en un cierto sitio y durante un cierto periodo de tiempo (Ricci 2006; Theodore and Dupont 2012).

Por lo tanto, el riesgo está compuesto de dos factores con un mutuo condicionamiento, en este caso la amenaza y la vulnerabilidad. Dicho de otra forma, no se puede estar en riesgo si no existe amenaza e individuos vulnerables, ni se puede ser vulnerable si no se está amenazado y no existe una condición de amenaza para un elemento, sujeto o sistema si no se está expuesto y es vulnerable a la acción potencial que representa dicha amenaza. No existe amenaza o vulnerabilidad independientemente, pues son situaciones mutuamente condicionantes que se definen en forma conceptual de manera independiente para efectos metodológicos y para una mejor comprensión del riesgo. Así, al intervenir uno o los dos componentes del riesgo se está interviniendo el riesgo mismo.

El riesgo ha sido utilizado históricamente con la finalidad de simplificar la toma de decisiones. Su análisis ayuda a dimensionar la situación, identificar alternativas de acción y recoger datos sobre los resultados factibles, (éxito o fracaso; ganancia o pérdida) de cada alternativa (Ricci 2006; Theodore and Dupont 2012).

Actualmente en la esfera sanitaria el cálculo del riesgo ha tenido una mayor participación, puesto que, las evaluaciones de factores de riesgo dan como resultado estimados con los cuales se pueden adoptar medidas de prevención. Esto se traduce para los tomadores de decisiones en un ahorro significativo de los recursos limitados; lo cual, es un enfoque nuevo al tradicional abordaje paliativo, donde una parte importante de la labor científica y la mayor parte de los recursos sanitarios se dirigían hacia el tratamiento, lo que representa un gasto importante de recursos (Organización Panamericana de la salud 1999).

Así, por ejemplo, la estimación del riesgo genera información fiable, comparable y de interés local sobre la magnitud de los diferentes riesgos para la salud, lo cual conduce a los tomadores de decisiones a establecer orientaciones generales en materia política e investigación sanitaria.

Una de las principales preocupaciones a nivel mundial en términos de salud es el consumo de alimentos inocuos, este atributo es considerado un requisito básico de la calidad que implica la ausencia de contaminantes, adulterantes, toxinas y cualquier otra sustancia que pueda hacer nocivo el alimento para la salud, o bien unos niveles inocuos o aceptables de los mismos. Actualmente la inocuidad de los alimentos es considerada un tema de alta prioridad para todos los países y gobiernos (Friedrich 2014).

En respuesta a esta problemática, los gobiernos de los diferentes países han desarrollado una serie de normativas que buscan establecer los límites máximos permisibles para algunos componentes añadidos intencional o involuntariamente considerados inseguros.

En todos los casos, el propósito principal de cada autoridad es establecer un marco regulatorio y mantener/hacer cumplir regulaciones para asegurar que los alimentos consumidos y vendidos dentro de sus respectivos países sean seguros. Sin embargo, esta es una medida política además de científica que responde a términos comerciales (Magnuson et al. 2013). En este marco regulatorio no se consideran los organismos más sensibles o vulnerables.

Por ello, realizar estimaciones de riesgo, en las cuales se consideran las vulnerabilidades de los individuos presenta una mejor opción en la búsqueda de prevenir problemas de salud asociados a la ingesta de alimentos.

En México ante la escasa regulación y las grandes disparidades sociales, es necesario implementar métodos que apoyen las regulaciones desarrolladas y que puedan considerar la vulnerabilidad de la población objetivo tomando en cuenta que la mayoría de los casos de intoxicación no laboral se dan por ingesta de alimentos contaminados o por exposición crónica de contaminantes ambientales, es aquí donde la metodología que se propone cobra relevancia. Por tal motivo se analizarán datos publicados de algunos contaminantes en alimentos como en diversas matrices ambientales; con lo cual esperamos guiar al lector en el desarrollo de esta metodología para futuras intervenciones.

METODOLOGÍA

A continuación, describiremos de forma general los pasos necesarios para generar el cálculo de riesgo; debemos iniciar describiendo un par de fórmulas matemáticas que son desarrolladas por la Organización Panamericana para la Salud (OPS):

Para la estimación de riesgo por ingesta de contaminantes en alimentos o exposición ambiental se utiliza como guía el método determinístico descrito en la Metodología de Identificación y Evaluación de Riesgos para la Salud en Sitios Contaminados, de la Organización Panamericana de la Salud (Díaz-Barriga, 1999) en la cual es necesario obtener una dosis calculada de la ingesta del contaminante considerando algunos aspectos como los que se describen en la siguiente ecuación:

$$Dosis\ calculada = \frac{\left[Conc. \frac{mg}{kg} \right] * TI \left(\frac{kg}{día} \right)}{PC\ (en\ kg)} * FE$$

Donde:

- *Dosis calculada* = Dosis estimada de exposición (mg/kg-día).
- *Conc.* = Concentración ambiental del contaminante en el medio analizado (Alimentos, agua, suelo, aire, entre otros) expresado en mg/kg.
- *TI* = Tasa de ingesta diaria del elemento del medio contaminado, (Alimentos, agua, suelo, aire, entre otros) expresado en kg/día.
- *PC* = Peso corporal de la población receptora (kg).
- *FE* = Factor de exposición = 1, máximo riesgo.

Los datos de TI y PC deben ser colectados en campo para tener referencia del sitio evaluado o bien pueden ser datos extraídos de literatura.

Para el cálculo del riesgo es necesario tomar como referencias dosis consideradas como de seguridad; pueden utilizarse las Dosis de Referencia generadas por la Agencia de Protección al Medio Ambiente de los Estados Unidos de Norte América o usar los Niveles de Riesgo

Mínimo por sus siglas en inglés RfD ó MRL respectivamente en las cuales no se ha detectado un daño en la salud ó cualquier otra dosis que tenga un sustento científico.

El siguiente paso fue dividir cada dosis estimada de exposición entre la dosis de referencia (RfD) para obtener un cociente de riesgo (CR), como podemos ver a continuación:

$$\text{Cociente de Riesgo (CR)} = \frac{\text{Dosis calculada}}{\text{Dosis de referencia (RfD)}}$$

La interpretación del nivel de riesgo se basa en que un $CR > 1$ significa que la exposición estimada para un individuo supera los límites de seguridad propuestos para el contaminante de interés (RfD), por lo que hay un riesgo alto de manifestar los efectos adversos descritos para cada contaminante. Mientras que un $CR < 1$ significa que el riesgo de exposición es bajo por lo que la posibilidad de ocurrencia de un efecto adverso en la población es mínima.

Sin embargo, esta fórmula es un modelo determinístico en el cual no se toman en cuenta los individuos más sensibles, puesto que, al tratarse de valores puntuales, el cálculo del riesgo es específico para los valores seleccionados lo cual limita el estudio. Para ello es necesario utilizar la simulación de Montecarlo con la cual podemos reducir dichas incertidumbres.

A continuación, se describe el proceso de la estimación probabilística en la estimación de riesgo; esto es en términos generales, un procedimiento que utiliza modelos matemáticos para representar la probabilidad de encontrar las diferentes dosis de exposición en una población con características altamente variables. La principal ventaja del método probabilístico es que provee una descripción cuantitativa del grado de variabilidad para los estimados de las dosis. El análisis cuantitativo de la variabilidad, proporciona más información de la exposición que cuando se realiza por medio de una estimación puntual (EPA 1997).

La estimación probabilística se realiza por medio de la técnica numérica de la Simulación Montecarlo (SMC). La SMC es una técnica cuantitativa que hace uso de la probabilidad para imitar, mediante modelos matemáticos, el comportamiento aleatorio de fenómenos (procesos o eventos) reales. La clave consiste en crear un modelo global del proceso que se quiere analizar, identificando aquellas variables (parámetros) cuyo comportamiento aleatorio determina la conducta del fenómeno. Una vez identificados dichos parámetros o variables aleatorias, se lleva a cabo un ensayo que consisten en:

1. Generar con ayuda de la computadora muestras semi-aleatorias (valores) para cada uno de los parámetros.
2. Analizar el comportamiento del sistema ante los valores generados.

Tras repetir “n” veces el experimento, se dispone de “n” observaciones sobre el comportamiento del modelo, que serán de utilidad para entender el funcionamiento del mismo. El análisis será más preciso cuanto mayor sea el número de “n” experimentos que se lleven a cabo, hay que mencionar que los programas computacionales permiten desarrollar un gran número de repeticiones (cientos de miles de operaciones) lo que simplifica este proceso.

Usando el método probabilístico, cada parámetro de la ecuación estará definido como variables aleatorias con una distribución probabilística. La Fig 1. Esquematiza el cálculo de la dosis de exposición utilizando Montecarlo.

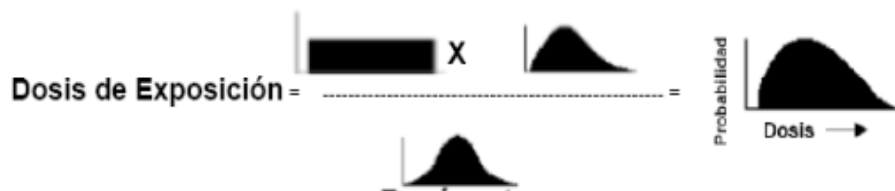


Figura 1. Estimación Probabilística de la Dosis de Exposición.

La etapa fundamental en este método es identificar las distribuciones probabilísticas que definen cada variable en las ecuaciones (parámetros como la concentración del contaminante, ingesta, peso corporal, entre otros).

Al llegar a este punto de la metodología ya se realizaron las cuantificaciones de los contaminantes en la entidad a evaluar, los cuales podrían ser residuos de xenobioticos en alimentos o contaminantes ambientales; y posiblemente en este momento también se genere información adicional acerca de la biodisponibilidad. Utilizando los datos obtenidos, se busca la distribución probabilística que mejor los ajuste (Log-Normal, Exponencial, Normal, entre otras).

Como ya se señaló, la simulación Montecarlo se realiza por medio de programas computacionales, actualmente existen diversos paquetes comerciales que facilitan el proceso (Oracle Crystal Ball, R, @RISK, Risk Software entre otros). Cualquiera que se utilice deberá contar con un procedimiento para ajustar los valores a las diferentes distribuciones probabilísticas, en caso de que el software no cuente con esta opción, se puede auxiliar con distintos programas de análisis estadísticos para esta finalidad.

En cuanto a las tasas de ingesta, el peso corporal de los individuos y las otras consideraciones de la exposición, deben medirse directamente en la población de estudio; o bien, se puede hacer uso de los valores citados en la literatura científica o en diversos manuales.

Una vez que se han definido todos los parámetros de las ecuaciones, se procede a realizar la primera iteración del modelo. Una iteración representa una combinación específica de valores de cada parámetro, realizar “n” veces la iteración se denomina modelar o dicho en otras palabras construir la simulación por Montecarlo.

El método Probabilístico genera un intervalo de valores expresado como una distribución de probabilidad de padecer un efecto adverso derivado del arreglo matemático.

RESULTADOS

Para ejemplificar las bondades de la metodología se utilizaran los datos expuestos como límites maximos permisibles de la NOM-127-SSA1-1994 “Agua para uso y consumo humano” para cadmio (Cd) un metal pesado considerado altamente toxico el cual sera tomado

como dato ambiental y alimento potencialmente contaminado; así como, datos de Cd en Peces de ríos de Tabasco, México. Los datos se ilustran en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros utilizados para estimar la exposición por ingesta de contaminantes.

Parametro	Referencia	Distribución	Media	DE	Minimo	Máximo
Cd en agua de consumo humano	NOM-127-SSA1-1994	-	0.005 mg/kg	-	-	-
RfD Cd en agua de consumo humano	USEPA IRIS, 2018	Proteinuria significativa (USEPA, 1994)	0.0005 mg/kg/día	-	-	-
TI agua mg/kg niños 36 meses	USEPA, 2008	Triangular	380 mL/día	-	98 mL/día	834 mL/día
PC niños 36 meses kg	USEPA, 2008	Triangular	18.6	-	13.5	26.2

$$Dosis\ calculada = \frac{\left[0.005 \frac{mg}{kg}\right] * TI \left(0.380 \frac{mg}{día}\right)}{18.6 (en\ kg)} * 1 = 0.0001$$

Fórmula 1. Cálculo de dosis de exposición usando los datos de la NOM-127-SSA1-1994

$$Cociente\ de\ Riesgo\ (CR) = \frac{0.0001 \frac{mg}{kg} / día}{0.0005 \frac{mg}{kg} / día (RfD)} = 0.2043$$

Fórmula 2. Cálculo determinístico de cociente de Riesgo.

Los datos obtenidos en la fórmula 2 representan el escenario estimado sin tomar en cuenta las fuentes de incertidumbre inherentes a una población como son el peso y la tasa de ingesta. Para poder sortear esas fuentes de incertidumbre es necesario utilizar el modelo probabilístico Monte-Carlo en el cual se generara una distribución de frecuencias la cual considerara los organismos que tienen un menor peso y menor tasa de ingesta así como aquellos que tienen un mayor peso y tasa de ingesta; con lo cual el cálculo de riesgo cambia considerablemente. Dicho cálculo se representa como una probabilidad en una función de densidad. Como se ilustra en la Figura 1.

