



niverso

de la Tecnológica



ISO 9001

ISSN: 2007-1450

Algoritmo de Luciérnagas

Y su comparación con la colonia artificial de abejas

Clasificación Arancelaria

de químicos farmacéuticos por el método de espectrofotometría

Influencia de Factores Socioculturales

del ambiente familiar, en el rendimiento académico del alumno universitario

Temperatura de la superficie

urbana en Tampico, México



DIRECTORIO

GOBIERNO DEL ESTADO DE NAYARIT

Roberto Sandoval Castañeda
Gobernador Constitucional

David Aguilar Estrada
Secretario de Educación

UNIVERSIDADES TECNOLÓGICAS Y POLITÉCNICAS

Héctor Arreola Soria
Coordinador General

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE NAYARIT

Alejandro Fonseca González
Rector

Marco Antonio Moreno Venegas
Secretario Académico

Nayanci Espinosa Parra
Directora de Administración y Finanzas

Leticia Pérez García
Secretaria de Vinculación

Rodolfo Rosales Herrera
Editor Responsable

Roberto Gael López Casillas
Diseño Editorial y Gráfico

Isidro Bobadilla García
Revisor

EDITORES DE ÁREA

Rosa Cristina Ávila Peña
Marco Antonio Chávez Arcega
Carmen Livier Meza Cueto
Alberto Coronado Mendoza
Silvia Ledesma Hernández
Katia Nayely Ramos Santoyo
Juan Carlos Llamas Negrete

CONSEJO EDITORIAL

Dra. María de los Ángeles Solórzano Murillo
Instituto de Innovación y
Robótica Educativa

Dra. Perla Carolina García Flores
Instituto Nacional de Astrofísica,
Óptica y Electrónica

Dra. Elide Rosa Stainess Orozco
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Dr. Vladimir Escobar Barrios
Instituto Potosino de Investigación
Científica y Tecnológica, A.C.

Dr. José Alfonso Baños Francia
Instituto Tecnológico Superior
de Puerto Vallarta

Mtro. Juan Manuel Cancino
SIGPOT S.A. de C.V.

Dr. Gerardo Javier Arista González
Universidad Autónoma de
San Luis Potosí

Dr. Julio César Ramos Fernández
Universidad Politécnica de Pachuca

Dr. Luis Enrique Ramos Velazco
Universidad Autónoma del
Estado de Hidalgo

Dr. Delfino Cruz Rivera
Universidad Autónoma de Nayarit

Universidad Tecnológica de Nayarit
Revista *UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA*
Edición No. 24, Mayo/ Agosto 2016
Carretera Federal 200 Km. 9, C.P. 63780
Tramo Xalisco-Compostela
Xalisco, Nayarit, México
Tel. 01.311.211.98.00 Ext. 1905
<http://www.utnay.edu.mx/revista/index.html>
universodelatecnologica@utnay.edu.mx

ÍNDICE

Artículo de Opinión

La Agroindustria en Nayarit, retos para desarrollo regional.

Por Martha Lorena Guzmán Robles 3

Artículo arbitrado

Aplicaciones del Algoritmo de Luciérnagas y su comparación con la Colonia Artificial de Abejas

Por Marco A. Márquez-Vera,
Sainet C. Barrera-Lujan,
Gloria A. Paredes-Huerta 6

Artículo arbitrado

Clasificación Arancelaria de Químicos Farmacéuticos por el Método de Espectrofotometría infrarroja.

Por Raquel Munguía Pérez,
Adriana Munguía Pérez 10

Artículo arbitrado

Influencia de factores socioculturales del ambiente familiar, en el rendimiento académico del alumno universitario

Por Adriana Lucía Torres Hernández
María José Torres Hernández 15

Artículo arbitrado

Temperatura de la superficie urbana en Tampico, México

Por Carlos Alberto Fuentes Pérez,
Blanca Margarita Marín Gamundi,
Laura del Carmen Moreno Chimely 19

Instrucciones para autor 22



Universidad Tecnológica de Nayarit
Año VIII Edición Nº 24
Mayo/ Agosto 2016

UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA es una revista científica cuatrimestral de la Universidad Tecnológica de Nayarit que publica aportaciones originales sobre resultados de investigación de diferentes áreas del conocimiento, fundada en 2008 y disponible en el formato impreso con registro ISSN 2007-1450. También se encuentra albergada electrónicamente en <http://www.utnay.edu.mx/revista/index.html>
UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA Indexada en:



UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA, Año VIII, No. 24, Mayo/ Agosto 2016, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Tecnológica de Nayarit, a través de la Dirección de Vinculación. Carretera Federal 200 Km. 9, Tramo Xalisco-Compostela C.P. 63780, Xalisco, Nayarit, México. Tel. 01.311.211.98.00.

www.utnay.edu.mx <http://www.utnay.edu.mx/revista/index.html>

Editor responsable: Rodolfo Rosales Herrera. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo en Trámite, ISSN: 2007-1450. Licitud de Título en Trámite. Licitud de Contenido en Trámite, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por los Talleres de Procesos Gráficos Xalisco S.A. de C.V. en Prolongación Olivo No. 105. Colonia San Juan de Tepic, Nayarit. Este número se terminó de imprimir en agosto de 2016 con un tiraje de 1,000 ejemplares. *Universo de la Tecnológica* se distribuye en forma gratuita a nivel estatal: bibliotecas públicas y privadas, interior de la institución, empresas privadas, centros de investigación e instituciones de gobierno con las que existen convenios. Nivel nacional: Universidades Tecnológicas del país. Internacionalmente: Empresas y universidades de España, Francia y Canadá, con las que se realiza movilidad estudiantil.

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

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización.

Bienvenida Editorial

El avance de la ciencia y la tecnología está revolucionando los estilos de vida y las formas de trabajo en todos los aspectos; la era digital ha permitido que dichos avances sean más precisos, certeros y rápidos. Como sociedad estamos en una constante adaptación a los cambios y a complicadas e interminables actualizaciones.

Los seres humanos debemos de ser capaces de reinventarnos constantemente para poder estar a la par de dichas revoluciones, las cuales nos permitan tomar decisiones pertinentes considerando equipos de trabajo colaborativos multidisciplinares e interdisciplinares, para poder responder a las necesidades y requerimientos de los que nos dedicamos a la investigación, cuyos resultados que se aportan a la sociedad.

Por su naturaleza como revista multidisciplinaria, en esta edición se presenta un artículo de opinión y cuatro de investigación de diferentes universidades del país. En los que se abordan temas de la agroindustria, algoritmos bioinspirados, espectrofotometría, educación superior y medición de temperaturas de superficie urbana.

En el artículo de opinión tenemos un abordaje de la actividad agroindustrial en el Estado de Nayarit, la cual se concibe como el conjunto de actividades encaminadas a dar el valor agregado a la producción del campo, transformación y comercialización de productos terminados, y por ende la aportación que hace la Universidad Tecnológica de Nayarit, en colaboración con otras instituciones y organizaciones para fortalecer dicha actividad.

En nuestro primer artículo de investigación se describe la relación de algoritmos bioinspirados con el desempeño de los resultados al emplear una colonia artificial de abejas. Y se muestra su uso en la identificación paramétrica de un sistema lineal en tiempo discreto. El segundo artículo trata de la clasificación arancelaria utilizando el método de espectrofotometría infrarroja, en el cual se arrojan resultados puntuales, fieles y reproducibles.

En el tercer trabajo, se presentan los resultados de una investigación enfocada a estudiantes de una universidad pública, en la que identifican la influencia de los factores socioculturales para determinar el rendimiento académico, así como sus implicaciones y las diferencias en el proceso educativo de los jóvenes. Y finalmente, los resultados de una investigación que evalúa la temperatura media de la superficie urbana de Tampico, considerando el microclima cuyo efecto de la isla del calor urbano y sus variaciones determinan su escala térmica.

Considerando las temáticas aquí presentadas, esperamos le sean de utilidad para proyectos e investigaciones que actualmente estén trabajando, no olvidando referenciar a los autores, y se demuestre con ello el trabajo en redes de colaboración y cooperación.

Rodolfo Rosales Herrera

Editor

La Agroindustria en Nayarit, retos para desarrollo regional.

Por: Martha Lorena Guzmán Robles

La agroindustria se concibe como el conjunto de actividades encaminadas a dar valor agregado a la producción del campo, transformación y comercialización de los productos terminados, donde estas etapas deben ser consideradas como una forma de industria que aporte riqueza.

Nayarit por sus condiciones agroclimáticas se identifica con vocación para la práctica agroindustrial por la alta producción de productos primarios como mango, yaca, guanábana, caña café, papaya, jamaica, plátano, caña, frijol, camarón, tilapia, carne, aves, entre otros. Sin embargo, el desarrollo de la agroindustria se sustenta en eslabones sólidos para un real impacto en el desarrollo económico de la región, como son la capacidad técnica en producción y transformación, tecnología conveniente para los procesos productivos, investigación tecnológica y científica, incentivos gubernamentales para el establecimiento de industrias, canales de comercialización confiables y efectivos e

innovación en la transformación y transparencia en las finanzas.

La agroindustria para Nayarit representa un factor clave para el desarrollo económico del estado, donde se requiere impulsar proyectos productivos aprovechando las materias primas de la región, empleando mano de obra disponible en las localidades a través de capacitación especializada para la generación de empleos, se requieren líderes de empresas agroindustriales con conocimientos en el área, ideas innovadoras tendientes a cubrir las necesidades de los diversos mercados locales, regionales, nacionales, internacionales e inversionistas visionarios enfocados a ganar-ganar.

Es también importante considerar que para un real crecimiento en la agroindustria se requieren entornos normativos que contribuyan a este, como garantías al fomento de la agricultura, políticas en inversión, tecnología y protección al medio ambiente.

Por otra parte, la agroindustria tiene retos que cumplir como la calidad en sus productos, variedad, aporte nutricional e inocuidad en la cadena de producción, esto debido a las pautas actuales de los consumidores y la demanda creciente de alimentos procesados. Nayarit tiene potencial en recurso natural, humano e intelectual; hoy se cuenta con más y mejores





recursos para fortalecer esta importante tarea.

En la base primaria se cuenta con un canal centenario ubicado en la zona norte del estado, que contribuirá al desarrollo agrícola de la región, se cuenta con el programa de extensionismo rural para mejorar la producción, se tienen programas de inocuidad en campo para cumplir con la normatividad exigida para cada producción y garantizar al industrial la calidad e inocuidad como producto final o bien como eslabón para el sector de transformación. Y la zona Sur con un crecimiento en producción de hortalizas bajo invernadero y cultivo tradicional. Para esto se cuenta con formación profesional en Agronomía y Agrobiotecnología.

La agroindustria del estado se concentra en alto porcentaje en pequeñas empresas, pocas medianas y grandes, destacando en la transformación de frutas en fresco empacadoras de mango y aguacate, en valor agregado

con procesamiento se cuenta con deshidratadoras de frutas, concentrados, mermeladas y congelados; en carnes se tiene el rastro TIF para aves, no siendo así para carne porcina y bovina, y se cuenta con productoras de camarón; valor agregado a la caña a través de ingenieros azucareros.

En éste eslabón de la transformación se requiere de proyectos estratégicos bajo un marco de análisis fundamentado para el desarrollo agroindustrial de Nayarit, a través de su vocación agroindustrial ligada a una cartera de proyectos innovadores interconectados entre el Gobierno-Universidad-Empresa como lo establece el modelo triple hélice, donde exista una vinculación efectiva entre las instancias involucradas como Secretarías de apoyo a la agroindustria, Centros de Investigación, Instituciones de Educación Superior, Fuentes financieras, Proyectos productivos, donde se definan líneas de acción entre todos los

actores activos que existen en el estado de Nayarit para impulsar la agroindustria. Para fortalecer este eslabón, actualmente se cuenta con centros de investigación como el INIFAP, CENiT, CIBNOR, CIAD, CONACYT, además de centros de investigación en instituciones de Educación Superior como en la Universidad Tecnológica de Nayarit a través del CEDPAI (Centro de estudios y desarrollo de Procesos Agroindustriales), en el Instituto Tecnológico de Tepic con el LIIA (Laboratorio de Investigación e Innovación alimentaria) dotados de tecnología y recurso humano capacitados para impulsar el desarrollo agroindustrial.

Además de centros empresariales, incubadoras de negocios, cámaras de comercio que impulsan el sector industrial. Por su parte la formación profesional encaminadas a la transformación y valor agregado a la producción primaria se tiene la Ingeniería en Tecnologías Bioalimentarias de la UT de

Nayarit, Ingeniería Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Tepic, Ing. en Procesos Alimentarios de la UT de la Costa, TSU en Procesos Alimentarios de la UT de la Sierra, Ing. en Industrias Alimentarias del Instituto Tecnológico del Sur, Maestría y Doctorado en Ciencia de alimentos por el Instituto Tecnológico de Tepic programas educativos directamente relacionados con la formación de recurso humano de calidad, que se incorpore directamente a la actividad productiva; así mismo existen carreras de apoyo a este sector como Administración, Comercialización, Negocios internacionales, Mantenimiento industrial, entre otras.

Y por último como eslabón de la agroindustria es necesario fortalecer la cadena de la comercialización jugando un papel importante, con canales distribución específicos, puntos de venta, estrategias de mercado, análisis de oferta- demanda y pago justo al productor, donde

existan garantías de la venta de su producto.

Sin embargo, a pesar de todos estos soportes aún se observa una desarticulación entre las áreas involucradas con objetivos y metas claras. Falta un ente con liderazgo que marque la directriz de estos trabajos conjuntos para el desarrollo de Nayarit, con mayor inclusión y coordinación de todos los actores para contribuir a un mejor desarrollo.

Existen estados con menos recursos y con un desarrollo agroindustrial importante, donde su base ha sido los planes estratégicos definidos y supervisados. Se entiende que el camino es lento y de largo plazo, pero se tienen que sentar bases sólidas de proyectos definidos con impactos tangibles a corto, largo y mediano plazo donde exista articulación en proyectos de investigación, proyectos académicos en las universidades, proyectos de desarrollo en las industrias, todos encaminados

para el mismo fin que es impulsar la agroindustria en Nayarit.

Por último se requiere confiar en las nuevas generaciones de profesionistas, en las instituciones de Educación Superior con retos que asumir, como es contribuir a la formación de profesionistas con mentalidad visionaria, innovadora, empresarial, competitivos para un futuro mejor.

Las nuevas generaciones las que se sumen a proyectos estratégicos de crecimiento del estado en materia de agroindustria y se hable que Nayarit en 20 años desarrolló la economía del estado, donde se diga que se articularon las diferentes instancias para obtener el mayor potencial de producción, capital humano y empresarial con mayores oportunidades y alta retención laboral; donde se presuma que se pudo encadenar la agroindustria con el turismo como polos de desarrollo con el abastecimiento de productos con calidad e inocuidad garantizada.



Aplicaciones del Algoritmo de Luciérnagas y su comparación con la Colonia Artificial de Abejas

Applications of the Fireflies Algorithm and its Comparison with the Artificial Bees Colony

Por: Marco A. Márquez-Vera, Sainet C. Barrera-Lujan, Gloria A. Paredes-Huerta
Universidad Politécnica de Pachuca

Dirección electrónica del autor de correspondencia:
marquez@upp.edu.mx,
zay.kleo@gmail.com

Cómo citar: Márquez, M., Becerra, S. & Paredes, G. (2016). Aplicaciones del algoritmo de luciérnagas y su comparación con la colonia artificial de abejas. *Universo de la Tecnológica*, 8(24) pp. 6-9

Recibido: 11 de Mayo 2016
Aceptado: 31 de Agosto 2016

RESUMEN: El objetivo de este trabajo es aplicar una modificación al Algoritmo de Luciérnagas para comparar su desempeño contra los resultados obtenidos al emplear la Colonia Artificial de Abejas, uno de los algoritmos más usados en la Optimización por Enjambre de Partículas. Se muestra su uso en la identificación paramétrica de un sistema lineal en tiempo discreto y la sintonización de un control PID usando la integral del tiempo por el error como criterio de paro. Se obtuvo un mejor desempeño con el Algoritmo de Luciérnagas ya que abarca más posibles soluciones a lo largo de las iteraciones.

ABSTRACT: The aim of this work is to apply a modified Fireflies Algorithm to compare its behavior with the results obtained by using the Artificial Bees Colony Algorithm, one of the most used algorithms in Particle Swarm Optimization. It is shown the results obtained in parametric identification of a discrete linear system and the tuning of a PID controller where the integral of the error was used as stop criterion. They were obtained better results with the Fireflies Algorithm due the solutions rank is bigger through the iterations.

Palabras Clave: algoritmo de luciérnagas, sintonización de PID, redes neuronales artificiales, colonia artificial de abejas.

Key words: Fireflies algorithm, PID tuning, Artificial Neural Networks, Artificial Bees Colony.

Introducción

Los algoritmos bio-inspirados imitan el comportamiento de animales sociales, por ejemplo el Algoritmo del Cardumen de Peces (Huang y Chen, 2015) o el Algoritmo de Murciélagos (BA) (Tsai et al., 2014, Karaboga et al., 2014). Existen muchas aplicaciones, como el encontrar el mínimo global de algunas funciones multi-variables (Kiran y Findik, 2014), hacer la identificación paramétrica de un sistema dinámico (Ercin, 2011), sintonizar un controlador Proporcional-Integral-Derivativo (PID) (Kishnani, 2014) o entrenar una Red Neuronal Artificial (ANN) (Bullinaria et al., 2014).

De manera especial, el Algoritmo de Luciérnagas (FA) (Yang, 2013), ha mostrado ciertas ventajas, como un número de iteraciones y tiempo de cómputo menores a los requeridos por el ABC. También se han realizados algunas modificaciones al algoritmo FA original (Fister et al. 2013). En cuanto a aplicaciones, Kiran y Findik (2015) sintonizan un PID empleando diferentes criterios de error para detener el algoritmo ABC; por otro lado, Ercin (2011) realizó la identificación paramétrica de un sistema lineal en tiempo discreto. El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación donde los algoritmos se usarán en la optimización del diseño de un submarino.

Materiales y métodos

El algoritmo FA imita el comportamiento de las luciérnagas para solucionar algún problema, típicamente de optimización, donde la posición actual de una luciérnaga representa un punto en específico del espacio de soluciones, este punto tiene asociado un valor obtenido de evaluar alguna función de costo (CF), la CF evaluada con la posición de la luciérnaga puede ser vista como el brillo que emite la luciérnaga, de esta manera, las demás luciérnagas son atraídas por aquellas que presentan un brillo mayor, lo que causa su movimiento siguiendo a la más brillante, algunas consideraciones son tomadas en cuenta para el desarrollo del algoritmo:

- Las luciérnagas no tienen sexo, i. e. únicamente el brillo de cada una es importante en la atracción.
- Lo atractivo de una luciérnaga depende de la distancia a que se encuentre de alguna otra, i. e. el brillo decrece al aumentar la distancia a que se ve.
- El brillo es visto como la CF, e. g. el ITAE.

La atracción de una luciérnaga hacia otra ubicada a una distancia R se calcula con (1)

$$\beta(r) = \beta_0 e^{-\gamma r^2}, \quad (1)$$

donde β_0 es el grado de atracción cuando $r = 0$. De acuerdo con esto, una luciérnaga i se moverá hacia una luciérnaga j si el brillo de j es mayor que el de i según (2)

$$x_i = x_i + \beta (x_j - x_i) + \alpha R(\text{rand} - 0.5), \quad (2)$$

donde $\alpha \in [0, 1]$ un factor escalar, R representa un rango en donde la solución es propuesta, rand es un número aleatorio uniforme.