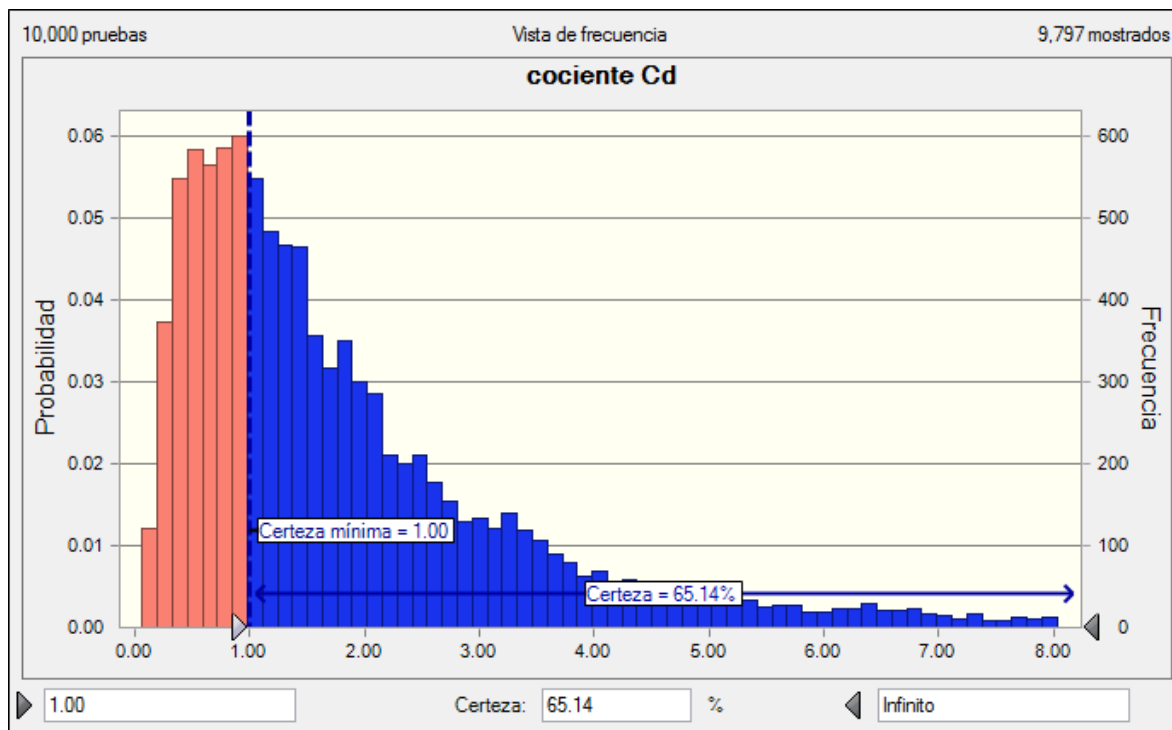


Figura 1. Estimación de riesgo usando los valores de la NOM-127-SSA1-1994.

En la Figura 1 se muestra que existe un 65.14 % de probabilidad de sufrir los efectos adversos (Proteinuria significativa) asociados a la ingesta de Cd en agua con los datos propuestos para este escenario Tabla 1.

Con este breve, pero sustancial ejemplo esperamos demostrar las bondades de la metodología. Puesto que, los valores considerados como máximos permisibles establecidos en las NOM en ocasiones no denotan la protección necesaria sobre todo cuando se consideran los organismos más sensibles como pueden ser niños y personas de la tercera edad, sin embargo, dichos organismos son parte importante al momento de gestionar valores que sean orientados en la protección a la salud.

CONCLUSIONES

Lo que se busca con la simulación de escenarios es estimar el riesgo de una población que se encuentra bajo condiciones específicas o determinar qué sucedería si las condiciones cambiasen de un momento a otro. El método de estimación de riesgo probabilístico captura la incertidumbre inherente a los parámetros utilizados en el modelo determinístico y logra disminuirlas al considerar toda una función de densidad probabilística, esto utilizando el poder de repetición por números semi-aleatorios generados a través de los algoritmos del método Montecarlo.

Si bien lo obtenido será una simulación de un escenario posible el resultado es una herramienta de gestión importante, para ello se parte del principio precautorio en donde se antepone la salud de los individuos.

Con lo anterior mencionado se espera que el cálculo de riesgo por métodos probabilísticos sea considerado como una alternativa para la solución de problemas complejos en donde los recursos son limitados. El planteamiento se abordó de forma genérica, esto debido a que la estimación de riesgos en salud no es específica para los campos de Industrias Alimentarias y Ciencias Ambientales, dicho de otra forma, no se limita a la inocuidad de los alimentos o la exposición a contaminantes ambientales, se puede evaluar cualquier tipo de riesgo que pueda ser modelado matemáticamente siempre y cuando se logren identificar correctamente las fuentes de incertidumbre.

BIBLIOGRAFÍA

- Díaz Barriga F. 1999. Metodología de identificación y evaluación de riesgos para la salud en sitios contaminados. Primera. Organización Panamericana de la Salud, Editor. Lima, Perú: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.
- EPA Technical Panel. 1997. Guiding Principles for Monte Carlo Analysis.
- Friedrich T. 2014. La seguridad alimentaria: retos actuales. Rev. Cuba. Cienc. Agric. 48:319–322.
- Magnuson B, Munro I, Abbot P, Baldwin N, Lopez-Garcia R, Ly K, McGirr L, Roberts A, Socolovsky S. 2013. Review of the regulation and safety assessment of food substances in various countries and jurisdictions. Food Addit. Contam. Part A. Chem. Anal. Control. Expo. Risk Assess. 30:1147–220.
- Ricci PF. 2006. Environmental and Health Risk Assessment and Management: Principles and Practices. 1ra edició. Alloway BJ, Trevors JT, editors. Springer.
- Theodore L, Dupont RR. 2012. Environmental Health and Hazard Risk Assessment: Principles and Calculations.

ESTUDIO EXPLORATORIO DEL CONTENIDO DE NUTRIMENTOS DE *PARMENTIERA ACULEATA*

Recibido: 17 agosto, 2018
Aceptado: 26 septiembre 2018

Y.Y. Juárez-Martínez¹
G. Villanueva-González²
F. Veana-Hernández³
P. Aguilar-Zárate⁴

RESUMEN

Parmentiera aculeata es un árbol originario de México y el norte de América Central, particularmente es muy abundante en la región de la Huasteca Potosina donde se desarrolla en un ambiente propio de la selva baja caducifolia. El aprovechamiento principal son sus frutos, los cuales son parecidos a pepinos alargados, de color verde-amarillento, jugoso y de sabor dulce; el fruto crece continuamente durante todo el año. Frecuentemente, los frutos son utilizados como alimento de forraje para animales y, en menor uso, para consumo humano. Así como también posee un uso medicinal. Existe muy poca información química documental acerca de este fruto, por lo que se llevó a cabo una determinación de la composición proximal del chote mediante el uso de métodos analíticos para explorar su uso como fuente de nutrimentos. Por lo tanto, en este trabajo se presentan los resultados de la determinación de humedad, cenizas, proteínas, grasas y carbohidratos.

Palabras clave: Chote, Composición proximal, Determinación, Análisis

ABSTRACT

Parmentiera aculeata is a tree native from Mexico and the north of Central America, particularly is abundant in the Huasteca Potosina where it is found an environment typical of the low deciduous forest. The main exploitation are the fruits, which are similar to elongated cucumbers, yellow-green, juicy with sweet and edible flavor; the fruit grows continuously throughout the year. Frequently, the fruits are used as fodder for animals and, in lesser extent, for human consumption. As it also has a medicinal use. There is very little documentary chemical information about this fruit, so a determination of the proximal composition of the chote was carried out through the use of analytical methods to explore its use as a nutrients source. Therefore, in this work are presented the results of the determination of humidity, ash, proteins, fats and carbohydrates.

Keywords: Chote, proximal composition, determination, analysis.

INTRODUCCIÓN

México es un país rico en biodiversidad vegetal, que incluso algunas plantas carecen de un estudio amplio sobre sus propiedades, usos y alternativas biotecnológicas. Específicamente en la Huasteca en el estado de San Luis Potosí, las especies vegetales han sido importantes por milenios como remedios curativos, entre ellos el fruto de la planta *Parmentiera aculeata* mejor identificado como “chote”, mencionado en una reciente publicación (García-Castillo *et al.*, 2008).

Unos autores sostuvieron que la planta posee basónimo y sinónimo como *Crescentia aculeata* y *Parmentiera edulis* DC, respectivamente. Mientras que sus nombres comunes son

¹Alumno de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles.

²Alumno de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles.

³Docente del Departamento de Ingenierías. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles.

⁴Docente del Departamento de Ingenierías. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, pedro.aguilar@tecvalles.mx

distintos en cada zona del país: pepino de árbol, pepino de ardilla, pepino kat kat ku'uk, kat, cuajilote, guachilote, guajilote y chote. La distribución de la planta se asienta en los estados de Sinaloa, Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Nayarit, Colima, Michoacán, Edo. de México, Morelos, Puebla, Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Chiapas, Campeche.

El chote es un fruto alargado y carnoso mide hasta de 20 cm de largo y 6.5 cm de diámetro provisto de costillas prominentes, es de color verde amarillento y fibroso en el interior, además contiene numerosas semillas pequeñas, de aproximadamente 3.5 mm de diámetro y delgadas. En cuanto a sus hábitats, la planta prefiere selva mediana subperennifolia, subcaducifolia y selva baja donde los climas son cálidos subhúmedos. Dentro de los usos reportados se encuentra el maderable, medicinal (diurético y diabetes) y comestible (su fruto), tanto como para humanos y animales. La planta florece y fructifica durante todo el año. (Andrade-Cetto *et al.*, 2006; Martínez y Ramos, 2012).

Debido a su uso como fruto comestible por humanos y animales es importante conocer la composición del fruto. Por ello, el presente trabajo se centra en la determinación de la composición proximal del fruto *Parmentiera aculeata*.

METODOLOGÍA

Material vegetal

El material vegetal fue recolectado de los jardines del Instituto Tecnológico de Ciudad Valles y fue procesado en fresco.

Determinación de humedad

Se pesaron 5 g de muestra de chote en un crisol de porcelana desecado y tarado, el cual a su vez se colocó en la estufa a 110°C por 24 horas. Posteriormente, se pesó el crisol nuevamente y se calculó el porcentaje de humedad.

Determinación de cenizas

El chote deshidratado se colocó en un crisol de porcelana (previamente desecado y tarado) y se colocó en una mufla a 550°C durante 24 horas. Inmediatamente después, el crisol se colocó en un desecador para enfriar la muestra y se pesó para determinar el contenido de cenizas.

Determinación de proteínas (método Kjeldahl)

Se colocaron 5 g de muestra de chote envuelta en papel filtro y 10 g de mezcla digestora en el matraz Kjeldahl, al cual se le agregaron 30 ml de H₂SO₄, se llevó el matraz al digestor Kjeldahl y se calentó la muestra hasta que el material se carbonizó. Al cesar los vapores se incrementó la temperatura hasta que la muestra se aclaró por completo. Después de enfriada la muestra, se agregaron 60 perlas de vidrio, una cucharadita de zinc y 200 mL de agua destilada, se agitó y enfrió nuevamente. En seguida, se realizó la conexión al sistema de destilación donde se colocó previamente un matraz con 50 mL de H₃BO₃ y unas gotas de verde de malaquita. Se destilaron aproximadamente 150 mL y se tituló con H₂SO₄ hasta observar el vire de verde a rosa. Los resultados se expresaron en % de proteína.

Determinación de grasa (método Soxhlet)

Se colocaron 2 gramos de muestra envueltos en papel filtro en un matraz de bola llevado a peso constante previamente. En seguida, se aseguró el balón de extracción a la parte inferior del Soxhlet y se añadió éter etílico y se realizó la extracción durante 4 horas con control de temperatura. Inmediatamente se colocó la muestra en una estufa para evaporar el éter etílico y se colocó en un desecador. Se tomó el peso final y se realizaron los cálculos para obtener el % de grasa.

Determinación de carbohidratos

Se calculó por medio de una diferencia de porcentajes de la suma de las determinaciones previamente descritas.

RESULTADOS

El contenido de humedad del chote es elevado, se han reportado valores entre 84-87.34% (Paredes *et al.*, 2001; Angón-Galván 2006; Villar-Herrera 2011). Con base en el análisis desarrollado, se observa que el contenido de humedad del chote es superior (89.65%, tabla 1), comparado con dichos reportes.

La cantidad de cenizas presente en la muestra de chote **representa el contenido total de minerales. Es importante mencionar que** las cenizas contienen elementos inorgánicos, mucho de los cuales son de interés nutricional. La cantidad obtenida en el análisis por calcinación fue mínima (0.083 %) probablemente al tamaño de la muestra (5g). Paredes *et al.*, (2001) analizaron 68.00 g y obtuvieron valores de 5.4 %.

Según el análisis realizado por el método de Kjeldahl, el chote contiene niveles bajos de proteína (0.84%). Sin embargo, son ligeramente superiores a los reportados previamente (0.33-0.42%) (Angón-Galván 2006; Villar-Herrera 2011).

El contenido de grasa determinado fue de 6.40%, cuyo contenido es muy alto en comparación con los resultados reportados previamente (0.03-0.22%) (Tabla 1). Estas diferencias probablemente son debidas a las condiciones del ambiente, el tipo de suelo, el clima, el tamaño del chote, entre otros factores. Finalmente, la muestra presentó 3.03% de carbohidratos, valor muy bajo en comparación al obtenido por Villar-Herrera (2011) y Angón-Galván (2006) (Tabla 1).

La Tabla 1 demuestra la comparación de la composición proximal de chote analizado en diferentes regiones de México. Los datos son expresados en porcentajes.