El rango R se calcula con $R = \frac{\text{upper}_{\text{best}} - \text{lower}_{\text{best}}}{2}$ siendo $\text{upper}_{\text{best}}$ la cota máxima propuesta para la posible solución, y así sucesivamente. Usando (3) se actualiza la posición dependiendo de los últimos dos valores de brillo registrados en el historial de la luciérnaga i

$$h_i(k) = \frac{1}{\sqrt{(\beta_i(k-1) - \beta_i(k-1))^2 + 1}}, \quad (3)$$

siendo $h_i(k)$ el historial de información, ahora la ganancia α se actualiza mediante (4)

$$\alpha_i(k) = 1 - \frac{1}{\sqrt{(\beta_{\text{most}}(k) - \beta_i(k))^2 + h_i(k)^2 + 1}}, \quad (4)$$

donde β_{most} es el brillo de la luciérnaga más atractiva en la k -ésima iteración. El Algoritmo 1 muestra la forma de programar el FA, donde SP representa el tamaño de la población y MCN es el máximo número de ciclos que se pueden realizar.

Resultados de aplicar el Algoritmo de Luciérnagas

En esta sección se describen algunos casos comunes en teoría de control resueltos con el FA y su comparación con los resultados de usar al ABC.

Identificación de un sistema dinámico

Aquí la idea es encontrar los parámetros del modelo de un sistema dinámico en tiempo discreto con el fin de proponer una función de transferencia, se utilizó el error cuadrático medio (MSE) como criterio de paro para detener el algoritmo cuando. Se usó una población de 40 luciérnagas, MCN=2000, los parámetros $\beta = 1$ y $\gamma = 1$. La población de inicio de manera aleatoria con vectores en R^4 con componentes dentro del rango $[-1, 1]$. El sistema a ser identificado se muestra en (5) con una función de transferencia en tiempo discreto,

$$\frac{y(k)}{u(k)} = \frac{0.2011z - 0.06421}{z^2 - 0.1851z + 0.0067}, \quad (5)$$

donde $y(k)$ es la salida y $u(k)$ es la entrada del sistema, después de correr el FA usando una entrada aleatoria durante 20 periodos de muestreo. Para terminar la ejecución del programa, se evalúan la CF obtenidas por cada luciérnaga y si alguna obtiene un valor menor o igual a 0.025, el algoritmo se detiene. La validación del modelo obtenido se muestra en la Fig. 1, donde es posible ver una respuesta muy parecida por parte del modelo propuesto con respecto del sistema original al recibir la misma señal de entrada, si bien existen diferentes métodos para identificar parámetros, e. g. mínimos cuadrados, lo relevante en este caso es lo rápido del algoritmo, requiriendo menos iteraciones que las usadas al usar por ejemplo redes neuronales artificiales con el método del gradiente de Levenberg-Marquardt (Schiller, 2007).

El ABC usó SP=40, fueron 10 iteraciones permitidas antes de abandonar una solución si ésta no mejoraba alrededor de su vecindad, se usó MCN=2000; el criterio de paro fue el mismo que el usado con para el FA, ambos algoritmos se corrieron 20 veces y el análisis de las soluciones demuestra en la Tabla 1, donde es posible apreciar que con seis iteraciones en promedio del algoritmo FA se llega a la meta, mientras que se requieren muchas más con alguna otra técnica, además de que la desviación estándar es 0.002% de la obtenida con las 20 corridas del algoritmo ABC.

Sintonización de un PID

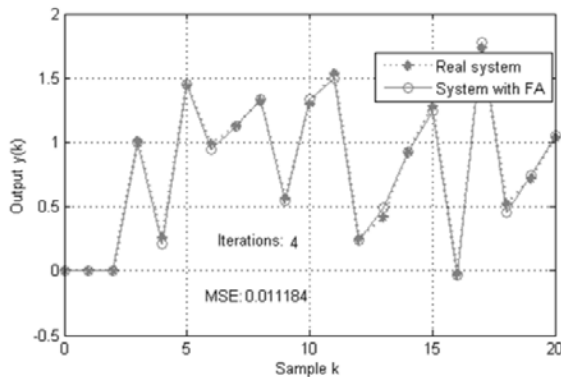
El control más utilizado es el PID, ya que es fácil de implementar y es robusto ante cambios paramétricos en el sistema a controlar, aunque no es sencillo de sintonizar, para lo cual existe un método gráfico llamado Ziegler-Nichols (ZN) (Valério, 2006). Para esta aplicación, el PID es sintonizado usando como CF la evaluación de ciertos valores relacionados con la respuesta temporal del sistema. La CF está compuesta por el tiempo de respuesta del sistema T_r en laso cerrado, el tiempo de asentamiento T_s , el sobre impulso M_p y el criterio de error ITAE. De manera que la CF propuesta está dada por (6)

$$f(x) = T_r + 0.5T_s + 0.05M_p + 0.1ITAE \quad (6)$$

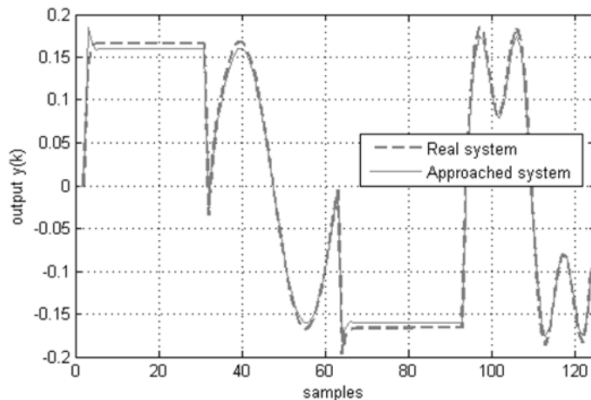
En (6) el sobre-impulso M_p es un valor entre $[0, 100]$, por lo que se multiplica por un valor pequeño, de forma similar, T_r es el parámetro más pequeño y por eso no está escalado. Se realizó una comparación de usar los criterios de error IAE, ISE e ITAE usando la ABC.

El FA implementado fue con SP=40, $\beta = 1$, $\gamma = 1$ y MCN=150. La población inicial se ubicó de

manera aleatoria dentro del intervalo [0, 5] para cada ganancia. Los métodos ABC y ZN también fueron aplicados, siendo los parámetros usados para la ABC SP=50, MCN=150 y el límite para abandonar una ubicación fue seis, el programa para cuando la CF es menor o igual a dos. El método ZN es gráfico, se usa la respuesta en lazo abierto del sistema, en este caso la planta a controlar está descrita por la función de transferencia de tercer orden (7),



a) Identificación con 20 muestras



b) Validación del modelo

Fig. 1 Identificación paramétrica
Tabla 1. Identificación paramétrica

	Iteraciones		CF		con	
	con ABC	ABC	con FA	FA	Con NN	ABC
Promedio	1118.90	0.0292	5.8500	0.0156	60.5001	0.01804
Variación	644.048	0.0290	1.4600	0.0053	1.1252	0.0072

$$G(s) = \frac{2s + 6}{s^3 + 7s^2 + 14s + 8} \quad (7)$$

En la Fig. 2 se muestra la respuesta al escalón unitario del sistema (8) usando cada PID sintonizado, se aprecia que a pesar de realizar más iteraciones con el algoritmo ABC, el algoritmo termina sin alcanzar

siempre el criterio de paro, también es posible apreciar que el uso de la sintonización ZN es sólo una buena primer aproximación a las ganancias del PID ya que se usa la respuesta en lazo abierto del sistema para proponer la ganancias, no el modelo en sí mismo. La Tabla 2 presenta los resultados de correr 20 veces los algoritmos ABC y FA, donde se ve que con sólo el 5% de las iteraciones necesitadas por el ABC, es suficiente para que el FA llegue a la meta. En la Tabla 3 se presentan los resultados de aplicar también el método ZN para poder comparar el desempeño al usar diferentes ganancias en el controlador, obteniendo una menor ITAE con el algoritmo FA.

Conclusiones

Este trabajo presentó una forma de hallar la solución a algunos problemas comunes en teoría de control usando el Algoritmo de Luciérnagas, los resultados fueron comparados con los obtenidos al usar la Colonia Artificial de Abejas, los resultados fueron similares. Para apreciar la diferencia entre ambos algoritmos, se realizaron 20 corridas para cada aplicación, encontrando el número de iteraciones necesarias para satisfacer algún criterio, así como la desviación estándar y el valor de la Función de Costo utilizada.

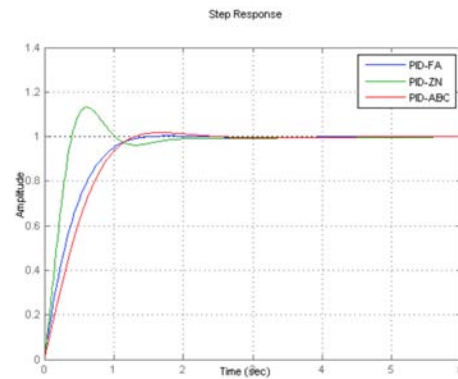


Fig. 2 Sintonización de un PID.

En la Tabla 1 se muestran los resultados de identificar los parámetros de un sistema discreto, se ve que el promedio de las soluciones dan un valor mayor a 0.025 el cual es el error máximo para detener el algoritmo en el caso de la ABC. Para que el ABC tenga un desempeño similar al FA se requiere de una población mayor, ya que SP/2 es el número de abejas obreras. Finalmente, un parámetro interesante en la ABC es el número de iteraciones antes de abandonar una solución.

Tabla 2. Sintonización del PID

	Iteraciones		CF		con	
	con ABC	ABC	con FA	FA	Con NN	ABC
Promedio	70.0500	1.9651	3.0000	1.9383	60.5001	0.01804
Variación	63.7358	0.0703	1.6543	0.0371	1.1252	0.0072

Algoritmo 1. Seudocódigo del Algoritmo de Luciérnagas.

Entrada: Ingresar el tamaño de la población SP de luciérnagas \mathcal{X}

Proponer β_0, γ , el rango R , MCN y un criterio de paro
Inicializar la población de manera aleatoria dentro del espacio de soluciones propuesto.