Institución	Fuente	Muestra (gr)	Humedad (%)	Cenizas (%)	Proteínas (%)	Grasa (%)	Carbohidratos (%)
Instituto Tecnológico de Ciudad Valles	Presente trabajo	5.00	89.65	0.083	0.84	6.40	3.03
Universidad Tecnológica de la Mixteca	Angón-Galván (2006)	4.05	87.34	0.62	0.42	0.04	11.58

Institución	Fuente	Muestra (gr)	Humedad (%)	Cenizas (%)	Proteínas (%)	Grasa (%)	Carbohidratos (%)
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Villar-Herrera (2011)	4.00	84.21	0.49	0.33	0.03	14.94
Universidad Autónoma de Campeche	Paredes <i>et al.</i> , (2001)	134.00	89.00	5.40	NR	0.26	NR

Tabla 1 Comparación de la composición proximal del chote
NR= No reportado

CONCLUSIONES

Se logró determinar el análisis proximal haciendo uso de los distintos métodos los cuales obtuvieron como resultado en la muestra un total de 89.65 % en humedad, 0.083 % en cenizas, 0.84% en proteínas, 6.40% de grasa y 3.03% de carbohidratos.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade-Cetto, A., & Heinrich, M. (2005). Mexican plants with hypoglycaemic effect used in the treatment of diabetes. *Journal of ethnopharmacology*, 99(3), 325-348.
- García-Castillo, C. G., Martínez-Tinajero, J. J., Montañez-Valdez, O. D., Sánchez-Orozco, L., Posada-Cruz, S., Izaguirre-Flores, F., & Martínez-Priego, G. (2008). Degradación ruminal de la materia seca del fruto cuajilote (*Parmentiera edulis*). *Zootecnia Tropical*, 26(1), 1-8.
- Martínez, E., & Ramos, C. H. (2012). Bignoniaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*, 104, 1-58.
- Angón-Galván, P. (2006). Caracterización parcial del fruto de *Parmentiera edulis*. *Trabajo de grado. Oaxaca, México: Universidad Tecnológica de la Mixteca*.
- Paredes-García, I., Valencia-Gutiérrez, M., & Bolívar-Fernández, N. (2001). Estudios de caracterización poscosecha del pepino kat (*Parmentiera aculeata*). XVIII Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Veracruz, México.
- Villar-Herrera, S. L. (2014). Evaluación nutrimental del fruto (*Parmentiera edulis*) para su posible utilización en la industria alimentaria. *Trabajo de grado. Coahuila, México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro*.

EL BUEN FIN DESDE LA PERSPECTIVA DEL CLIENTE: UNA EXPERIENCIA DIDÁCTICA DE VINCULACIÓN

Recibido: 17 agosto, 2018
Aceptado: 26 septiembre 2018

A.V. Balderas Sánchez¹
C. Cruz Navarro²
K. Berlanga Reséndiz³
R. Altamirano Zúñiga⁴

RESUMEN

¿Es “El Buen Fin” un programa que en realidad reactiva la economía local y mejora la calidad de vida de las personas? Desde su origen, “El Buen Fin” fue creado como un programa que promueve cada año el gobierno federal, en busca de reactivar la economía, fomentando el consumo con las mejores propuestas, para con ello mejorar la calidad de vida de las personas. Con este escenario y mediante la vinculación con la Cámara Nacional de Comercio Servicios y Turismo de la Huasteca Potosina, se desarrolló la presente investigación con la colaboración de un grupo de jóvenes estudiantes del 7º semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, se evaluó la perspectiva del consumidor y preferencias de compra del programa “El Buen Fin” en Ciudad Valles con la finalidad de vincular los conocimientos adquiridos en el aula con su entorno, a través de estrategias de aprendizaje situado y mediante el uso de tecnologías de la información para el análisis e interpretación de los datos. Para lograrlo se elaboró un instrumento con 15 ítems, en donde se proponen cuestionamientos a la población acerca de rubros relacionados con el programa, entre los que se destacan: conocimiento acerca del programa, preferencias de compra, monto económico de inversión y forma de pago, entre otros. Se seleccionó una muestra representativa de la población económicamente activa mayor de 18 años, a la que fue entrevistada, y se analizaron los resultados por parte de los estudiantes, proponiendo estrategias de impulso a la economía local, mejoras en el posicionamiento del programa y el uso de TIC's para toma de decisiones.

PALABRAS CLAVE: Vinculación, Contexto, Aprendizaje Situado, Tecnologías.

ABSTRACT

Is "El Buen Fin" a program that actually reactivates the local economy and improves people's quality of life? Since its inception, "El Buen Fin" was created as a program that promotes the federal government every year, in search of reviving the economy, encouraging consumption with the best proposals, to improve the quality of life of people. With this scenario and through the connection with the National Chamber of Commerce Services and Tourism of the Huasteca Potosina, the present investigation was developed with the collaboration of a group of young students of the 7th semester of the Engineering in Business Management, the consumer perspective and purchase preferences of the "El Buen Fin" program in Ciudad Valles in order to link the knowledge acquired in the classroom with its environment, through situated learning strategies and through the use of information technologies for the analysis and interpretation of the data. To achieve this, an instrument with 15 items was developed, where questions are proposed to the population about items related to the program, among which stand out: knowledge about the program, purchase preferences, economic amount of investment and payment method, among others. A representative sample of the economically active population over 18 years of age was selected, to which they were interviewed, and the results were analyzed by the students, proposing strategies to boost the local economy, improvements in the positioning of the program and the use of of TIC's for decision making.

KEYWORDS: Linking, Context, Learning Situated, Technology.

¹ Docente de la Academia de Sistemas del Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, alba.balderas@tecvalles.mx

² Docente de la Academia de Sistemas del Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, claudia.cruz@tecvalles.mx

³ Docente de la Academia de Cs. Económico del Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, karina.berlanga@tecvalles.mx

⁴ Docente de la Academia de Cs. Económico del Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, raul.altamirano@tecvalles.mx

INTRODUCCIÓN

Para Díaz Barriga (2003), *“El conocimiento es situado, es decir, es parte y producto de la actividad, del contexto y de la cultura en que se desarrolla y utiliza”*. Desde esta perspectiva, el aprender y el hacer son acciones inseparables, por lo que la educación que se imparte en las escuelas debiera permitir a los estudiantes participar de manera activa y reflexiva en actividades propositivas, significativas y coherentes con las prácticas relevantes de su formación.

El presente trabajo muestra resultados de la aplicación de la enseñanza situada, como estrategia de vinculación desde el aula con el entorno (Paz Penagos, 2007), permitiendo que el estudiante genere su aprendizaje y la adquisición de competencias vinculadas a situaciones en contextos reales.

Mediante el uso de 3 de las 8 estrategias de enseñanza situada propuestas por Díaz Barriga(2003) *“Aprendizaje centrado en la solución de problemas auténticos, Prácticas situadas o aprendizajes in situ en escenarios reales y Aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación”* como eje pedagógico, y en vinculación con la Cámara de Comercio donde se desarrolló este trabajo de investigación, destacándose los siguientes resultados por parte de los estudiantes:

El proceso inició con la aplicaron un total de 412 encuestas, las cuales fueron analizadas por los estudiantes mediante herramientas de software, destacándose los siguientes resultados: a) El rango de edad de las personas que realizan compras durante el programa, se encuentra principalmente entre los 18 y 25 años, indistintamente del género, con ingresos mensuales, en un rango de \$3,000.00 M.N. a \$6,000.00 M.N., b) Se destacan principalmente los solteros, cuya actividad u ocupación es la de estudiantes, empleados y amas de casa, c) El 50% de los encuestados saben exactamente lo que es el programa, han comprado y comprarán en este año, además de que consideran que el principal beneficiario es el empresario, d) Se encontró que dentro de sus preferencias de compra, ocupa en primer lugar la adquisición de ropa y calzado, luego los electrodomésticos, comprando en grandes cadenas comerciales, pagando en efectivo e invirtiendo un monto promedio de menos de \$5,000.00 M.N., provenientes del ahorro. El medio por el cuál se enteran del programa es principalmente el televisivo, con un 35%, e) El 60% de los encuestados, no están informados acerca de los beneficios de bonificación en uso de tarjetas bancarias para el pago de las compras del Buen Fin.

Finalmente, una vez analizados los resultados obtenidos por los estudiantes, se destacan las propuestas de activación de la economía local a través de la implementación de un fondo de apoyo a empresarios locales, dar mayor promoción a las pequeñas y medianas empresas propuestas por ellos.

METODOLOGÍA

Objetivo General

Lograr que el estudiante aplique estrategias de vinculación mediante el aprendizaje situado para conocer la perspectiva y las preferencias de compra de la población económicamente activa, del Programa “Buen Fin” en Ciudad Valles, S.L.P.

Objetivos Específicos

- Analizar situaciones aprendizaje centrado en la solución de problemas auténticos
- Resolver prácticas situadas o aprendizajes in situ en escenarios reales
- Lograr el aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación

Una vez establecidos los objetivos de la investigación, se identificó la necesidad de información que se requería conocer, para ello, se vinculó con la Cámara de Comercio para determinar que elementos deseaba conocer, determinar la población de interés y la determinación de la muestra, seguido de eso, se diseñó la encuesta, misma que fue evaluada por pares de expertos.

En la primera fase del proceso de investigación se realizó la selección de la muestra aleatoria para la aplicación de la encuesta, como población se consideró a las personas económicamente activas mayores de 18 años según padrón de votantes, y se determinó la muestra aleatoria mediante la fórmula de poblaciones finitas, finalmente el método de aplicación de la encuesta se eligió que fuera a través de entrevista personal.

El análisis de la información se realizó en función de los objetivos de la investigación, utilizándose el análisis de datos, a través de un programa informático. Finalmente, se presentaron los resultados por parte de los estudiantes ante el presidente de la cámara de comercio para su difusión, y se entregó informe escrito como síntesis de todo el proceso de investigación.

Ficha Técnica

Naturaleza metodológica: Cuantitativa/Cualitativa

Método de recolección de datos: Encuesta personal

Tipo de cuestionario: Estructurado considerando 15 ítems

Ámbito Geográfico del Universo: Ciudad Valles

Universo: Población económicamente activa

Tamaño de la muestra: 412 encuestas

Tipo de muestreo: Muestreo aleatorio simple

Margen de error: aprox. 5,00% para un Nivel de confianza de 95%.

Fecha de inicio de recolección de datos: 14/11/2017

Fecha de finalización de la encuesta: 16/11/2017

CONTEXTO

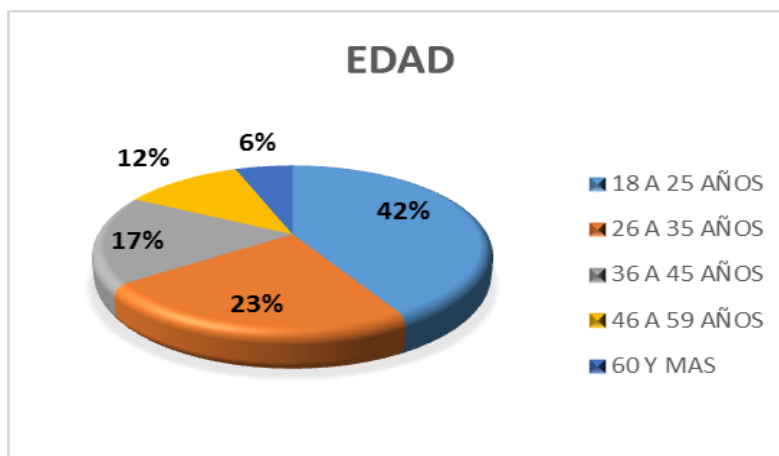
Las encuestas se realizan dentro de Ciudad Valles, S.L.P., a personas de ambos sexos que hayan cumplido con la mayoría de edad, ya que son el segmento de la población que cuenta con poder adquisitivo, para poder realizar compras de algún producto durante el “Buen Fin”.

Las personas encuestadas se eligen al azar, tratando de que se abarquen todos los códigos postales con los que cuenta Ciudad Valles, para que la información tenga el menor grado de error posible.

Con la finalidad de conocer los diferentes puntos de vista de la población en Ciudad Valles, acerca del fin de semana más barato del año, conocido como “Buen Fin”, se realizaron encuestas en las colonias y ampliaciones pertenecientes a Ciudad Valles, población que cuenta con un total de 156,859 personas económicamente activas, de las cuales 412 fueron participantes de la encuesta; esto con el objetivo de tener información de las diferentes, culturas, edades, sexo y economía.

RESULTADOS

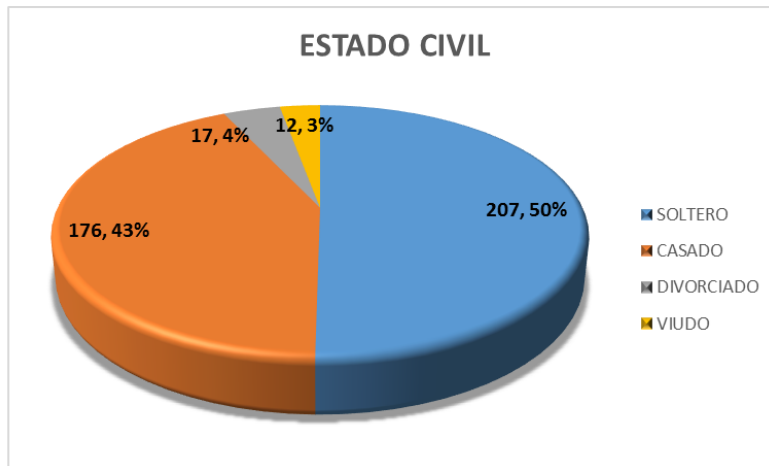
A continuación, se presentan el concentrado de los resultados obtenidos por parte de los estudiantes, destacando los aspectos considerados de mayor impacto al programa:



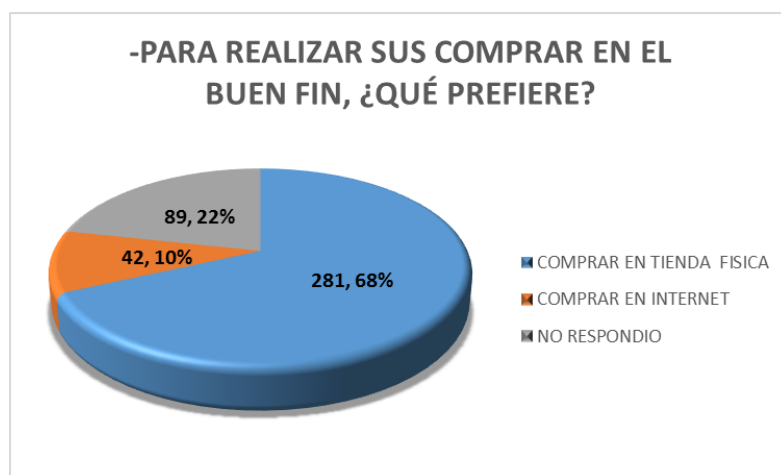
Primeramente, se destaca que de la muestra de la población económicamente activa mayor de 18 años que fueron encuestados, el 42% tienen 18 a 25 años, siguiendo el 23% con edad de 26 a 35 años.