Salida: La posición de la luciérnaga más brillante i. e. la mejor solución encontrada inicialmente

Evaluar las CF $f(x_i)$

Mientras $k \leq MCN$ hacer

Para $i = 1$, hasta $i \leq SP$ hacer

Para $j = 1$, hasta $j \leq i$ hacer

Si $f(x_j) > f(x_i)$ entonces

Calcular r

Evaluar la atracción usando (1)

Mover x_i usando (2)

Actualizar el historial de información (3)

Actualizar el tamaño del paso con (4)

Ordenar las luciérnagas según su brillo

Si el criterio de paro se satisface con la luciérnaga más brillante

Detener

Regresar: la luciérnaga \mathcal{X} con la mayor CF

Tabla 3. Elementos evaluados en (9)

Método	T_r	T_s	M_p	ITAE
ZN	0.2337	1.6860	13.1641	9.2169
ABC	0.8369	1.1802	1.7441	7.2813
FA	0.7746	1.1882	0.2827	5.5671

Referencias

- Bullinaria, J. A., AlYahya, K. (2014). Artificial bee colony training of neural networks: comparison with back-propagation. *Memetic Computation*, 6(3), 171-182.
- Beas, M., López, J, García, R.,(2014); Determinación de la Población en Riesgo por laderas en la ciudad de Tepic, El Universo de La Tecnológica, pp. 9-12.
- Ercin, O. (2011). Multiobjective bee colony optimization to tuning PID controllers. Ukurova University, Turkey. Master's

Thesis: Institute of Natural and Applied Science.

Fister, I., Fister, I. Jr., Yang, X. S., Brest, J. (2013). A comprehensive review of firefly algorithms. *Swarm and Evolutionary Computation*, 13, 34-46.

Huang, Z., Chen, Y. (2015). Log-linear model based behavior selection method for artificial fish swarm algorithm. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 10 pages.

Karaboga, D., Gorkemli, B., Ozturk, C., Karaboga, N. (2014). A comprehensive survey: artificial bee colony (ABC) algorithm and applications, *Artificial Intelligence Review*, 42, 21-57.

Kiran, M. S., Findik, O. (2015). A directed artificial bee colony algorithm. *Applied Soft Computing*, 26, 454-462.

Kishnani, M., Pareek, S., Gupta, R. (2014). Comparison of different performance index factor for ABC-PID controller. *Int. Journal of Electronic and Electrical Engineering*, 7(2), 177-182.

Schiller, H. (2007). Model inversion by parameter fit using NN emulating the forward model evaluation of indirect measurements. *Neural Networks*, 20, 479-483.

Tsai, P. W., Pan, J. S., Liao, A. Y., Tsai, M. J., Istanda, V. (2014). Bat inspired algorithm for solving numerical optimizations problems, *Applied Mechanics and Materials*, 148, 134-137.

Valério, D., da Costa J. S. (2006). Tuning of fractional PID controllers with Ziegler-Nichols-type rules. *Signal Processing*, 86, 2771-2784.

Yang, X. S. (2013). Multi-objective firefly algorithm for continuous optimization. *Engineering with Computers*, 29(2), 175-184

Clasificación Arancelaria de Químicos Farmacéuticos por el Método de Espectrofotometría infrarroja.

Tariff Classification of Pharmacists by the Method of Infrared Spectrophotometry

Por: Raquel Munguía Pérez, Adriana Munguía Pérez
Universidad Tecnológica de Oriental

Dirección electrónica del autor de correspondencia:
rachel_munguia@hotmail.com

Recibido: 9 Septiembre 2015
Aceptado: 26 Agosto 2016

Cómo citar: Munguía, R. & Munguía, A. (2016). Clasificación arancelaria que químicos farmacéuticos por el método de espectrofotometría infrarroja. *Universo de la Tecnológica*. 8(24) pp. 10-14

RESUMEN: La evaluación del grupo funcional en un producto farmacéutico constituye un parámetro fundamental para la clasificación arancelaria, por lo que es necesario generar una base de datos y ficha técnica, los cuales se destinan a la codificación de los productos químicos, considerando diferentes grupos funcionales tales como cetonas, aminas, ácidos carboxílicos entre otros, utilizando el adaptador de reflectancia total atenuada y determinando los aranceles, así como las regulaciones y restricciones no arancelarias aplicadas a cada producto. El presente trabajo se desarrollo utilizando el método de espectrofotometría infrarroja el cual nos arroja resultados puntuales, fieles y reproducibles. Este estudio constituye además un método alternativo de utilidad para las agencias aduanales mismas que clasifican estos productos.

Los parámetros específicos evaluados son: análisis físico-químicos, espectro y ficha técnica; las muestras fueron sometidas bajo el mismo tratamiento y por triplicado para evaluar la especificidad del métodos.

Palabras Clave: Espectro, clasificación arancelaria, base de datos.

ABSTRACT: The evaluation of the functional group in a pharmaceutical product, is an important parameter in the correct tariff classification, so it is necessary to generate a database and sheet intended for coding chemicals, considering various functional groups as ketones amines, carboxylic acids and others, using the method of infrared spectrophotometry and determine tariffs and non-tariff regulations and restrictions for each product.

This work is carried out in order to show the correct tariff classification, using the method of infrared spectrophotometry as we providing precise, accurate, reproducible results and also provides a useful alternative method for customs agencies, which classified these products.

The specific parameters are evaluated: Physical-chemical analysis, spectrum and technical data, samples were subjected to the same treatment under different concentrations in triplicate to assess the specificity of the method.

Key words: spectrum, tariff classification, database

Introducción

Resulta útil analizar un espectro infrarrojo (IR) en el orden decreciente de número de ondas con el propósito de obtener información estructural de los grupos funcionales, buscando inicialmente la presencia de estos últimos. Al respecto los autores Silverstain, Webster y Kiemle (*Spectroscopic identification of organic Compounds*, 2007) informan que “cada tipo de molécula absorbe radiación infrarroja, a una frecuencia distinta, lo que permite determinar el tipo de grupo funcional que posee la muestra en estudio” (p. 89). Por su parte el investigador Yurkanis (2007) indica que “cada vibración y flexión de un enlace en una molécula, ocurre con una frecuencia característica” (p.455).

La radiación infrarroja tiene justo la energía de las vibraciones de tensión y flexión de las moléculas orgánicas. Los espectrofotómetros de infrarrojo trabajan en el infrarrojo medio y hacen un barrido que va desde los 4000 cm⁻¹ hasta los 400 cm⁻¹. Sin embargo la mayoría de los grupos funcionales muestran bandas de absorción que van de los 1400 a los 600 cm⁻¹ y es aquí, donde se encuentra la huella digital que caracteriza un compuesto químico.

De acuerdo a Cerna (2006) “el valor agregado que se le otorga al uso de infrarrojo, respecto a las demás técnicas, es el método que se utiliza, ya que tiene una amplia gama de identificación de grupos funcionales” el cual es un método de análisis rápido y no complicado, puesto que no utiliza muchos insumos. Este es un método económico, rápido y preciso que nos ayuda a tener un resultado en un mínimo de tiempo para no detener las operaciones de las diferentes agencias aduanales.

Nuestro propósito a largo plazo es formar un centro de espectros, brindar un servicio de productos químicos de difícil codificación a importadores y exportadores.

Materiales y Métodos

Las muestras de productos químicos para efectuar los análisis físico-químicos e infrarrojo se obtuvieron del Laboratorio Central de Aduanas (LCDA) en la Ciudad de México. Las muestras facilitadas fueron antibióticos, desinflamantes y expectorantes entre otras.

Se cuenta con la base de datos de productos farmacéuticos de la tabla 1, sin embargo solo estamos incluyendo uno, como ejemplo para el artículo de investigación.

Tabla No. 1:
Lista de químicos farmacéuticos

Claritromicina	Ciclofosfamida	Ciprofloxacino	Ofloxacino
Bourgeonal	Cefixima	Imidazol	Progesterona
Dexametasona (Fosfato De Sodio)	Famotidina	Itraconazol	Cefaclor Ranbaxy
Levodopa/Carbidopa Ratiopharm	Omeprazol	Praziquantel	Hierro Sacarato
Fosfomicina Cálcica	Capecitabina 0 Xeloda	Diclofenaco	Loratadina
Hidrogenofumarato de Tiamulina	Metformina Clorhidrato Con 0.5% De Estearato De Magnesio	Sulfametoxazol	Cefuroxima
Verapamil HCl S	Ketorolaco Trometamina	Lidocaina Base	Sulpride
Paroxetina HCl	Fenilefrina Clorhidrato	Meloxicam	Rifamicina
Midazolam Clorhidrato	Zidovudina	Clonixinato de Lisina	Sucralfato
Ciprofloxacino	Fracción Flavónica Diosmina y Hesperidina	Trimetoprim	Diluyente
Crotomiona	Timidazol	Teofilina Anhidra (Cafeína)	Pravastatina
Fenbendazol	Creatina Monohidrato	Dextropropoxifeno Clorhidrato	Vitamina A o Acetato de Retinilo
Pravastatina Sódica	Nitrato de Feniconazol	Paomoato de Pirantel	Atovastatina Cálcica Amorfa Ttrihidratada
Fenitoina Sódica	Propranolol Clorhidrato	Perfenazina	Mebeverina Clorhidrato
Hidrocortisona Acetato	Trimebutina Base	Mentona	Oxalamina Citrato
Tolnaftato	Natamicina	Diosmina y Hesperidina	Ácido Aminoacético
Aspartame	Glutamato Sódico	Valproato de Magnesio	Omeprazol Sódico
Ácido Pipemidico Trihidratado	Ibuprofeno	Triacetina	Fenilefrina Clorhidrato
HCl de Metilfenidato	N-Butilmalonato	Fosfomicina Disódica Esteril	Clorhidrato de Actopamina (Ractopamina)
Nitrofurazona	Vainillina Regular	Verapamil HCl	

Fuente: Elaboración propia

En términos generales se utilizará la técnica de Reflectancia Total Atenuada (RTA) la cual resulta más conveniente para esta investigación, misma que se realizará en tres fases:

- Preparación de la Muestra
- Análisis de la muestra
- Interpretación y análisis de resultados

a) Preparación de la muestra.

Varía dependiendo del tipo de muestra utilizada, en el caso de trabajar con un sólido se llevan a cabo una pulverización de las muestras seleccionadas en un mortero, las muestras pueden ser usadas directamente para mantener su integridad. Si son muestras líquidas se usa aproximadamente 0.1 ml, en caso de que sean plasmáticas 0.5 gr ya que las matrices utilizadas absorben energía en la región del

infrarrojo medio.

b) Análisis de las muestras.