Se aplicaron un total de 412 encuestas, de las cuales el 52% de los encuestados son hombres, mientras que el 48% son mujeres.



El 50% de los encuestados son solteros, seguido del 43% los casados. Se observa un porcentaje muy pequeño de compra por personas en estado divorciado o viudo.



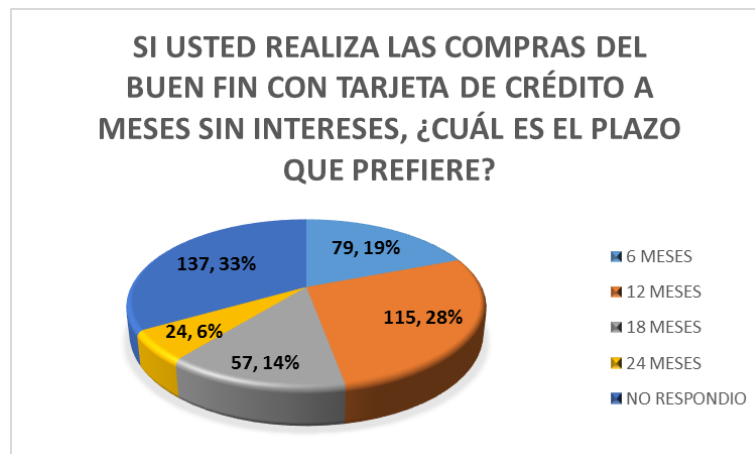
Para realizar sus compras el 68% de la población encuestada prefiere acudir a tiendas, principalmente departamentales y grandes cadenas de autoservicio. En cuanto a compras por internet, solo un 10% de ellos prefiere realizar de esta manera sus compras.

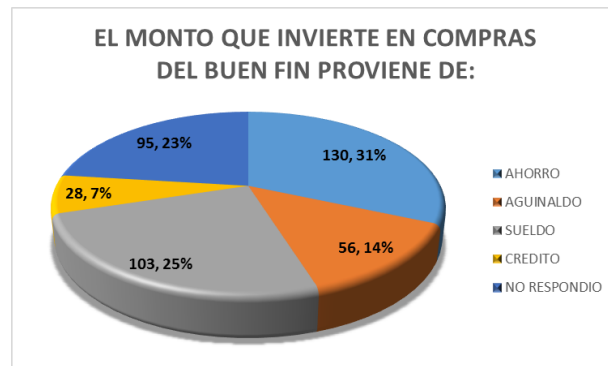
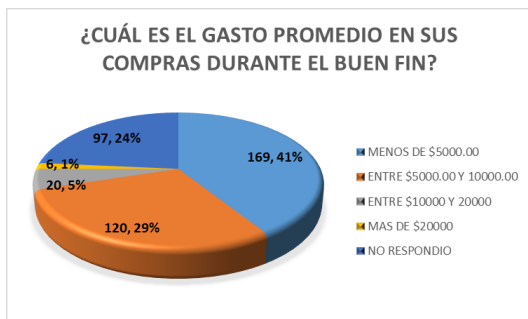


Al evaluar los productos que compra el consumidor en el buen fin, se destacan la ropa y calzado, seguido por la compra de electrodomésticos y celulares.



Las tres tablas siguientes se analizaron en conjunto para su interpretación:





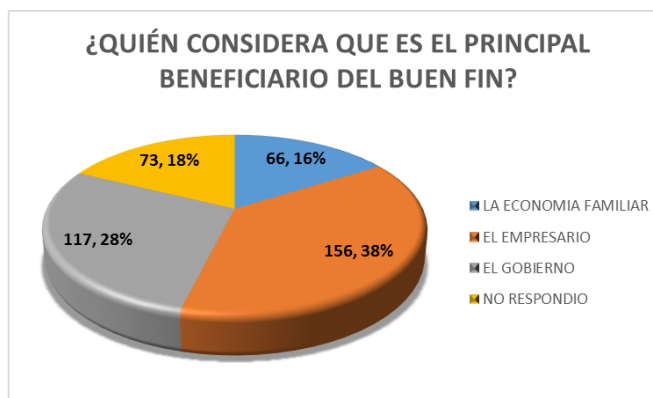
La mayoría de las personas (52%) que compran en el buen fin prefieren hacerlo en efectivo realizando compras menores a los \$5,000.00. Mientras que el 26% prefiere hacer compras con tarjeta de crédito, con plazos de hasta 12 meses sin intereses, las compras que van desde los \$5,000.00 hasta los \$20,000.00



La principal Fuente de provisión de recursos económicos para realizar sus compras es de Ahorro con un 31%, seguido de un 25% proveniente del sueldo y tan solo un 14% lo hace con el Aguinaldo.

Se observa una marcada diferencia en el conocimiento de las ofertas del Buen fin, el 35% se entera mediante el uso de la televisión, seguido de un 19% de la población que se entera por internet.

Al analizar los resultados del principal beneficiario del programa, los encuestados coinciden en más de un 65% en que el beneficiario es el empresario y el gobierno y solo un 16% opina que se beneficia a la economía familiar.



Los resultados anteriormente mostrados fueron obtenidos por los estudiantes, se recopilaron, interpretaron y mediante la generación de tableros de control, se seleccionaron los ítems que refieren a comparadores reales o potenciales interesados en el buen fin, económicamente activos y que están entre 18 y 35 años, destacándose los siguientes:

- ✓ 78% compran en Ciudad Valles
- ✓ 93% considera las rebajas del Buen Fin como muy o parcialmente atractivas
- ✓ 85% prefieren hacer sus compras en tienda
- ✓ 66% prefiere pagar en efectivo, cuyo monto es proveniente del ahorro y su sueldo
- ✓ 31% prefiere pagar con tarjeta de crédito, principalmente a 12 o a 6 meses
- ✓ Invierten un monto en un rango menor a los \$10,000.00 pesos
- ✓ Solo un 16% invierte su aguinaldo en comprar, la mayoría compra con ahorros o sueldo
- ✓ Los canales de difusión preferentes de los encuestados para enterarse de las promociones del buen fin fueron la Televisión y el Internet
- ✓ 45% opina que el principal beneficiario del programa es el Empresario y el Gobierno
- ✓ El 68% no conoce los beneficios del sorteo de bonificación en compras a crédito que hace la SHCP

Como análisis final de los resultados entre los estudiantes, se destaca el hecho de que existe aún la falta de difusión y promoción dirigida a la ciudadanía local, apoyo a los empresarios locales, beneficios a los gobiernos municipales, todo esto con la finalidad de mejorar la economía local. Existe además la desconfianza hacia las malas prácticas, como lo es, que respeten los precios que se le ofrezcan a la población, ya que se tiene miedo a invertir su dinero innecesariamente, en algo que no le sea benéfico.

CONCLUSIONES

El incorporar estrategias como prácticas situadas en escenarios reales, el uso de tecnologías de la información y comunicación, y la solución a problemas auténticos forman en el estudiante la capacidad de vincular el aprendizaje con su entorno, lo que favorece el resultado de investigación planteado en los objetivos.

Como conclusión del alcance en los resultados, se destacan las siguientes recomendaciones generadas por los estudiantes al respecto propuestas a partir del análisis de la información:

- La creación de campañas publicitarias dirigidas del programa en la localidad;

- Estimular la participación de comercios locales, creando un fondo de apoyo municipal o estatal que les permita ofertar al consumidor una mejor opción para sus compras;
- Crear beneficios de premios o puntos acumulables a través de todo el año para ser ejercidos en el Buen Fin, entre otros, permitiendo lograr una economía local más sólida, y apoyar a la economía familiar.

Al evaluar la información presentada, podremos concluir que el estudiante logra interpretar la información para conocer la perspectiva y las preferencias de compra de la población económicamente activa, para el Programa “Buen Fin 2017” en Ciudad Valles, S.L.P., gracias a la vinculación como estrategia, situando el conocimiento del aula para su aplicación en un contexto real, en su entorno. Además, desarrolla la capacidad de proponer acciones para la activación de la economía local y mejora para el posicionamiento del programa, mediante el uso de herramientas de análisis de datos y toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA

- Capote León, G., Rizo Rabelo , N., & Bravo López , G. (2016). La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 21 -28. Recuperado el 30 de enero de 2018, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100004&lng=es&tlng=es
- Díaz Barriga Arceo, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de investigación educativa*, 5(2), 1 - 13. Recuperado el 30 de ene de 2018, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412003000200011&lng=es&tlng=es
- Guerra Aguilar, L., & Guzmán Franco, G. M. (2006). Ingeniería en gestión empresarial, un híbrido de los Institutos Tecnológicos. (A. N. A.C., Ed.) *Revista electrónica ANFEI digital*, 2(4), 1-9. Recuperado el 24 de 01 de 2018, de <http://www.anfei.org.mx/revista/index.php/revista/article/view/196/672>

ANÁLISIS DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONDUCCIÓN, CONVECCIÓN Y RADIACIÓN EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD VALLES

Recibido: 15 de agosto 2018

Aceptado: 26 septiembre 2018

R. Altamirano Zúñiga ¹

B. Ponce Medina ²

S. E. Barrios Mendoza ³

M F. Ponce Guerra ⁴

RESUMEN

En el Instituto Tecnológico de Cd. Valles, la deforestación de árboles han incrementado el calor por conducción, convección y radiación en los últimos dos años, apreciando el problema principalmente en época de primavera y verano, debido a que las condiciones climáticas a las que se encuentra expuesta la comunidad estudiantil, provoca una acumulación excesiva de calor en el organismo y esta puede ser una de las causas de fatiga, desconcentración y baja eficiencia en su procesos de aprendizaje y desarrollo personal y profesional.

PALABRAS CLAVE: Deforestación, reforestación, calor, conducción, convección y radiación.

ABSTRACT

At the technological Institute of Ciudad Valles, the clearing of trees have increased the heat by conduction, convection and radiation and temperature to the end in the last two years, appreciating the problem mainly during the spring and summer, because the climatic conditions to which the student community is exposed causes an excessive accumulation of heat in the body and this may be the cause of fatigue, restlessness, deconcentration and low efficiency.

KEYWORDS: Deforestation, reforestation, heat, conduction, convection and radiation.

INTRODUCCIÓN

El Instituto Tecnológico de Ciudad Valles se encuentra ubicado en una zona donde se han registrado temperaturas de hasta 52° C, con una media anual de 24.5° C, una absoluta de 45.5° C y una mínima promedio de 6°C (Secretaría de Desarrollo Social del Gob. del Estado de San Luis Potosí., s/f). El diseño de las escuelas públicas en México, predominantemente, son aulas con salidas a los patios, aunado a lo anterior se realiza una rotación de aulas en la impartición de las clases, por lo que los estudiantes presentan la necesidad de encontrarse, entre clase y clase, en los espacios exteriores, siempre buscando un refugio de sombra para sanear un poco las inclemencias del tiempo, principalmente cuando se presentan las temperaturas altas.

El presente es un análisis de la transferencia de calor por conducción, convección y radiación, esto para justificar el establecimiento programas de forestación y principalmente detener la tala de los árboles ya existentes.

Se inició con una investigación documental, para entender cómo funciona el cuerpo humano ante los diferentes cambios de temperatura ambiental; se identificó la función que cumple la piel y el hipotálamo. Posteriormente se analizaron los referentes de las temperaturas en

¹ Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, raul.altamirano@tecvalles.mx

² Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, baldomero.ponce@tecvalles.mx

³ Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, silvia.mendoza@tecvalles.mx

⁴ Alumna de la carrera de Ingeniería Industrial. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, marifer_ponce@hotmail.com

diversos horarios, en las área de más tránsito del Instituto, así como la corporal en los estudiantes.

Esto con la finalidad de fundamentar y realizar las propuestas de mejora para los estacios exteriores del instituto, donde conviven los estudiantes en los diferentes momentos libres de clases que tienen cuando se encuentran fuera de las aulas.

METODOLOGÍA

Antecedentes

Durante los últimos dos años, se ha observado que la deforestación de árboles (Ficus, Palo de Rosa, Orejones, Almendros y otros) en las diferentes áreas del Instituto Tecnológico se ha generado debido al deterioro de la infraestructura de los edificios (Hundimientos, levantamientos) este suceso ha creado que el calor se incremente de una manera acelerada durante el transcurso de las horas del día, provocando situaciones de incomodidad en los alumnos al efectuar sus labores.

Los seres humanos cuentan la capacidad fisiológica para regular la temperatura interna de nuestro cuerpo, que se mantiene a unos 37°C, si la temperatura corporal se eleva, el cuerpo reacciona originando diversos trastornos. (Mondelo, Gregori Torada, Comas Úriz, Castejón Vilella, & Bartolomé Lacambra, 2013).

En el humano el termómetro interno se encuentra en una parte del cerebro llamada hipotálamo, este mide su propia temperatura a través de un conjunto de neuronas que son sensibles a la temperatura. A través de los termorreceptores de la piel recoge información térmica y cambios de temperatura con pequeñas fibras nerviosas sensibles a la temperatura que son las encargadas de recibir el frío o el calor y conducir la información sensorial al hipotálamo. (Rodríguez Gómez, 2006)

El hipotálamo compara la temperatura de la piel con el valor de referencia de 37°C, si la temperatura corporal es mayor pone en marcha un mecanismo de sudoración que disminuye la temperatura, y si es menor hace que ascienda. (Duarte Cardona, 2016) De esta forma sucede que la evaporación del sudor produzca el intercambio de energía y con ello, la pérdida de ese calor sobrante. (Vega Ruiz, 2016). El margen de temperatura es entre 35° y 40° centígrados, por encima de esta temperatura, las enzimas de nuestro organismo no trabajan adecuadamente, de hecho se colapsan, y el organismo entra en un caos interno que puede tener consecuencias muy graves para la salud, e incluso puede provocar la muerte.

Transferencia de Calor (Proceso de Transporte). Calor: Es la energía en tránsito desde un sistema con alta temperatura a otro sistema con más baja temperatura. El calor se asocia con la energía interna cinética y potencial de un sistema (movimiento molecular aparentemente desorganizado).