Para realizar este análisis es necesario configurar los parámetros y colocar la muestra en el instrumento, comenzar el barrido de la muestra, durante el barrido los datos de la muestra se visualizan en la ficha en el área de visualización y a continuación el espectro completo se muestra en la ficha gráfico y se agrega a la vista de muestras actual. Los espectros se obtuvieron en el modo de reflexión total atenuada utilizando un espectrómetro infrarrojo (Spectrum 100 FT-IR de Perkin Elmer) equipado con una ventana de diamante accesorio de muestreo.

Los análisis se llevaron a cabo a temperatura ambiente y humedad ambiente. Todos los espectros fueron adquiridos entre 4000 y 400 cm^{-1} con una resolución espectral de 4 cm^{-1} y 16 barridos con el fin de explotar el algoritmo de reducción de ruido acumulada instrumental. Los espectros se recogieron en modo de transmitancia.

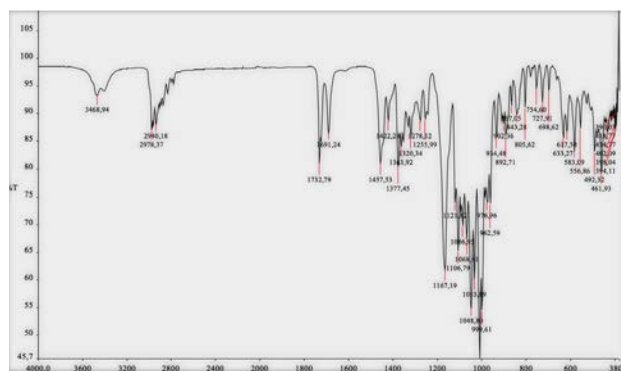
c) Interpretación y análisis de resultados.

Los estudios más prácticos realizados por medio de FTIR-ATR son aquellos que buscan identificar el diagnóstico y “huellas dactilares” es decir, la identificación y reconocimiento de bandas espectrales específicas, las cuales son constantes y corresponden a ciertas características únicas, esta aplicación, es una clara herencia de uno de los usos más extendidos de la FTIR, que es la identificación cualitativa de compuestos: ha permitido el uso de la FTIR para identificar grupos funcionales de distintos tipos y distintas condiciones que van desde una estructura lineal a una cíclica como los aromáticos.

Este tipo de análisis se usa principalmente para generar un proceso práctico y confiable que permita discriminar e identificar a una muestra específica. Mediante este tipo de estudios se han podido discriminar a los antibióticos pertenecientes a la penicilina de los desinflamantes o farmacéuticos expectorantes y analizando los espectros FTIR-ATR en su conjunto, obteniendo resultados confiables en un periodo inferior a las 2 horas. Se muestra en la figura 1. Como interpretar las “huellas dactilares” en un espectro FTIR-ATR como herramienta diagnóstica en la identificación de grupos funcionales.

Se obtuvo el análisis de espectro de FTIR de la claritromicina mediante la técnica reflectancia total atenuada y los picos mencionados en las normas, se compararon con los obtenidos. Se encontró que los picos de estar en 1691 se refiere a -C=O vibración de estiramiento del grupo cetona, 1732 cm^{-1} se refiere a -OC=O vibración de estiramiento en el anillo de lactona, 1051 cm^{-1} , 1171 cm^{-1} , y 1,107 cm^{-1} , se refiere a las bandas funcionales -O- éter, y a 2939 cm^{-1} se refiere a las bandas de sustitución alquil- CH_3 (Fig. 1). Esto confirma la pureza de la muestra de la claritromicina.

Figura 1: Espectro IR del producto farmacéutico claritromicina



Fuente: Elaboración propia mediante el software Spectrum

Posteriormente se elaboraron las fichas técnicas de los espectros químicos analizados con ayuda de la Ley de Impuestos Generales de Exportación e Importación para su correcta clasificación arancelaria.

De acuerdo a la Ley de Impuestos Generales de Importación y Exportación la clasificación arancelaria de la claritromicina tomando en cuenta su grupo funcional se muestra en la tabla 2:

Tabla No. 2: Clasificación arancelaria de claritromicina

29.41	Antibióticos.			
2941.10	- Penicilinas y sus derivados con la estructura del ácido penicilánico; sales de estos productos.			
2941.10.01	Benzilpenicilina sódica.	Kg	10	Ex.
2941.10.02	Benzilpenicilina potásica.	Kg	7	Ex.
2941.10.03	Benzilpenicilina procaína.	Kg	10	Ex.
2941.10.04	Fenoximetilpenicilinato de potasio (Penicilina V potásica).	Kg	Ex.	Ex.
2941.10.05	N,N'-Dibencilendiamino bis(benzilpenicilina) (Penicilina G benzatína).	Kg	10	Ex.
2941.10.06	Ampicilina o sus sales.	Kg	10	Ex.
2941.10.07	3-Fenil-5-metil-4-isoxazolil penicilina sódica (Oxacilina sódica).	Kg	10	Ex.
2941.10.08	3-(2,6-diclorofenil)-5-metil-4-isoxazolil penicilina sódica (Dicloxacilina sódica).	Kg	10	Ex.
2941.10.09	Sales de la hetacilina.	Kg	Ex.	Ex.
2941.10.10	Penicilina V benzatína.	Kg	7	Ex.
2941.10.11	Hetacilina.	Kg	Ex.	Ex.
2941.10.12	Amoxicilina trihidratada.	Kg	10	Ex.
2941.10.13	Epilolina o sus sales.	Kg	Ex.	Ex.
2941.10.99	Los demás.	Kg	Ex.	Ex.
2941.20	- Estreptomicinas y sus derivados; sales de estos productos.			
2941.20.01	Estreptomicinas y sus derivados; sales de estos productos.	Kg	5	Ex.
2941.30	- Tetraciclinas y sus derivados; sales de estos productos.			
2941.30.01	Tetraciclina, oxitetraciclina, pirididil-metil-tetraciclina, clortetraciclina, o sus sales.	Kg	Ex.	Ex.
2941.30.02	Clorhidrato de 6-demetil-6-deoxi-5-hidroxi-6-metil-tetraciclina.	Kg	Ex.	Ex.
2941.30.03	7-Cloro-6-demetil-tetraciclina (Demeclociclina), o su clorhidrato.	Kg	7	Ex.
2941.30.99	Los demás.	Kg	Ex.	Ex.
2941.40	- Cloranfenicol y sus derivados; sales de estos productos.			
2941.40.01	Cloranfenicol y sus derivados, excepto lo comprendido en las fracciones 2941.40.02 y 2941.40.03; sales de estos productos.	Kg	7	Ex.
2941.40.02	Tiamfenicol y sus sales.	Kg	Ex.	Ex.
2941.40.03	Florfenicol y sus sales.	Kg	Ex.	Ex.
2941.50	- Eritromicina y sus derivados; sales de estos productos.			
2941.50.01	Falato de eritromicina.	Kg	Ex.	Ex.
2941.50.99	Los demás.	Kg	7	Ex.
2941.90	- Los demás.			
2941.90.01	Espiramicina o sus sales.	Kg	Ex.	Ex.
2941.90.02	Griseofulvina.	Kg	5	Ex.

Fuente: Documento extraído de Cámara de diputados (2007)

Clasificación Arancelaria

Se realiza utilizando los criterios de clasificación como la codificación, las reglas generales de clasificación y por último las notas legales de sección y de capítulo. Criterio de Origen: Agrupa las mercancías según los 3 reinos de la naturaleza, origen animal (O.A), origen vegetal (O.V) y origen mineral (O.M). A la vez, la

Nomenclatura del S.A. agrupa sus XXI. Secciones en dos grandes grupos

Composición: De la Sección I a la Sección XV. Ejemplo capítulo 44 madera, capítulo 48 papel y cartón, capítulo 70 vidrio, capítulo 69 cerámica.

Función: De la Sección XVI a la Sección XXI. Ejemplo capítulo 94 muebles, capítulo 95 juguetes, capítulo 91 relojería.

La codificación a nivel de 6 dígitos (subpartida) corresponde a la Nomenclatura Internacional (S.A), su utilización es obligatoria, no puede ser modificada unilateralmente por ningún país miembro.

A nivel Nacional tenemos las FRACCIONES O SUBINCISOS (10 DÍGITOS), para representar los impuestos internos (ventas, selectivo consumo) tarifas preferenciales. Primero buscamos la sección a la que pertenece la claritromicina en este caso se ubica en la sección VI, posteriormente identificamos al capítulo, partida y subpartida.

Tabla No. 3: Nota explicativa para la correcta clasificación arancelaria

SECCIÓN	CAPÍTULO	PARTIDA	SUBPARTIDA	FRACCIÓN ARANCELARIA	ADVALOREM
VI	29	2941	2941.50	2941.50.99	KG 5 EX

Fuente: Ley de los impuestos generales de importación y exportación (2015, pág. 536)

2941.50 – Eritromicina y sus derivados; sales de estos productos.

2941.90 – Los demás.

Los antibióticos son sustancias segregadas por microorganismos vivos que destruyen a otros microorganismos o detienen el crecimiento. Se utilizan principalmente por su poderosa acción inhibitoria sobre los microorganismos patógenos, principalmente las bacterias o los hongos o, en ciertos casos los neoplasmas. Son capaces de actuar en la sangre en concentraciones de algunos microgramos por mililitro.

Los antibióticos pueden estar constituidos por una sola sustancia o por un grupo de sustancias afines; pueden tener una estructura química conocida o no, o ser de constitución química definida o no. Muy diferentes desde el punto de vista químico, pueden subdividirse como sigue:

- 1) Los heterocíclicos, por ejemplo, novobiocina, cefalosporina, estreptotricina, faropenem (DCI), doripenem (DCI), monobactames (por ejemplo, el aztreonam (DCI)). Los antibióticos más importantes de esta clase son las penicilinas que son productos de secreción de varios hongos del género *Penicillium*. Esta clase comprende también la benzilpenicilina procaína.
- 2) Los antibióticos emparentados con el azúcar, por ejemplo, las estreptomicinas.

- 3) Las tetraciclinas y sus derivados, por ejemplo, la clorotetraciclina (DCI) y la oxitetraciclina (DCI).
- 4) El cloranfenicol y sus derivados, por ejemplo el tianfenicol y el florfenicol.
- 5) Los macrólidos, por ejemplo, eritromicina, anfotericina B, tilosina.
- 6) Los polipéptidos, por ejemplo, actinomicinas, bacitracina, gramicidinas, tirocidina.
- 7) Los demás antibióticos, por ejemplo, sarcomicina, vancomicina.

En esta partida, el término “derivados” se refiere a los antibióticos activos que se pueden obtener a partir de un compuesto de esta partida y que mantienen las características esenciales del compuesto del que derivan, incluida su estructura química básica.

Esta partida comprende también los antibióticos modificados químicamente que se utilizan como tales. Pueden prepararse aislando las sustancias producidas por el crecimiento natural de los microorganismos y modificando después la estructura por reacción química o añadiéndoles precursores de cadena lateral al medio de cultivo de modo que ciertos grupos se incorporen a la molécula por los procesos celulares (penicilinas semisintéticas) o también por biosíntesis (penicilinas procedentes de ácidos aminados seleccionados).

Los antibióticos naturales reproducidos por síntesis (por ejemplo, el cloranfenicol) siguen clasificados en esta partida, así como ciertos productos de síntesis relacionados con los antibióticos naturales y utilizados como tales (por ejemplo, el tianfenicol).

Figura No. 3: Ficha Técnica del Producto farmacéutico Claritromicina

Producto: Claritromicina	
Nombres comerciales Klaricid, Aeroxina y Centromicina	
¿Qué es? "La claritromicina es un antibiótico macrólido que combate la bacteria en su cuerpo, se usa para tratar muchos tipos de infecciones bacterianas que afectan la piel y el sistema respiratorio. También se utiliza junto con otros medicamentos para tratar las úlceras estomacales causadas por el <i>Helicobacter pylori</i> ." EDrugs.eu. (2015).	
¿De qué está hecho? "6-(4-dimetilamino-3-hidroxi-6-metil-tetrahidropiran-2-il) oxi-14-etil-12,13-dihidroxi-4-(5-hidroxi-4-metoxi-4,6-dimetil-tetrahidropiran-2-il) oxi-7-metoxi-3,5,7,9,11, 13-hexametil-1-oxaciclotetradecano-2,10-diona." Antibióticos macrólidos. (2015).	
¿Para qué sirve? "Se utiliza para el tratamiento de las infecciones causadas por gérmenes sensibles en: Úlcera gástrica y duodena, prevención y tratamiento de las infecciones producidas por micobacterias, infecciones del aparato respiratorio superior, tales como faringitis (infección de los senos paranasales que están alrededor de la frente, las mejillas y los ojos). Infecciones del tracto respiratorio inferior, tales como bronquitis aguda, infecciones de la piel y tejidos blandos, tales como foliculitis (infección de uno o más folículos de los pelos), celulitis (inflamación aguda de la piel) y erisipela (tipo de infección de la piel)." Medizzone.com. (2015).	
Sección VI Productos de las industrias químicas o de las industrias conexas Capítulo 29 Productos químicos orgánicos	
Partida 29.41 Antibióticos.	
Subpartida 2941.50 Eritromicina y sus derivados; sales de estos productos. Fracción arancelaria : 2941.50.99 Kg. 5 Ex. (Gutiérrez, 2014, pag. 138)	
Notas Explicativas: En esta partida, el término "derivados" se refiere a los antibióticos activos que se pueden obtener a partir de un compuesto de esta partida y que mantienen las características esenciales del compuesto del que derivan, incluida su estructura química básica.	
Reglas Generales 1ª,6ª Reglas Complementarias 2ª	

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

La FTIR-ATR pasó de ser una técnica con muchas limitaciones en sus inicios, para el estudio de químicos, a una técnica que no se limita a corroborar la información experimental obtenida por otras técnicas, pero también se ha posicionado como una herramienta robusta que ha permitido el desarrollo de nuevas investigaciones. Como se ha podido observar, el uso de esta técnica para el estudio de grupos funcionales es muy amplio, debido a su alta sensibilidad permite obtener información detallada y así obtener la correcta clasificación arancelaria, esto le permite la plasticidad suficiente para cumplir funciones desde herramienta diagnóstica y de identificación, hasta ayudarnos a dilucidar lo que ocurre en el uso de la codificación de químicos farmacéuticos.

Gracias a ella podemos rastrear una multitud de grupos funcionales sin necesidad de usar marcadores específicos, además el uso de una radiación no ionizante y por lo tanto, no destructiva, permite estudios en tiempo real con los que observamos el cambio de propiedades moleculares en el momento en que ocurren, y cómo éstos se relacionan con las distintas condiciones estudiadas.

La utilización del adaptador ATR le ha permitido enfrentar el problema de la baja calidad señal/ruido. El costo de llevar a cabo este tipo de experimentos con un adaptador de ATR no es muy elevado, debido a los costos de mantenimiento y operación de las instalaciones utilizadas, a pesar de que con el paso del tiempo estos se han vuelto más prácticos.

Los resultados obtenidos no son fáciles de procesar ya que son una representación de todas los grupos funcionales presentes en la muestra, la presencia de ruido en la señal y distintos artefactos (fenómeno de dispersión Mie), que, a pesar del desarrollo de herramientas matemáticas para el manejo de datos, aun representan problemas en la interpretación de los mismos. Todas estas ventajas y desventajas generan una técnica que aún se encuentra en constante crecimiento y evolución, generando nuevos estudios, aplicaciones, mejorando y optimizando los equipos y materiales utilizados, así como las técnicas para el análisis de datos.

Por lo que sin duda es una técnica que vale la pena tomar en cuenta cuando se piense realizar cualquier nueva investigación que requiera del estudio de muestras químicas para la correcta clasificación arancelaria.

Referencias

Camara de diputados. (2007). Camara de Diputados, H. Congreso de la Unión. Obtenido de Camara de Diputados, H. Congreso de la Unión: <http://www.diputados.gob.mx/>

Cerna Vasquez, R. E. (2006). Validación del Método Espectrofotométrico Infra-rojo para

- Cuantificación de Amoxicilina. Guatemala: USAC.
- Cerna Vasquez, R. E. (28 de Junio de 2015). Documents.mx. Obtenido de Documents.mx: <http://documents.mx/documents/antibioticos-macrolidos.html>.
- Edrugs.eu. (s.f.). Edrugs.eu Tu guía de medicamentos genéricos. Obtenido de Edrugs.eu Tu guía de medicamentos genéricos: <http://www.edrugs.eu/claritromicina/>
- Fuentes, G. (2013). Química Orgánica. Obtenido de <http://www.quimicaorganica.org/espectroscopia-infrarroja/776-espectro-infrarrojo-alcanos.html>
- Gutierrez Delgado, J. B. (2015). Ley de los impuestos generales de importaciones y exportaciones 2015. Tax Editores Unidos (ME).
- Laboratorios Filaxis. (Febrero de 2002). Laboratorios Filaxis. Obtenido de http://www.filaxis.com/pdf/ciclofosfamida_prospecto_11-04.pdf
- Medizzine. (2016). Medizzine. Obtenido de Medizzine: <http://www.medizzine.com/pacientes/medicamentos/claritromicina.php>
- Silverstein, R., Webster, F., & Kiemle, D. J. (2007). Spectroscopic identification of organic Compounds. New York: Wiley.
- Spectrum - Guía de Administrador. (2011). United Kingdom: PerkinElmer.
- Unam Amyd Facultad de Química. (9 de Mayo de 2012). Unam Amyd Facultad de Química. Obtenido de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TablasIR_15437.pdf
- YurKanis, P. (2007). Fundamentos de Química Orgánica. Santa Barbará California: Pesaron.

Influencia de factores socioculturales del ambiente familiar, en el rendimiento académico del alumno universitario

Influence of sociocultural factors of the family environment, on the academic performance of the university student

Por Adriana Lucía Torres Hernández y María José Torres Hernández
Universidad Tecnológica de Nayarit

Dirección electrónica del autor de correspondencia:
adriana.torres@utnay.edu.mx
marijose@utnay.edu.mx
Recibido: 26 Mayo 2016
Aceptado: 29 Agosto 2016

Cómo citar: Torres, A. & Torres, M. (2016). Influencia de los factores socioculturales del ambiente familiar, en el rendimiento académico del alumno universitario. *Universo de la Tecnológica*, 8(24) pp. 15-18

RESUMEN: La influencia de factores socioculturales en el comportamiento del estudiante universitario, puede ser determinada a través del rendimiento académico, que implica la superación de exigencias establecidas para obtener un resultado aprobatorio. La diferencia entre las condiciones de aprendizaje que existen en el ambiente familiar, a partir de las características experimentadas y percibidas por el individuo, fundamentará gran parte de la construcción del autoconcepto de eficacia del alumno, que determinará el desempeño y el rendimiento académico que obtenga.

Esta investigación inicio agrupando por rendimiento académico a los alumnos de las carreras Administración, Mercadotecnia y Negocios Internacionales de la Universidad Tecnológica de Nayarit, y posteriormente empleando la fórmula de muestreo estratificado para obtener subpoblaciones en forma representativa. Procediendo a la aplicación del instrumento de investigación. Los resultados obtenidos, muestran una diferencia significativa en la incidencia de algunos factores socioculturales en los estratos agrupados que pudieran considerarse decisivos en el rendimiento académico obtenido.

Palabras Clave: factores socioculturales, ambiente familiar, autoeficacia, aprendizaje, rendimiento académico.

ABSTRACT: The influence of sociocultural factors on university students behavior, can be determined through academic performances, wich involves overcoming requirements established to obtain a passing score. The difference between learning conditions that exist in the family environment, from the characteristics experienced and perceived by the individual, substantiate much of the construction of self-concept efficacy of the student, wich will determines the performance and academic achievement he get.

This research star by grouping students academic performance of the careers Administración, Mercadotecnia y Negocios Internacionales from the Universidad Tecnológica de Nayarit, and later using the formula for stratified sampling for subpopulations representatively. Proceeding to the implementation of the research instrument. The results show a significant difference in the incidence of some sociocultural factors grouped in strata that could be considered decisive in academic performance obtained.