Temperatura: Es una medida de la energía cinética promedio de los átomos y moléculas individuales de una sustancia. El calor es una forma de la energía asociada a la vibración y el movimiento de las partículas, debemos saber que el calor puede también ser transferido desde cualquier fuente por Conducción, Convección y Radiación. (Incropera & De Witt, 1999).

La conducción es el mecanismo de transferencia de calor debido a la interacción entre

partículas adyacentes del medio. Este fenómeno consistente en la propagación de calor entre dos cuerpos o partes de un mismo cuerpo a diferente temperatura debido a la agitación térmica de las moléculas, no existiendo un desplazamiento real de estas. (Perry, 2010) La transferencia de calor por conducción es un proceso de movimiento molecular de la zona de menor calor a la zona de mayor calor, principalmente en materiales sólidos. (Torre Moreno, 2015) La conducción es el único mecanismo de transmisión del calor posible en los medios sólidos opacos. Cuando en tales medios existe un gradiente de temperatura, el calor se transmite de la región de mayor temperatura a la de menor temperatura debido al contacto directo entre moléculas. (Perry, 2010)

La transferencia de calor por convección también es un proceso de movimiento de corrientes de aire por diferencias de densidades a través del espacio. La convección es la transmisión de calor por movimiento real de las moléculas de una sustancia. Es el modo en que se transfiere la energía entre una superficie sólida y el fluido adyacente (aire), debido a un movimiento macroscópico del fluido que mientras más rápido es, mayor es la transferencia de calor por este mecanismo. (Torre Moreno, 2015)

Por radiación es debido a ondas electromagnéticas en espacios vacíos provocando un efecto radiante en los objetos materiales o personas, para que se pueda disipar. Este fenómeno solo se produce en fluidos debido al movimiento natural (diferencia de densidades), o por una circulación forzada a través de ventiladores, puedan las partículas del calor moverse, transportando éste sin interrumpir la continuidad física del cuerpo. (Perry, 2010)

La radiación térmica o radiación electromagnética es la energía emitida por la materia en forma de ondas electromagnéticas (o fotones) como resultado de los cambios en las configuraciones electrónicas de los átomos o moléculas. Así, la transferencia de calor radiante puede suceder a través del vacío. Dentro de la transferencia de calor por radiación el calor siempre fluye desde una región con temperatura más alta hacia otra región con temperatura más baja (A. & Rojas Pachecom, 2012). En lo que respecta a la transferencia de calor es de interés la radiación térmica o forma de radiación emitida por los cuerpos debido a su temperatura.

Contexto

La tala realizada ha provocado la falta de sombras y la desprotección de las áreas de tránsito (pasillos, patios) y salones e incrementado la intensidad de los rayos del sol y un excesivo calor y aumento de la temperatura en las áreas destinadas a los alumnos.

En el Instituto Tecnológico el comportamiento de la regulación del calor provoca situaciones que ponen en tensión los mecanismos de nuestro cuerpo encargados del control de la temperatura.

La deforestación provoca situaciones relacionadas con la exposición a temperaturas extremas producidas por el calor de conducción, convección y radiación, minimiza las condiciones climáticas (calentamiento del aire) y los efectos (patios calientes y aulas), y expone al estudiante a situaciones de molestia, estrés térmico y cambios significativos en la temperatura corporal, efectos en la salud, disminución de la sensibilidad, confusión y pérdida de coordinación, provocando un empeoramiento físico y mental. Conviene distinguir bien cuales son las causas de base de la deforestación, respecto a las cuales se pueden encontrar diferencias de evaluación, y cuales son los factores propiamente dichos que pueden quedar

en el ámbito de la observación directa. La deforestación conlleva una drástica disminución en el suministro de agua a escala local y nacional. Rompe el equilibrio climático a nivel regional, lo cual exacerba la amenaza que representa el cambio climático global. En el Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, la principal causa de deforestación es el cambio de uso de suelo para convertir las áreas verdes en áreas edificadas.



La imagen # 1 Mapa adaptado de Google Maps, los círculos amarillos muestran las áreas donde ha habido tala de árboles. Fuente: (Google Maps INEGI, México, s/f)

Objetivo

Conocer las situaciones de riesgo provocadas por la intensidad de los rayos solares, a través del análisis de la transferencia de calor por conducción, convección y radiación en el Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, para realizar propuestas de mejora en los espacios ocupados por los estudiantes.

Desarrollo o puesta en marcha de la Buena Práctica

Eliminar la deforestación ya que provoca un impacto negativo sobre los ecosistemas y el medio ambiente. Realizar un programa de reforestación que permita minimizar la temperatura, mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad en zonas cercanas a la infraestructura. Establecer un balance en la tala de árboles (cortar árboles viejos y sembrar árboles jóvenes).

Recurso humano, técnico y material involucrado en la Buena Práctica

Alumnos.

Maestros.

Materiales: Termómetros.

Carácter innovador de la Buena Práctica

Reforestar las áreas del Instituto Tecnológico con árboles como el framboyán, almendro, palo de rosa, jacarandas, neem, naranjos los cuales generan sombra y bloquean los rayos del sol, extraen el dióxido de carbono del aire (captura de carbono) con la esperanza de moderar el

cambio climático y brindan oxígeno, además climatizan las áreas, salones, pasillos y patios, evitan el calentamiento global y logran un ambiente agradable de confort.

Procedimiento para la obtención de Datos

La información obtenida para realizar nuestro análisis se obtuvo a través de los siguientes procedimientos en los horarios de 7 am y 12 pm:

1. Referente a la temperatura ambiente. Se ubicaron diferentes termómetros de mercurio en las zonas deforestadas marcadas en el mapa (imagen 1) registrando un valor promedio para conocer la temperatura ambiente;
2. Referente a la temperatura del salón de clases y pasillos. Se ubicaron diferentes termómetros de mercurio en los edificios A, C y E registrando un valor promedio para conocer la temperatura de los salones de clase y los pasillos;
3. Referente a la temperatura del estudiante. Se tomó una muestra estadística representativa para conocer las diferentes temperaturas corporales que presentaban los estudiantes muestreados en los horarios indicados;
4. Se utilizaron modelos matemáticos para determinar las transferencias de calor que viven los estudiantes:

- Ecuación de Fourier transferencia de calor por conducción

$$\dot{Q}_x = -kA \frac{dT}{dx}$$

- Ecuación de Newton transferencia de calor por convección

$$\frac{dQ}{dt} = hA_s(T_s - T_{inf})$$

- Ley de Stefan-Boltzmann transferencia de calor por radiación

$$\dot{Q}_{emitida} = \epsilon \sigma A_s T_s^4 \quad (W)$$

Datos

La siguiente tabla nos muestra los datos de las temperaturas en los horarios de 7 y 12 horas obtenidos en todos y cada uno de los salones de necesarios para analizar la transferencia de calor por conducción en un día intenso de calor:

Horario	Temperatura ambiente	Temperatura salón de clase
07:00 hrs	T= 294.15 °K	T = 309.15 °K
12:00 hrs	T= 318.15 °K	T = 309.15 °K

Horario	Temperatura placa concreto	Temperatura del alumno
07:00 hrs	$T = 294.15\text{ }^{\circ}\text{K}$	$T = 308.15\text{ }^{\circ}\text{K}$
12:00 hrs	$T = 323.15\text{ }^{\circ}\text{K}$	$T = 308.15\text{ }^{\circ}\text{K}$

La siguiente tabla nos muestra los datos de las temperaturas en los horarios de 7 y 12 horas necesarios para analizar la transferencia de calor por convección en un día intenso de calor:

Horario	Temperatura ambiente	Temperatura del alumno
07:00 hrs	$T = 294.15\text{ }^{\circ}\text{K}$	$T = 309.15^{\circ}\text{K}$
12:00 hrs	$T = 318.15\text{ }^{\circ}\text{K}$	$T = 309.15^{\circ}\text{K}$

La siguiente tabla nos muestra los datos de las temperaturas en los horarios de 7 y 12 horas necesarios para analizar la transferencia de calor por radiación en un día intenso de calor:

Horario	Temperatura ambiente	Área del alumno
07:00 hrs	$T = 294.15\text{ }^{\circ}\text{K}$	$A = 2\text{ m}^2$
12:00 hrs	$T = 318.15\text{ }^{\circ}\text{K}$	$A = 2\text{ m}^2$

Horario	Temperatura placa de concreto	Energía radiante del sol
07:00 hrs	$T = 294.15\text{ }^{\circ}\text{K}$	1353 watt / m^2
12:00 hrs	$T = 318.15\text{ }^{\circ}\text{K}$	1353 watt / m^2

Horario	Temperatura del aire	Área del alumno
07:00 hrs	$T = 296.15^{\circ}\text{K}$	$A = 2\text{ m}^2$
12:00 hrs	$T = 318.15\text{ }^{\circ}\text{K}$	$A = 2\text{ m}^2$

Horario	Temperatura del estudiante	Temperatura del salón
07:00 hrs	$T = 308.15 \text{ }^{\circ}\text{K}$	$T = 284.15 \text{ }^{\circ}\text{K}$
12:00 hrs	$T = 284.15 \text{ }^{\circ}\text{K}$	$T = 303.15 \text{ }^{\circ}\text{K}$

RESULTADOS

La siguiente tabla nos muestra los resultados del comportamiento de la transferencia de calor por conducción en un día intenso de calor:

Horario	Ley de Fourier	Resultado calor por conducción
07:00 hrs	$Q = 558 \text{ watt}$	Transferencia de calor del interior del salón al exterior
12:00 hrs	$Q = 324.8 \text{ watt}$	

Horario	Ley de Fourier	Resultado calor por conducción
07:00 hrs	$Q = 114.1 \text{ watt /m}^2$	Transferencia de calor de la placa de concreto (patios) al estudiante.
12:00 hrs	$Q = 122.2 \text{ watt /m}^2$	

La siguiente tabla nos muestra los resultados del comportamiento de la transferencia de calor por convección en un día intenso de calor:

Horario	Ecuación de Newton	Resultado calor por convección
07:00 hrs	$Q = 150 \text{ watt}$	Transferencia de calor del estudiante a la corriente de aire.
12:00 hrs	$Q = 90 \text{ watt}$	

La siguiente tabla nos muestra los resultados del comportamiento de la transferencia de calor por radiación en un día intenso de calor:

Horario	Ley de Stefan Boltzmann	Resultado calor por radiación
07:00 hrs 12:00 hrs	Q = 978.15 watt Q = 1044.70 watt	Energía que pierde el alumno

Horario	Ley de Stefan Boltzmann	Resultado calor por radiación
07:00 hrs 12:00 hrs	Q = 114.1 watt / m ² Q = 122.2 watt / m ²	Flujo térmico de la radiación de la placa

Horario	Ley de Stefan Boltzmann	Resultado calor por radiación
07:00 hrs 12:00 hrs	Q = 566.95 watt Q = 755.14 watt	Energía que absorbe el alumno

Horario	Ley de Stefan Boltzmann	Resultado calor por radiación
07:00 hrs 12:00 hrs	Q = 149.23 watt Q = 23.041 watt	Calor que pierde el alumno en el salón

CONCLUSIONES

El calor puede provocar momentos y episodios de confusión, propiciando impulsos nerviosos que se podrían explicar cómo en situación de histeria los alumnos pueden sufrir el Golpe de Calor.

El Golpe de Calor (GC) es la consecuencia más grave de los efectos del calor. Si no se interviene de inmediato puede causar discapacidades permanentes e inclusive la muerte. Se produce cuando falla la capacidad de ajuste de la temperatura del cuerpo y ésta se eleva hasta valores en torno a los 40 ° C. Sus síntomas más comunes son: dificultad para respirar, parada de la sudoración, insuficiencia renal, edema pulmonar, arritmias cardíacas. En los casos más extremos se puede llegar a tener un shock, delirios, e incluso la pérdida de la conciencia.

La fatiga y el insomnio son efectos del calor en nuestro organismo al estar expuestos a un calor excesivo, uno de los efectos es la sensación de cansancio constante e insomnio. El hipotálamo regula los ciclos de sueño y de vigilia, para ello se guía por estímulos extremos, como la luz, la temperatura, que indican al cerebro cuando debe inducirse el sueño. El calor excesivo altera esta regulación normal del sueño.

La deforestación excesiva en el Instituto Tecnológico ha provocado que la base estudiantil esté expuesta al calor provocado por la intensidad de los rayos solares en condiciones extremas provocando grandes efectos en la salud y su desempeño estudiantil. Cuando la temperatura en el ambiente se eleva a más de 50°C producto de la deforestación hace que el calor se transfiera a los docentes y alumno. Un buen programa de reforestación a través de árboles que den sombra, refresquen el aire, ayuden a reducir la demanda de energía en los aires acondicionados y generen un gran confort, haría de los estudiantes una mejor calidad de vida.

BIBLIOGRAFÍA

- A., I. S., & Rojas Pachecom, F. J. (2012). Diseño y construcción de un prototipo de colector solar parabólico giratorio de median temperatura. Quito, Ecu: Universidad Politécnica Salesiana.
- Duarte Cardona, I. K. (2016). Termorregulación en el cuerpo humano. Facultad de ciencia & tecnología , Departamento de Física. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado el 10 de dic de 2017, de <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/2107/TE-18855.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Google Maps INEGI, México. (s/f). Imagen aerea Instituto Tecnológico de Ciudad Valles. Google Maps INEGI, México. (Globe Digital) Recuperado el 03 de mar de 2018, de Google Maps: <https://www.google.com.mx/maps/@22.022073,-99.0369248,439m/data=!3m1!1e3>
- Incropera, F. P., & De Witt, D. P. (1999). Fundamentos de Transferencia de Calor. México: Prentice Hall.
- Mondelo, P., Gregori Torada, E., Comas Úriz, S., Castejón Vilella, E., & Bartolomé Lacambra, E. (2013). Ergonomía 2 Confort y estres térmico. Barcelona, España: Mutua Universal.
- Perry, R. H. (2010). Manual del Ingeniero Químico (7a edición ed.). España: Mc Graw Hill.
- Rodríguez Gómez, A. V. (2006). Reseña de "La Física en la Medicina" de María Cristina Piña Barba. Acta Universitaria, vol. 16, (núm. Sup, 2006, pp. 26-30), pp. 26-30 .