Key words: Sociocultural factors, family environment, self-efficacy, learning, academic performance.

Introducción.

La repercusión de la cultura a través de factores socioculturales en el comportamiento de un individuo, es un criterio aceptado y considerado como algo natural que se realiza a través de un proceso automático (Chaves, 2001). Aristóteles, quien vivió de 384-322 a.C., ya reflexionaba y otorgaba un valor esencial a la convivencia del individuo, basando su visión en la ética de la naturaleza humana, que según él afirmaba, era adquirida en forma gradual a través de la vida social (Evans, 2013).

Al visualizar la dialéctica, Hegel durante el 1807 y Marx en 1840, partían de la premisa de la naturaleza social del ser humano, estableciendo que, es a través de las relaciones sociales que puede un individuo obtener aprendizajes (Castro, 2013). Lev Vygotsky a finales de 1800, visualiza el entorno donde ocurren estas relaciones, como contextos socioculturales, siendo una de sus principales ideas que las estructuras y procesos mentales podían trazarse a partir de las interacciones con los demás (Woolfolk, 2006).

Desde la perspectiva constructivista, las interacciones sociales, son más que una influencia en las estructuras cognoscitivas y los procesos

del pensamiento, debido a que son el origen de los procesos mentales que actúan en el ser humano para la resolución de problemas (Woolfolk, 2006). El contexto social y cultural, proporcionará estándares, dirección, guía y orden al ser humano a través del establecimiento de creencias, valores y costumbres, que le permitirán aprender y con ello promoverán la formación integral del ser humano (Villadot, 2008).

Suárez Guerrero (2004) identifica una diferencia entre las condiciones de aprendizaje que existen en los contextos socioculturales, a partir de las características experimentadas y percibidas por el individuo. Garbanzo Vargas (2007) y Caso Niebla (2007) visualizan entre esos contextos, la existencia del ambiente familiar, en el cual consideran se establecen las bases de una dinámica social del estudiante universitario.

El ambiente familiar constituye “un grupo formado por individuos e inmerso en un entramado social y cultural. Como tal, goza de un grado de flexibilidad que resulta exclusivo del ser humano.” La dinámica social del estudiante inicia en el ambiente familiar, considerada la unidad social básica y que se visualiza como un contexto donde confluyen personas en desarrollo. En este sistema complejo y

en constante interacción, los integrantes realizan aportaciones que influirán en la construcción de un determinado comportamiento y actitud del estudiante, estableciendo cierto nivel de comunicación, motivación y valoración de la práctica educativa. (Garbanzo, 2007) (Caso, 2007) (Herranz, Sierra, Enesco, Lacasa, Giménez, 2012, pp 120)

La realidad del estudiante universitario estará configurada en gran medida antes de su incorporación a la práctica educativa formal, e influenciada a partir de las características o factores socioculturales que perciba de su ambiente familiar, favoreciendo determinadas actitudes hacia sí mismo y hacia la consecución de niveles de éxito escolar (Medina et al, 1990) es decir, impactando directamente en el autoconcepto de autoeficacia que impactará en su desempeño y con ello, en el rendimiento académico que éste obtenga (Torres, Rodríguez, 2006)

El rendimiento académico será el resultado del proceso de construcción personal del aprendizaje, obtenido a través del contexto donde se crea el ambiente de aprendizaje, pero a su vez influenciado por otros contextos donde coexiste, siendo uno de los más importantes el ambiente familiar. (Parcerisa, Giné, Llena, Quinquer, París, 2003).

Para la práctica educativa, el rendimiento académico implicará la evaluación de conocimientos y habilidades adquiridas, pero al pretender evaluar la enseñanza es necesario analizar la influencia de la conducta y los procesos mentales que intervienen durante el desempeño del estudiante, por lo tanto será necesario identificar la influencia del contexto social y cultural del ambiente familiar, a través de la interpretación o percepción que tiene el estudiante universitario de las situaciones de enseñanza aprendizaje. (Parcerisa, et al, 2003) (Rosales, Rosales, 1990).

Objetivo general

Determinar la influencia de factores socioculturales del ambiente familiar en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, para analizar el impacto en el proceso de aprendizaje.

Materiales y recursos

La investigación se originó a partir de los cuestionamientos ¿cuál es el rendimiento académico del estudiante universitarios? ¿cuáles factores socioculturales del ambiente familiar tienen mayor incidencia en la población estudiantil? ¿existe un nivel de influencia de ciertos factores socioculturales del ambiente familiar en el rendimiento escolar de la población estudiantil universitaria?

Participantes: En primer término se realizó una investigación documental identificando a 478 alumnos perteneciente a la generación 2014-2016 y 2013-2015, quienes fueron agrupados por el promedio obtenido al finalizar el primer y cuarto cuatrimestre respectivamente. Posteriormente se utilizó la fórmula

de población finita para determinar el tamaño de la muestra, considerando un 95% de nivel de confianza, la probabilidad de éxito y fracaso de 50% y un error de estimación del 5%, siendo calculado en 173 alumnos.

Con la finalidad de tener representatividad de cada subgrupo integrado con el criterio de rendimiento académico (promedio) obtenido (10, 9, 8) se utilizó la fórmula de muestreo estratificado, dividiendo la población en subpoblaciones que recibieron el nombre de estratos en la siguiente forma:

$$n_{1a} = \text{promedio } 10 (173) (47/478) = 17$$

$$n_{2a} = \text{promedio } 9 (173) (348/478) = 126$$

$$n_{3a} = \text{promedio } 8 (173) (83/478) = 30$$

• Instrumentos

Con el diseño de un cuestionario se pretendió identificar la incidencia de los factores socioculturales a partir de la percepción del alumno, agrupado en los tres estratos establecidos por su rendimiento académico (promedio) y posteriormente se realizó una inferencia de la influencia que éstos tienen en su rendimiento académico.

Las variables desarrolladas en el instrumento de investigación incluyeron 25 cuestionamientos. La primera parte del cuestionario fue diseñada para identificar la perspectiva de los resultados académicos obtenidos por el estudiante universitario, es decir conocer las creencias de autoeficacia en el desempeño escolar, las cuales están vinculadas de acuerdo a Zimmerman, B., Kitsantas, A., Campillo, M., Contreras F., Espinosa, J., Esquerro, G., Haikal, A., Polonia, A., y Rodríguez, A., con la motivación académica.

Esta variable afirma que la percepción del alumno podría incrementar o no, el sentir en cuanto a la capacidad percibida para alcanzar las metas y el manejo del estrés. La percepción de autoeficacia, al calificar con cierto nivel de facilidad o dificultad las materias que se cursan podrían influir en los resultados que se obtienen. (Zimmerman, B. et al, 2005)

La segunda parte del cuestionario, consideró la Teoría de Sistemas e Interacción Familiar, para la cual todos los integrantes realizan distintas aportaciones, impactando en el desarrollo de conductas y actitudes. Por otra parte se investigó la perspectiva del trabajo realizado por Laura Evelia Torres Velázquez y Norma Yolanda Rodríguez Soriano, quienes consideran que el ambiente familiar provee aspectos socioeconómicos, sociales y culturales que pueden favorecer el desarrollo tanto personal como académico, a su vez que impactan en el individuo a partir de la percepción de importancia que tienen los estudios, el esfuerzo y los logros, para los padres. (Torres, L., Rodríguez, N., 2006)

Conclusiones

Factores socioculturales del ambiente familiar con incidencia significativa

La creencia de autoeficacia académica es un elemento clave en la competencia escolar del alumno debido a que se autorresponsabilizará por el desempeño y el rendimiento académico que pretende obtener u obtiene, pudiendo suponer que el alumno seleccionará las estrategias de aprendizaje a partir de la valoración de variables como las características de las materias (nivel de dificultad, nivel de facilidad), estilo de enseñanza del profesor (técnicas utilizadas durante las sesiones de clase) en la búsqueda de obtener un determinado resultado académico.

En este sentido, se observa que todos los alumnos que obtuvieron un rendimiento académico de 10 dedican más tiempo para realizar las tareas escolares, además de incrementar las horas de estudio durante los periodos de exámenes, a diferencia de los alumnos que obtuvieron 9 y 8 de promedio.

La mayor parte de los estudiantes que obtuvieron una calificación de 10 se dedican a estudiar (88%) información que permite vincular el tiempo que se dedica a actividades laborales como un factor que influye en el rendimiento académico obtenido. Es importante identificar que el 100% de los estudiantes que manifiestan trabajar lo realizan por causas necesarias, observándose un vínculo en este pequeño segmento de la población con promedio de 10, con la percepción del alumno de la importancia que sus padres otorgan a sus aportaciones económicas.

No se observa una diferencia entre la estratificación por promedios en relación con la participación en las actividades domésticas necesarias en su casa, pero si existe una mayor incidencia en la estratificación de promedio 10 de quienes viven en el hogar familiar. El 80% de los alumnos de los tres estratos por promedio consideran sus condiciones de vivienda y alimentación de excelentes a buenas, además de que presentan porcentajes semejantes en cuanto a herramientas que pueden ser utilizadas para actividades escolares en el hogar, como la computadora, alumnos con 10 (94%), alumnos con 8 (93%). Con estos hallazgos se puede inferir que la percepción o valoración de los ingresos económicos familiares, no condicionan o impactan en un tipo de rendimiento académico.

Es relevante indicar que pese a que todos los alumnos entrevistados han manifestado respuestas semejantes en cuanto a la situación económica de su familia, se presentan resultados diferentes al presentar un enfoque distinto de las condiciones académicas y su vínculo o influencia con las calificaciones que se obtienen, un mayor porcentaje de la población con promedio 10 señalan que no existe influencia entre el nivel económico y las condiciones de vida con las calificaciones que se obtienen, mientras que para los alumnos con un promedio de 9 y 8 aumenta la percepción de la influencia de estos aspectos con los resultados académicos. Es importante señalar la presencia de esta dualidad en la percepción de este tema, puesto que se muestran dos criterios, uno al cuestionar acerca de la situación económica familiar en forma aislada y otro al vincularla con los resultados obtenidos, en este último hallazgo se considera pudiera existir una mayor autorresponsabilidad de los resultados obtenidos en el rendimiento académico de los alumnos con mayor promedio.