Recuperado el 20 de nov de 2017, de
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41609907>>

Secretaría de Desarrollo Social del Gob. del Estado de San Luis Potosí. (s/f). Ciudad Valles.
Obtenido de Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México:
siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM24sanluispotosi/municipios/24013a.html

Torre Moreno, A. d. (2015). Optimización de la transmisión de calor en el hueco del
cerramiento a través de jambas, dintel y alféizar, evaluando su comportamiento
mediante métodos no destructivos. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Vega Ruiz, N. (2016). Efectos del calor en el cerebro y en tu organismo. México: Ed. Mc.
Graw Hill.

TÉCNICAS ESTRATÉGICAS EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Recibido: 15 agosto 2018
Aceptado: 26 septiembre 2018

B.L. Gil Nuño¹
R. Aragón Paulín²
J.I. Martínez Corona³
D. Leines Medina⁴

RESUMEN

Ante la transformación de la organización tradicional a la basada en el conocimiento, se hace necesario que las empresas desarrollen e implementen métodos y técnicas estratégicas que permitan una gestión eficaz, con un capital humano que asimile, aplique y sistematice la información de los diversos procesos estratégicos, tácticos y operativos. Por lo que, el propósito del presente artículo es identificar y describir técnicas estratégicas y aportar elementos de discusión que mejoren la toma de decisiones en las organizaciones. Para cumplir con el objetivo planteado, se desarrolló un análisis documental con el objetivo de buscar, encontrar, organizar y analizar información referente a las “Técnicas Estratégicas en la Sociedad del Conocimiento”. Los principales resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: 1) identificación de los cambios de la “Sociedad Tradicional a la Sociedad del Conocimiento”, 2) análisis de los cambios en las organizaciones hacia la Sociedad del Conocimiento, 3) identificación y descripción de las técnicas estratégicas en la Sociedad del Conocimiento, y 4) identificación de acciones necesarias para una eficaz implementación de técnicas estratégicas en la Sociedad del Conocimiento.

PALABRAS CLAVE

Sociedad del conocimiento, organizaciones, gestión estratégica, técnicas estratégicas.

ABSTRACT

Given the transformation of the traditional organization to the knowledge-based, it is necessary for companies to develop and implement strategic methods and techniques that allow effective management, with human capital that assimilates, applies and systematizes the information of the various strategic, tactical and operational processes. Therefore, the purpose of this article is to identify and describe strategic techniques and provide discussion elements that improve decision making in organizations. To accomplish with the planted objectives, a documentary analysis was developed with the objective of searching, finding, organizing and analyzing information related to the Strategic Techniques in the Knowledge Society. The main results obtained were the following: 1) identification of the changes of the Traditional Society to the Knowledge Society, 2) analysis of the changes in the organizations towards the Knowledge Society, 3) identification and description of the strategic techniques in the Knowledge Society, and 4) identification of actions necessary for an effective implementation of strategic techniques in the Knowledge Society.

KEYWORDS:

knowledge society, organizations, strategic management, strategic techniques.

¹ Profesor de Medio Tiempo. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, blanca.gil@tecvalles.mx

² Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, rocio.aragon@tecvalles.mx

³ Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, isaías.martínez@tecvalles.mx

⁴ Profesor de asignatura. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, desiderio.medina@tecvalles.mx

INTRODUCCIÓN

En la Sociedad del Conocimiento se conciben nuevos retos para las organizaciones; los cuales, son afrontados por los directivos y gerentes de las organizaciones por diversos medios, entre los cuales se encuentra la planeación estratégica. Sin embargo, es importante reconocer que es un concepto que se encuentra en construcción; por lo que, las técnicas para la gestión estratégica en la Sociedad del Conocimiento, en el contexto de este proyecto, se denominan técnicas estratégicas.

Bajo estas premisas, la Sociedad del Conocimiento es considerada como un principio estructurador de cambios en los sistemas económicos, mercados laborales, inclusive en la educación (Bailey, Rodríguez, Flores, & González, 2017); es decir, impacta en la nueva organización de las empresas; por lo tanto, en los perfiles de las personas que las dirigen.

Para responder a los mencionados retos con eficiencia, los directivos deben estar dotados de habilidades y destrezas. En el Diccionario de la Lengua Española (Real Academia Española, 2017), técnica es lo perteneciente o relativo a las aplicaciones de las ciencias y las artes; así como, la habilidad para ejecutar cualquier cosa, o para conseguir algo. Es por ello, que se considera importante contar con una propuesta de técnicas estratégicas que los directivos de una organización requieren, para responder a los desafíos de la sociedad del conocimiento.

De esta manera, se pueden resolver diversas problemáticas estratégicas como: falta de tiempo, perfiles inadecuados, poca experiencia, incertidumbre, entre otros. Con esto, se potenciará la consecución de los objetivos de la organización, ya que la planeación es un instrumento que impulsa el desarrollo de las empresas. En este contexto, las organizaciones enfrentan un gran reto en relación a proyectarse y adaptarse a los cambios vertiginosos que devienen con la Sociedad del Conocimiento. Es decir, es un proceso de continua adaptación, donde la generación, procesamiento, difusión y uso de conocimiento demanda la revisión continua de tendencias para contar con la capacidad de identificar, asumir y orientar el cambio.

Por lo anterior, es importante destacar que la transición de una sociedad industrial hacia la sociedad de la información, surgió en los años setenta con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's); caracterizándose este tipo de sociedad por el valor dado a los datos a partir de indagar, organizar, almacenar y aplicar en diversas situaciones de la vida diaria.

En esta etapa de la sociedad, el énfasis no es en la información sino el conocimiento con el cual es posible resolver situaciones con una perspectiva ética, colaborativa y sistémica, buscando que los individuos se realicen personalmente, en la medida que aportan a la sociedad y a su entorno. El concepto de "Sociedad del Conocimiento" tiene sus orígenes en 1969 por Drucker, en un periodo de transición, en el cual se presentan cambios en la armonía de la sociedad industrial y comienzan a surgir nuevos procesos sociales caracterizados por los cambios en la producción en serie, el rol que toman los colaboradores y los objetivos del desarrollo social.

La aparición de la sociedad y economía del conocimiento vienen impulsadas, según proponen Serradell y Juan (2003), por cuatro factores: a) El fenómeno de la globalización; b) El fenómeno de las TIC, y en especial de Internet; c) La tendencia de las empresas e instituciones a organizarse de forma más distribuida, fomentando la aparición de redes

geográficamente dispersas y descentralizadas; y d) Una creciente intensidad en la aplicación del conocimiento en la producción de bienes y servicios.

En este contexto, Campos Nuño de la Rosa (2016) quien cita a Winsolw & Bramer (1995), menciona que las implicaciones de la transformación de la organización tradicional a la organización basada en el conocimiento son: 1) La Necesidad de que las empresas sean más innovadoras y emprendedoras; 2) La existencia de la nueva tecnología de la información que ha alterado los procesos de toma de decisión, la estructura e incluso la forma en que se realiza el trabajo dentro de la organización; y 3) Existe una transición del trabajador manual y administrativo al colaborador dotado de conocimiento que no acepta el modelo de ordeno y mando, que la empresa tomó del ejército hace unos cien años.

En este sentido, en la sociedad y economía del conocimiento, las comunidades, empresas y organizaciones en general avanzan gracias a la difusión, asimilación, aplicación y sistematización de conocimientos creados u obtenidos de forma interna y/o externa; en donde, el buen uso de éstos determinará el nivel de éxito tanto de las organizaciones como de las economías nacionales.

Es por ello, que el mundo moderno exige de los directivos una adaptación al entorno competitivo, esto, mediante la existencia de un capital humano cada vez más preparado para afrontar los nuevos retos a los que se enfrentan las organizaciones ante un mundo globalizado, y para lo cual es necesario desarrollar técnicas estratégicas que permitan una gestión estratégica eficaz en las organizaciones en el marco de la Sociedad del conocimiento.

En consideración de todo lo anterior, en el presente se muestran los resultados de un análisis documental, mismo que tuvo el enfoque en las siguientes metas: 1) Identificar cambios de la Sociedad Tradicional a la Sociedad del Conocimiento, 2) Analizar los cambios en las organizaciones hacia la Sociedad del Conocimiento, 3) Identificar y describir las técnicas estratégicas en la Sociedad del Conocimiento, y 4) Identificar acciones necesarias para una eficaz implementación de técnicas estratégicas en la Sociedad del Conocimiento.

METODOLOGÍA

Tipo de Estudio

En el desarrollo del estudio, se utilizó un enfoque cualitativo, por medio de un análisis y registro documental sobre las técnicas estratégicas en la sociedad del conocimientos. El análisis documental es una investigación técnica, es decir, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan facilitar la recuperación de documentos, mediante su descripción y representación (Dulzaides Iglesias & Molina, 2004). En términos específicos, busca organizar la información contenida en documentos, en este caso científicos y académicos, para hacerla accesible para su análisis, cuando el índice de producción de los referidos documentos supera estas posibilidades (Peña Vera & Pirela Morillo, 2007).

Ante la necesidad de dar facilidad de acceso de documentos a las personas, cuya producción va en aumento, Peña Vera & Pirela Morillo (2007) citando a Vickery (1970) señalan que los métodos de recuperación responden a tres necesidades: a) conocer lo que otros pares científicos han hecho o están realizando en un campo específico, b) conocer segmentos específicos de información de algún documento en particular, y c) conocer la totalidad de información relevante que exista sobre un tema específico. Como complemento a lo anterior,

Tobón, Gúzman, Hernández, & Cardona (2015) refieren que el análisis documental es buscar, seleccionar y organizar un conjunto de materiales escritos, para responder a una o más preguntas sobre un tema, en una fase sintética y otra analítica.

El procedimiento de investigación que se realizó fue el del análisis documental propuesto por el Centro Universitario CIFE (2017) el cual se menciona a continuación:

1. Planear el registro documental con las palabras clave esenciales y complementarias.
2. Realizar el registro documental buscando artículos en las bases de datos científicas. Este registro se hace tomando citas textuales de los artículos y citando las fuentes.
3. Realizar el análisis documental a partir del registro documental, analizando, contrastando y sintetizando la información en las categorías.
4. Buscar el apoyo en otras fuentes cuando sea necesario, como libros, diccionarios, enciclopedias, entre otros.
5. Emplear figuras y tablas para organizar y comparar la información.

Categorías de Análisis

A través del análisis documental se determinó el objetivo de buscar, encontrar, organizar y analizar información referente a las Técnicas Estratégicas en la Sociedad del Conocimiento. Para cumplir dicho objetivo, se determinaron cuatro categorías de análisis (ver Tabla 1).

Tabla 1. Análisis de Categorías Empleadas en el Estudio, Fuente: Elaboración Propia

Categorías	Pregunta Central
1. Cambios de la Sociedad Tradicional a la Sociedad del Conocimiento	¿Cuáles son los cambios de la sociedad actual, para convertirse en una Sociedad del Conocimiento?
2. Cambios en las organizaciones hacia la Sociedad del Conocimiento.	¿Cuáles son los cambios que se presentan en las organizaciones que les permite considerar que se encuentra en la Sociedad del Conocimiento?
3. Técnicas Estratégicas en la Sociedad del Conocimiento.	¿Cuáles son las técnicas estratégicas que los directivos deben poseer para responder a los retos de la Sociedad del Conocimiento?
4. Acciones para una eficaz implementación de técnicas estratégicas en la Sociedad del Conocimiento.	¿Cuáles son las acciones que se deben desarrollar para una implementación eficaz de técnicas estratégicas en la Sociedad del Conocimiento?

Criterios de Selección de los Documentos

En el estudio se realizó la búsqueda, identificación y selección de los documentos para analizar los diversos conceptos, teorías y toda información de valor referente a las siguientes palabras claves: sociedad del conocimiento, organizaciones, gestión estratégica, técnicas estratégicas. Para poder seleccionar los documentos, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

1. Artículos, libros y capítulos de libros en bases de datos: Google Académico, WoS, Science Direct, Scielo, Redalyc y Latindex.
2. Que se publicaran entre 2010 y 2018. En el caso de documentos que soportan análisis de desarrollo histórico o de contraste de épocas se incluyeron de años anteriores.
3. Que aborden por lo menos una de las categorías establecidas para el estudio.

Documentos Analizados

En la Tabla 2, se muestra el resumen de los documentos que se analizaron; es decir, se presenta de manera sintética y cuantitativa la base de estudio. Para dar mayor claridad al mismo, se realizó una clasificación en dos tipos: los relacionados directamente con el tema y los que permiten contextualizar o complementar los resultados en las categorías determinadas. Asimismo, se determinó una forma de agrupación de fuentes, de acuerdo a lo siguiente: artículos teóricos, libros y manuales.

Tabla 2. Documentos Analizados en el Estudio, Fuente: Datos de la Investigación

Documentos	Sobre el tema	De contextualización o complemento
Artículos teóricos	11	18
Libros	5	4
Manuales	1	3

RESULTADOS

Categoría 1. Cambios de la Sociedad Tradicional a la Sociedad del Conocimiento

De acuerdo a la investigación realizada se encontró que los primeros conceptos de la sociedad del conocimiento tienen sus orígenes en los años 60's, cuando se presentaron cambios en las sociedades industriales y se acuñó la noción de la sociedad post-industrial. Debido a estos cambios se vió la necesidad de establecer un nuevo concepto social de trabajadores y tendencia hacia una sociedad del conocimiento. Este tipo de sociedad está representada por una estructura económica y social, en la que el conocimiento ha remplazado al trabajo, a las materias primas y al capital como factor más importante de la productividad, crecimiento y desigualdades sociales.

En este sentido, la sociedad del conocimiento no tiene que ver con el hecho de que se está produciendo cada vez más y más información y que esta información este plenamente disponible para cualquier persona, la importancia no radica en la cantidad que se produzca, sino en el significado que se le otorgue; es decir, se ha pasado de pensar en el conocimiento como algo objetivo a algo subjetivo, dinámico y producido de forma colaborativa. La

Sociedad se ha ido transformando y ha evolucionado presentando a lo largo del tiempo diversos cambios: “el giro desde la organización basada en la autoridad y el control, la organización dividida en departamentos y divisiones, hasta la organización basada en la información, la organización de los especialistas del conocimiento.” (Druker, 2003: 21)

Por lo anterior, actualmente se vive un proceso de cambio social complejo, cuyo origen, corresponde no solo a la llegada de las telecomunicaciones, sino, al ámbito de la producción, una época en donde el conocimiento es la llave del éxito, lo que permite transformar con mayor valor agregado insumos en bienes y servicios.

Bajo estas consideraciones, el elemento esencial es el hecho de determinar los medios que permitieran almacenarlo, distribuirlo y aprovecharlo no solo la necesidad de nuevos contenidos o un aumento considerable del conocimiento como factor productivo. En esta nueva etapa, el proceso productivo requiere de colaboradores capaces de administrar conocimientos e insumos complejos para producir bienes y servicios diferenciados.

Así, con este nuevo elemento de producción, la toma de decisiones estratégicas se vuelve un reto por su gran relación con elementos inherentes al contexto y a la incertidumbre que existe en su entorno. “La información y el conocimiento constituyen recursos estratégicos para poder desarrollar los procesos cognitivos e informacionales que intervienen en la toma de decisiones”. (Rodríguez Yunier, 2015, p. 151)

Por todo lo anterior, se determina que el conocimiento ya no es parte de la propiedad de una persona, se abre la brecha del espacio físico y éste se hace llegar a cualquier lugar del mundo, lo cual permite que los conocimientos se mezclen entre sí y con nueva información; así mismo, la producción, la reproducción y la distribución de la información llegan a ser el principio constitutivo de las sociedades actuales.

Categoría 2. Cambios en las Organizaciones hacia la Sociedad del Conocimiento

Es imperante destacar y considerar que una organización basada en el conocimiento, significa una revisión general de los enfoques tradicionales de gestión, de la selección del personal, la contratación y la gestión de los trabajadores con conocimiento; además, de la medición de la actuación. Es decir, del rendimiento individual y de los aportes que realiza a la organización.

La transición de una Sociedad Tradicional a una basada en el Conocimiento, se fundamenta con el auge de las nuevas tecnologías, así como con la importancia creciente que han tomado los recursos humanos en la organización, lo cual ha propiciado el desarrollo de un nuevo enfoque dentro de la gestión organizacional, la cual, involucra no solo a los recursos humanos sino también las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, los métodos de dirección, la cultura organizacional en general, y la gestión del conocimiento. (Angulo Rincón, 2016).

Aunado a lo anterior, la rapidez de los cambios, la baja adaptabilidad de las organizaciones y su vida efímera en el mercado, inciden en la forma de negociar y en el establecimiento de ventajas competitivas estables, y aunque esta situación no se manifiesta de la misma forma para todos los países del mundo, ante la marcada diferencia existente entre países ricos y pobres, desarrollados y subdesarrollados, es necesario establecer determinadas estrategias para alcanzar un desarrollo mínimo que permita si no adaptarse y ser competitiva, al menos,

sobrevivir a los cambios acelerados que dominan el mercado. (Pérez Rodríguez Yudith & Coutín Domínguez, 2005).

Por lo anterior, tanto la información como el conocimiento se identifican como elementos claves de la sociedad para lograr la ventaja competitiva en un período de tiempo determinado, y en conjunto con las concepciones sobre los recursos humanos, deben impulsar la expansión del conocimiento en todas las direcciones de la sociedad y entre los países desarrollados y subdesarrollados.

En este sentido, y ante los cambios de las organizaciones hacia la sociedad del conocimiento, según Winsolw, C., & Bramer, W. (1995), las implicaciones que trae consigo dicha transformación, son:

1. Necesidad de que las empresas sean más innovadoras y emprendedoras.
2. La existencia de la nueva tecnología de la información que ha alterado los procesos de toma de decisión, la estructura e incluso la forma en que se realiza el trabajo dentro de la organización.
3. Existe una transición del trabajador manual y administrativo al colaborador dotado de conocimiento que no acepta el modelo de orden y mando, modelo que la organización tomó del ejército hace aproximadamente cien años.

Asimismo, entre las características que enmarcan a la sociedad del conocimiento, se encuentra que ésta es la tercera fase productiva por la que atraviesa la sociedad; se caracteriza por la importancia dada al conocimiento, la predominancia de los colaboradores intelectuales, y en donde el trabajo repetitivo es delegado a las máquinas, robots y/o computadoras; es decir, el colaborador tiene más tiempo para pensar, sentir, emocionarse, aprender, ser creativo e innovar; por lo tanto, en la sociedad del conocimiento, las empresas están orientadas al mercado, buscando identificar las señales del mismo mediante el uso de la inteligencia competitiva; es por ello, que la generación y aplicación de saberes de los trabajadores conforman el elemento diferenciador del desarrollo, en lo que se ha denominado sociedad del conocimiento o postcapitalista; es decir, en este tipo de sociedad, el capital y el trabajo son reemplazados para dar lugar a una nueva economía fundamentada en el conocimiento, dejando atrás la economía industrial a fin de alcanzar la optimización de los procesos organizacionales, herramientas, productos y servicios e incrementar la productividad. (Angulo Rincón, 2016).

En este sentido, un requisito indispensable para lograr tal propósito, consiste en contar con colaboradores que dominen diversas habilidades, incluida la de realizar procesos de reingeniería en sus puestos de trabajo, a partir del conocimiento acumulado y su adecuada expresión.

En consideración a lo anterior, de acuerdo a Álvarez M. (2002), es importante destacar la existencia de desafíos para la gestión de una organización en la sociedad del conocimiento, los cuales son:

- a) La desestructuración del tiempo y del espacio, donde deja de ser importante la permanencia del trabajador durante ocho horas en el espacio físico de la empresa; pasa a ser importante el resultado creativo que el trabajador puede aportar desde su casa mediante

- el teletrabajo, o sea el trabajo trasciende los límites de la fábrica porque la respuesta creativa aparece en cualquier momento y en cualquier lugar.
- b) La calidad de vida, es condición de la creatividad.
 - c) La valorización de los activos intangibles y la gestión del conocimiento.
 - d) La sociedad del conocimiento funciona con una nueva lógica económica, basada en que cuanto más conocimiento yo comparto, más conocimiento tengo, y cuanto más lo usen, mayor el valor del mismo.

Categoría 3. Técnicas Estratégicas en la Sociedad del Conocimiento.

El conocimiento ha ocupado siempre el lugar central del crecimiento económico y de la elevación progresiva del bienestar social; la capacidad de inventar e innovar, es decir, de crear nuevos conocimientos y nuevas ideas que se materializan luego en productos, procedimientos y organizaciones, han alimentado históricamente al desarrollo. (Foray, 2002).

Por lo anterior, el conocimiento como factor clave e innovador que agrega valor a las organizaciones, suele enmarcarse dentro de un modelo de creación y gestión dentro de la sociedad del conocimiento. Para ello, se han propuesto algunas tipologías orientadas a su estudio, dentro de los cuales se destacan los modelos de creación del conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1995) y el modelo de gestión del conocimiento de KPMG Consulting (Tejedor & Aguirre, 1998), mismos de los cuales se hará referencia a continuación:

El Modelo de Creación del Conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1995) plantea que el conocimiento es almacenable, siendo posible interiorizarlo de una manera física o psíquica y transmitirlo por diferentes medios, de manera fluida en la comunicación establecida por las personas que conforman una organización.

Para explicar este mecanismo, dichos autores definen un modelo que permite comprender cómo se crea y distribuye el conocimiento en la organización mediante la distinción de dos tipos de conocimiento: el conocimiento tácito y el conocimiento explícito; según este modelo, ambos conocimientos se presentan en cualquier organización y se desarrollan mediante las etapas de: socialización, exteriorización, combinación e internalización.

En lo que respecta al *Modelo de Gestión del Conocimiento de KPMG Consulting* (Tejedor y Aguirre, 1998), éste sostiene la importancia de identificar los factores condicionantes que intervienen en el aprendizaje y sus resultados para la creación de un modelo de gestión del conocimiento en la empresa. Dichos factores intervienen de forma activa en el aprendizaje organizacional, por tanto, es relevante generar un compromiso fuerte por parte de la dirección de la empresa para gestionar el conocimiento, destacando el liderazgo, como el elemento viable para alcanzar los objetivos de la organización.

El modelo propone concretamente la gestión del conocimiento a partir de la creación de una cultura organizacional fundamentada en el aprendizaje, con ello, pretende direccionar el conocimiento hacia la transmisión de información valiosa para la empresa, compartiendo y haciendo explícito el conocimiento en la implementación de procesos y en la creación de una infraestructura que garantice su captura, análisis, síntesis, aplicación y distribución a lo largo y ancho de la organización, dentro de un clima laboral que promueva el nivel individual, sin lo cual no sería viable el éxito en la aplicación de este modelo.

Por otra parte, de acuerdo a Álvarez M. (2002), además del conocimiento que está estrechamente ligado al razonamiento lógico, se tiene a la creatividad, la cual, en contrapartida, se encuentra más cercana a lo que sería la intuición, la imaginación y la subjetividad. La creatividad puede y es gerenciada en algunas empresas que perciben que la suma de los pensamientos de todos los trabajadores es mayor que el conocimiento individual de los pocos dirigentes; es decir, el todo es mayor que cada una de sus partes.

Otro elemento a considerar es la innovación, la cual es definida como la realización de nuevos productos, procesos y servicios con fines comerciales, es decir, la innovación representa una condición "sine qua non" para alcanzar la competitividad de una empresa; para que acontezca la innovación en la empresa, son necesarios dos ingredientes: el conocimiento y la creatividad.

Bajo estas premisas, de acuerdo a Pérez Rodríguez Yudith & Coutín Domínguez (2005), las herramientas en apoyo a la Gestión en la sociedad del Conocimiento, establecen que la tecnología es una pieza clave en los proyectos de gestión del conocimiento, y que incluye las siguientes técnicas:

- A. Gestión documental y recuperación textual.
- B. Groupware y mensajería electrónica (e-mail, video y teleconferencia).
- C. Visualización (MapMakers) y análisis de datos.
- D. Agentes inteligentes y Collaborative filtering.
- E. Brainstorming o tormenta de ideas
- F. Herramienta integral para la gestión del factor humano de la organización.

En el ámbito de la **Gestión documental y recuperación textual**, se dispone de las siguientes herramientas:

- 1) Programas de gestión de la documentación y la imagen: creación de las bases de datos con referencia de documentos y sus contenidos, lo cual permite un tratamiento muy versátil de la información. (Word, Excel, etc.)
- 2) Sistemas de edición electrónica, que permiten elaborar cualquier tipo de información de manera rápida y a bajo costo para difundir la información en CD-ROM, en intranets, extranets e Internet.
- 3) Motores de búsqueda que permiten la búsqueda de información, mediante sesiones de exploración, en direcciones de Internet (proveedores, organización de la competencia, búsquedas temáticas, etc.), la propia web y también en los programas ofimáticos de la corporación.
- 4) Sistemas interactivos. Para preparar documentos como encuestas y formularios, para hacerlos accesibles mediante un navegador web, en intranet o Internet.

En lo referente al **Groupware**, estos permiten compartir recursos y realizar tareas en las que intervienen más de una unidad. Son excelentes plataformas de distribución y de mensajería electrónica, las más conocidas son Lotus Notes, Microsoft Exchange y Novell Groupwise.

En lo que respecta al **Collaborative filtering**, se refiere a la actividad desarrollada por un grupo de expertos para seleccionar información y dirigirla a otras personas a las que puedan serle de utilidad para sus necesidades de formación y el desarrollo de su actividad profesional.

El Collaborative filtering parte de una definición más precisa del contexto en el que se aplicará la información, con el fin de garantizar que ésta catalice la acción.

En cuanto al ***Brainstorming o tormenta de ideas***, es un método que puede potenciar la creatividad del individuo centrada en la generación de ideas que aporten valor a una situación determinada, explotar la potencialidad y la capacidad del individuo en la generación de una cantidad de ideas relacionadas con una situación problemática puede propiciar el intercambio de ideas y de conocimientos en un ambiente propicio para el debate y la reflexión.

En relación a la ***Herramienta integral para la gestión del factor humano*** de la organización, se encuentra:

- a. Gestión de candidatos y procesos de selección.
- b. Planificación de plantillas.
- c. Análisis en inventario de puestos.
- d. Gestión de empleados.
- e. Diseño de estructuras organizativas.
- f. Diseño y gestión de planes de formación.
- g. Evaluación de desempeño y seguimiento de la carrera profesional de los empleados.
- h. Desarrollo y promoción del personal.
- i. Gestión de calificaciones.
- j. Compensación y beneficios.
- k. Seguimiento de empleados y agenda del departamento de recursos humanos.
- l. Gestión de bajas y análisis de rotación.

Por otra parte, entre las principales herramientas de carácter cuantitativo, se encuentran las siguientes:

- a. Balanced Scorecard
- b. Navigator de Skandia
- c. Monitor de Activos Intangibles
- d. Modelo Technology Broker
- e. Modelo Intellect
- f. Modelo Intellectus

Por lo anterior, para llevar a cabo una adecuada aplicación de la Gestión del Conocimiento en las organizaciones, es necesario llevar a cabo la siguiente metodología:

1. Análisis de los objetivos estratégicos de la empresa.
2. Definir el tipo de productos, procesos, servicios o proyectos de la organización.
3. Realizar el Mapeo de los procesos y actividades claves de la organización, así como del capital intelectual.
4. Llevar a cabo el Endomarketing.
5. Ejecutar el Plan de Acción
6. Evaluación.

Categoría 4. Acciones necesarias para una eficaz implementación de técnicas estratégicas en la Sociedad del Conocimiento.

En un ambiente globalizado de competitividad creciente, el éxito de la gestión de las organizaciones requiere una visión integradora que unifique el conjunto de decisiones que impactan sobre el negocio. En los tiempos actuales, resulta esencial que los directivos dispongan de técnicas estratégicas para captar y analizar cambios propios de un medio extremadamente dinámico y tengan la capacidad de proveer un sentido de dirección estratégica con el fin de poder guiar la organización en forma constructiva hacia el futuro. (Casate, 2007)

Actualmente, se observa una creciente preocupación en las organizaciones ante la necesidad de definir estrategias más acordes con un entorno dinámico y altamente competitivo, pero el problema no solo se centra en saber definir esa estrategia diferenciada, coherente con la evolución del mercado, la cultura de la empresa y las características de ésta, sino que radica también en la necesidad de efectuar su implementación, factor que no depende solo de la alta dirección. La estrategia tiene que ser coherente con los objetivos globales y con la misión de la organización, tiene que ser comprendida por todos para poder hacer viable su puesta en marcha. Por lo anterior, es necesario que la misión, los objetivos de la organización y la estrategia a emplear, sean comprendidos y asimilados por todo el personal, y lo que es más importante, que cada uno de los integrantes pueda llegar a ver el efecto o incidencia de su trabajo sobre dichos aspectos. (López, 2004).

Las estrategias para crear valor deben transitar de la gestión de los activos tangibles hacia estrategias basadas en la gestión del conocimiento. Los directivos deben comprender la emergencia del conocimiento como fuente primaria de ventaja competitiva y cambiar la forma en que gestionan la estrategia organizacional, para incorporar como elementos clave sus activos intangibles, las habilidades, el conocimiento, el aprendizaje organizacional, las relaciones con los clientes, la innovación, entre otros; y con ello, gestionarlos adecuadamente y obtener ventajas competitivas sostenibles.

Para que la implementación de la técnica estratégica resulte eficaz, es importante priorizar las iniciativas en función de los objetivos estratégicos. Algunas organizaciones limitan el número de iniciativas estratégicas a 5, 8 o 10; se trata de decidir los proyectos en los que la organización se va a centrar durante un determinado período de tiempo; es decir, cada objetivo, indicador e iniciativa debe tener su responsable; una persona a cargo que controla su cumplimiento.

Otro aspecto clave para una implantación con éxito, es asignar los recursos necesarios para el buen desarrollo de las técnicas estratégicas. Por eso es necesario establecer los equipos a cargo de cada iniciativa, así como la función que diferentes personas van a desempeñar en ellos, y también dotar a las iniciativas de los recursos necesarios para su cumplimiento. Se recomienda que el presupuesto contenga una partida de recursos asignados a las iniciativas estratégicas.

Otro punto importante durante la implementación, es hacer un previo plan de acción, fijando actividades, responsables, objetivos, fechas de cumplimiento, enmarcados dentro de los diferentes proyectos que se realizarán, especificando por escrito cuál es el portafolio de proyectos que se llevarán a cabo, y éstos a su vez requieren de una identificación y priorización, identificando los de mayor importancia según la estrategia. Para ello, es preferible hacer una estructura de jerarquización en donde se definan cuáles serán los elementos claves que tienen mayor incidencia sobre la estrategia. Posteriormente, se requiere

de la implementación de cada una de las actividades indicadas en el plan estratégico propuesto. (Aguirre, 2015).

Por último, es necesario un seguimiento y control riguroso, en el cual se tengan establecidos los indicadores de seguimiento. Los indicadores (también llamados medidas) son el medio con que se cuenta para visualizar si se está cumpliendo o no con los objetivos estratégicos. Un objetivo estratégico puede medirse mediante uno o varios indicadores, los cuales deben ser preferiblemente cuantitativos y medibles, que contemplen integralmente los diferentes aspectos del plan estratégico, como los indicadores financieros, de eficiencia, aprendizaje (conocimiento) e innovación (productos o servicios que lleguen al mercado exitosamente). Adicionalmente, se requiere una matriz de evolución en el que se registren los avances obtenidos en la implementación y se dé cuenta del estado actual, para tomar decisiones correctivas o de mejora en los aspectos que no se logren cumplir satisfactoriamente.

CONCLUSIONES

Una primera conclusión es que la Sociedad y las Organizaciones han ido evolucionado, presentando a través de los años diversos cambios: desde una organización basada en la autoridad y el control, la organización dividida en departamentos y divisiones, hasta la organización basada en la información.

Una segunda conclusión es que, dentro de las organizaciones es importante que tanto la parte directiva como los colaboradores de las diversas áreas de la empresa, desarrollen mediante la gestión del conocimiento una función que planifique, coordine y controle los flujos del conocimiento que se producen, esto, en relación con sus actividades y con su entorno, lo cual permita la creación de competencias esenciales. Actualmente, se requiere que las organizaciones cuenten con colaboradores que dominen diversas habilidades, que poseen capacidades de creatividad e innovación, dominio de las tecnologías de información y comunicación; además de capacidad en la toma de decisiones, lo cual, en conjunto permitirá mejorar los rendimientos individuales de los empleados, así como mejorar los métodos de dirección, cultura organizacional, gestión del conocimiento, y por ende, la ventaja competitiva; todo lo anterior, como elementos claves de la sociedad del conocimiento.

Una tercera conclusión plantea que, para poder agregar valor a las organizaciones, es necesario considerar que el conocimiento representa un factor, tanto innovador como clave, ya que permite en conjunto con la tecnología tener la capacidad de gestionar procesos de creación del conocimiento, y para ello, tomar como referente los modelos, técnicas y herramientas que facilitan la implementación, difusión y medición del conocimiento dentro de las organizaciones, lo cual permite el desarrollo económico y social.

Las organizaciones pueden emplear tanto técnicas y herramientas objetivas (cuantitativas) y subjetivas (cualitativas), que van desde el empleo de Modelos de Creación del Conocimiento; herramientas como el Balanced Scorecard, Navigator de Skandiaf, Modelo Intellectus, entre otros; hasta técnicas subjetivas como lo son el Brainstorming o tormenta de ideas para el desarrollo de la creatividad e innovación; y herramientas integrales para la gestión del factor humano de la organización, entre otros; lo importante será, identificar los objetivos estratégicos de la organización, sus características, y en función a ello determinar las técnicas,

modelos y herramientas a emplear, mismas que deberán de interiorizarse en la empresa, mediante la aplicación el Endomarketing, y posterior a ello, implementar y evaluar la efectividad de los resultados obtenidos.

Finalmente, es importante señalar que las organizaciones requieren definir estrategias acordes con un entorno dinámico y altamente competitivo, en donde, además, éstas sean coherentes con la evolución del mercado, la cultura de la empresa y las características de la misma, garantizando así el éxito de su implementación.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, J. (2015). *Inteligencia estrategica: un sistema para gestionar la innovación*. Estudios gerenciales, 100 - 110.
- Álvarez M., J. (2002). *Gestión De Empresas En La Sociedad Del Conocimiento*. 25-28.
- Angulo Rincón, R. (2016). *Gestión del conocimiento y aprendizaje organizacional: una visión integral*. 8-10.
- Bailey, J., Rodríguez, M. G., Flores, M., & González, P. E. (2017). *Contradicciones y propuestas para la educación en la sociedad del conocimiento*. Sophia, 13(2), 30-39.
- Bianco, Carlos; Lugones, Gustavo; Peirano, Fernando & Salazar, Mponica. (2002). *Indicadores de la Sociedad del Conocimiento: Aspectos Conceptuales y Metodológicos*. Buenos Aires, Argentina.
- Campos Nuño de la Rosa, B. (2016). *El Impacto de las Nuevas Tecnologías de la Información en las Organizaciones: La Sociedad del Conocimiento*. Conferencia de Asociación Portuguesa de Sistemas de Información, Vol. 1.
- Casate, F. R. (2007). *La dirección estrategica en la sociedad del conocimiento*. Acimed, 15(6).
- CIFE. (2017). *Metodología del registro documental para la búsqueda y organización de la información científica* (1ra. Ed. ed.). México: CIFE, 2016.
- Colás, P. (2003). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Revista Científica de Comunicación y Educación (Comunicar), 31-35.
- Chica, S. A. (enero-junio de 2015). *Gestión para Resultados en el Desarrollo: Hacia la Construcción de una Buena Gobernanza*. Administración & Desarrollo, 45(1), 71-93.
- Díaz, C. (2016). *Gestión del Cambio en las Organizaciones: Efectos sobre la Actividad de las Personas*. *Arqueología De Conocimiento*, XII (2), 33-55. doi: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.15667/LABOREALXII0216CDC](http://dx.doi.org/10.15667/LABOREALXII0216CDC)
- Iglesias, E. (2016). *La Sociedad del Conocimiento*. UNACIENCIAS.: Revista de Estudios y Organizaciones, Año 9(16), 53-57.
- Druker, P. (2003). *Llega una Nueva Organización a la Empresa. Gestión del Conocimiento*. Bilbao: Deusto.

- Dulzaides Iglesias, M. E., & Molina, G. A. (2004). *Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso*. ACIMED, 12(2), 1.
- Foray., P. A. (2002). *Una introducción a la economía y a la sociedad del saber*, Revista Internacional de Ciencias Sociales, 7-10.
- García Sánchez, M., & Godínez Alarcón, G. (2015). *Sociedad del conocimiento frente a la desigualdad social*. Congreso Virtual Internacional sobre Tecnología, Educación y Sociedad, 1-12.
- Krüger, K. (2006). *El Concepto de Sociedad del Conocimiento*. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, 1-2.
- Lazos, L., & Olivé, L. (2016). *Hacia un Modelo Intercultural de Sociedad del Conocimiento en México*. Trilogía: Ciencia, Tecnología y Sociedad, 8(15), 151 - 155.
- López, V. A. (2004). *Un sistema integrado no es suficiente*. SIGER.
- Madrigal, F., Madrigal, S., & Guerrero, C. (2015). *Planeación Estratégica y Gestión del Conocimiento en las Pequeñas y Medianas Empresas, (PYMES), Herramienta Básicas para su Permanencia y Consolidación*. European Scientific Journal, 11(31), 139 -150.
- Martínez, J. I., Aragón, R., & Gil, B. (2015). *Modelo de Planeación Estratégica: Diseño para una Institución de Educación Superior*. Tectzapic: Revista de divulgación científica y tecnológica.
- Martínez, J. I., Aragón, R., & Gil, B. (2016). *Convergencia: Acreditación, Certificación y Planeación Estratégica para el Desarrollo de una Institución de Educación Superior*. Revista Electrónica ANFEI Digital, Año 2(No. 4), 1 - 11.
- Peña Vera, T., & Pirela Morillo, J. (enero-junio de 2007). *La complejidad del análisis documental. Información, cultura y sociedad: revista del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas* (16), 55-81.
- Pérez, D., Nuñez, I., & Font, E. (2016). *Globalización y Desarrollo Local, una Propuesta Metodológica de Gestión de Información y el Conocimiento*. Economía y Desarrollo, 157(2), 107-119.
- Pérez Rodríguez Yudith & Coutín Domínguez. (2005). *La Gestión del Conocimiento: Un Nuevo Enfoque en la Gestión Empresarial*. México.
- Ramos, J. M. (2016). *Gestión por Resultados en México, 2013 - 2014*. Algunos Impactos en Baja California. Estudios Fronterizos, nueva época, 17(34), 64 - 84. doi: <http://dx.doi.org/10.21670/ref.2016.34.a04>
- Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la Lengua Española: Edición del Tricentenario*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=ZlkyMDs>
- Regifo-Millán, M. (2016). *La globalización de la sociedad del conocimiento y la transformación universitaria*. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 13(2), 809-822.

- Rodríguez, J., Artiles, J., & Aguiar, M. V. (2015). *La Gestión Universitaria: Dificultades en el Desempeño del Cargo y Necesidades de Formación*. Revista de Docencia Universitaria, 13(3), 213-231.
- Rodríguez, C. Y. (2015). *Gestión de Información y del Conocimiento para la Toma de Decisiones Organizacionales*. Bibliotecas Anuales de Investigación, 150-163.
- Rodríguez, D. (2006). *Modelos para la Creación y Gestión del Conocimiento: Una Aproximación Teórica*. Educar 37, 25-39.
- Ruiz, M. A. (2017). "Sociedad de Conocimiento para Todos": una lectura crítica de las visiones de los Estados alemán y ecuatoriano. Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación (133), 79-100.
- Salgado, J., Lería, F., Arcos, L., Pineda, C., & González, C. (2018). *Actitud y Resistencia al Cambio Organizacional en Trabajadores Mineros*. Revista de Psicología, 36(1), 105-134.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2017). Módulo 2. Planeación y Presupuesto Orientado a Resultados del Diplomado de Presupuesto Basado en Resultados. Ciudad de México: SHCP.
- Tobón, S. (2013a). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá: ECOE.
- Tobón, S., Guzmán, C. E., Hernández, J. S., & Cardona, S. (2015). *Sociedad del Conocimiento: Estudio documental desde una perspectiva humanista y compleja*. Revista Paradigma, 7-36.
- Tobón, S., Guzmán, C. E., Hernández, J. S., & Cardona, S. (2015). *Sociedad del Conocimiento: Estudio documental desde una perspectiva humanista y compleja*. Revista Paradigma, XXXVI (2), 7 - 36.
- Tobón, S. (2015). *La Socioformación: un estudio conceptual*. Paradigma, 7-29.
- UNESCO. (09 de Octubre de 1998). Declaración Mundial para la Educación Superior en el Siglo XXI: Visión y Acción. Obtenido de http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm
- Velasco, O., Caro, W. E., & Romero, F. L. (2016). *Gobiernos responsables que inducen valor público: de productos a impactos en la Gobernación de Boyacá 2005-2015*. Administración & Desarrollo, 46(2), 219-234.
- Vera, T., & Pirela, J. (enero-junio de 2007). *La complejidad del análisis documental. Información, cultura y sociedad*: revista del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas (16), 55-81.
- Winsolw, C., & Bramer, W. (1995). *La Nueva Organización del Trabajo*. Bilbao: Deusto.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD VALLES

INFORMES:
Carretera al Inenio Plan de Ayala Km.2
Col. Vista Hermosa, C.P. 79010
Cd. Valles, S.L.P.
Tel. 481 38 1 20 44



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**