La implicación de los padres y la familia en general acerca de las expectativas sobre el rendimiento académico y la capacidad para alcanzar logros escolares tienen un gran impacto en los estudiantes, este argumento es fundamentado en los hallazgos identificados, al observarse que el 100% de los alumnos con promedio 10 afirman que sus estudios y logros académicos son de muy importantes a importantes, la percepción de la importancia en cuanto a los estudios mantiene esta tendencia con un 96% de los alumnos con calificación 9 y un 100% de los alumnos con calificación 8. Mientras que disminuye levemente a 93 y 97% la percepción de importancia de logros académicos.

El ambiente familiar puede propiciar un determinado nivel de motivación y valoración de las actividades académicas, de acuerdo a lo afirmado por Torres Velázquez, L., y Rodríguez Soriano N., en esta investigación se observa que en los alumnos que han obtenido un promedio 10, se destaca la presencia de la figura materna, al afirmar el 88% de ellos que reciben el apoyo económico y emocional de la madre, sin aparecer la figura paterna, puesto que el 12% restante indican ser ellos mismos quienes se proporcionan lo necesario en ambas categorías. La presencia de la figura paterna aumenta al disminuir los promedios, apareciendo en la población con calificación 9 con un 49% y con la población con calificación 8, con un 55%, observándose un equilibrio con la presencia de la madre

y disminuyendo el apoyo por él mismo. Esta información permite afirmar que la motivación y valoración de las actividades académicas estará íntimamente relacionada con una figura materna que establezca un fuerte vínculo en el ambiente familiar. (Torres, V., Rodríguez, N., 2006)

A partir de los resultados obtenidos se puede afirmar que las características de índole familiar, son elementos que pueden condicionar los resultados educativos, pues estarán coexistiendo e incidiendo en forma positiva o negativa en el desempeño del estudiante. La percepción del estudiante en cuanto al ambiente familiar será determinante debido al impacto en el desarrollo de conductas y actitudes, puesto que formará parte de una creencia en cuanto al valor que represente un determinado rendimiento académico.

Referencias

- Castro N., L., Castro Nogueira, M.A., Morales Navarro, J. (2013). Ciencias Sociales y Naturaleza Humana, una invitación a otra sociología y sus aplicaciones prácticas. Editorial Tecnos, Madrid.
- Caso-Niebla, J., Hernández-Guzmán, L. (2007). Variables que inciden en el rendimiento académico de adolescentes mexicanos, Revista Latinoamericana de Psicología, Vol 39, N° 3, pp 487-501
- Chaves Salas, A.L. (2001). Implicaciones educativas de la Teoría Sociocultural de Vigotsky Revista educación, 25(2)-59-65, 2001, ISSSN Impreso 03797082, revistas.ucr.ac.cr/index.php/educación/article/view/3581/3490
- Evans, J. (2013). Filosofía para la vida. Grijalbo, España.
- Garbanzo Vargas, G. M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios: una reflexión desde la calidad de la educación superior pública, Revista educación 31(1), 43-63, ISSN:0379-7082
- Herranz Ybarra, P., Sierra García, P., Enesco Arana, I., Lacasa Díaz, P., Giménez Dasí, M. (2012) Psicología Evolutiva I, Volumen 2. Desarrollo Social, Edición Uned, Madrid.
- Medina Rubio, R., Quintana Cabanas, J. M., Sánchez Manzano, E., Sánchez García, E., Chico González, P., Del Moral Vico, A., Ridao García, I., Comellas, M.J., Garrido Genovés, V., Vega Fuente, A., Sánchez Sánchez, A., Otero, O. (1990). La educación personalizada en la familia, Ediciones Rialp, S.A., Madrid.
- Parcerisa, A., Giné, N., Llena, A., París, E., Quinquer, D., (2003). Planificación y análisis de la práctica educativa, la secuencia formativa: fundamentos y aplicación. Biblioteca de Aula, editorial GRAÓ de IRIF, S.L. C/ Francesc Tárrega, Barcelona.
- Dávila D. (2013). Lev Vigotsky: Fundamentos Psicopedagógicos de la Educación, Universidad Católica Boliviana "San Pablo", Bolivia..
- Rosales C., Rosales C., (2000). Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza, 3ª edición, Narcea Ediciones, Madrid.
- Torres Velázquez, L.E., Rodríguez Soriano, N.Y., (2006) Rendimiento académico y contexto familiar en estudiantes universitarios, Enseñanza e investigación en psicología, Vol. 11 No. 2, Universidad Veracruzana, Xalapa, México., pp. 255-270
- Villadot, M. A. (2012). Comunicación y grupos sociales, Editorial UOC, Barcelona.
- Díaz Guerrero, Rogelio (1994). Psicología del Mexicano: Descubrimiento de la etnopsicología, 6ª Edición, Editorial Trillas, México.
- Villadot, M. A. (2012). Comunicación y grupos sociales, Woolfolk, A. (2006) Psicología educativa, 9ª edición, Pearson Educación, Universidad del Estado de Ohio.
- Zimmerman Barry, Kitsantas Anastasia, Campillo Magda, Evaluación de la autoeficacia regulatoria: Una perspectiva social cognitiva, City University of New York Graduate Center, Laboratorio de Evaluación Psicológica y Educativa, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina) ISSSN No 1515-1867, 2005, Evaluar No. 5 Octubre.

Temperatura de la superficie urbana en Tampico, México

Urban surface temperature in Tampico, Mexico

Por: Carlos Alberto Fuentes Pérez, Blanca Margarita Marín Gamundi, Laura del Carmen Moreno Chimely
Universidad Autónoma de Tamaulipas

Dirección electrónica del autor de correspondencia:
fuenper@hotmail.com
cfuentes@uat.edu.mx

Cómo citar: Fuentes, C., Marín, B. & Moreno, L. (2016). Temperatura de la superficie urbana en Tampico, México. *Universo de la Tecnológica*. 8(24) pp.19-21

Recibido: 20 Octubre 2015
Aceptado: 29 Agosto 2016

RESUMEN: La investigación evalúa la temperatura media de la superficie urbana. El procedimiento metodológico a implementar es una investigación experimental aplicada, ya que el comportamiento térmico es el hilo conductor de la investigación, por medio de los factores que influyen en la tendencia del microclima que viene a ser el efecto de la isla de calor urbano y sus variaciones. Con base a los resultados se establecen las islas de calor urbano y su escala térmica. El objetivo de la presente investigación es determinar la temperatura de la superficie urbana en Tampico, México.

Palabras Clave: Comportamiento térmico, Isla de calor, microclima urbano.

ABSTRAC: The research evaluates the average temperature of urban surface. The methodological procedure to implement an experimental research is applied, since the thermal behaviour is the thread of research, through the factors that influence the microclimate trend becomes the effect of the urban heat island and its variations. Based on the results of urban heat islands and establishing temperature scale. The objective of this research is to determine the temperature of urban surface in Tampico, Mexico.

Key words: Thermal behaviour, heat island, urban microclimate.

Introducción

El efecto de la isla de calor es consecuencia de la temperatura de la superficie urbana, de que las zonas edificadas ofrecen más superficie de absorción de calor, el cual irradian lentamente durante la noche. Otro efecto de los edificios altos para Taleb y Abu-Hijleh (2013) son las múltiples reflexiones horizontales de la radiación recibida, que aumentan la probabilidad de que esta energía permanezca en el suelo en lo que se conoce como efecto cañón.

Algunos autores como Anniballe et al. (2014) explican la isla de calor como un efecto invernadero local, pues los gases se encierran en un solo lugar provocando una cápsula de gases que absorbe calor del sol. La cápsula de gases para Lee et al. (2014) sólo puede ser rota por los vientos, si en la superficie hay demasiados edificios de mucha altura el aire es obstruido y la cápsula no se rompe, sin embargo hasta lo más natural puede provocar una cápsula de calor.

Otra de las causas que provocan el efecto de isla de calor es el albedo. Explica en su estudio de caso Cotana et al. (2014) que el albedo es la capacidad de reflejar en mayor o menor medida la radiación solar. Por regla general, un color más claro absorbe menos calor que un color más oscuro. Su efecto sobre la temperatura urbana para Coseo y Larsen (2014) puede reducir el uso de la calefacción en invierno, pero aumenta la demanda de climatización en verano.

Radhi y Sharples (2013) exponen que la capa de límite urbano viene a ser la capa de aire de la atmósfera más próxima a la superficie, cuyas características meteorológicas locales están influidas, térmica y dinámicamente, por esa superficie. Se trata, fundamentalmente, de una capa de mezcla, o sea turbulenta, generada por el desplazamiento del aire a través de una superficie rugosa y rígida y por la elevación convectiva de las burbujas de aire.

A partir del modelo de Oke (1976) se propone lo que viene a ser el palio urbano para aquellos sectores entre los edificios que presentan toda una amalgama de microclimas por las características de los alrededores más inmediatos.

El cañón urbano se emplea para designar a la principal unidad del palio urbano, que incluye el suelo, normalmente de una calle, entre dos edificios adyacentes y sus muros.

Para Feng et al. (2014) el transecto es una idea precisa acerca de la técnica empleada usualmente en el estudio de los climas urbanos y que consiste en la toma de medidas meteorológicas a lo largo de un recorrido o ruta previamente establecidos, con representación gráfica de un área urbana y sus variaciones microclimáticas.

Por lo tanto, la isla de calor para Dimoudi et al. (2013) es una de las modificaciones climáticas

más claras causadas por la urbanización, como el incremento térmico en la ciudad en comparación con su periferia.

Materiales y Métodos

Los datos de temperatura son registrados cada 10 segundos con sensores denominados HOBO Prov2 de intemperie para asegurar una rápida respuesta a las variaciones térmicas, los cuales tienen un puerto USB óptico para transferir los datos y un transportador a prueba de agua para manejo y recuperación de datos en campo. Se colocan los Hobo's sobre la parte superior de las camionetas que se proveen como vehículos en su caja trasera y se fijan, con la intención de no alterar los monitoreos de los valores térmicos.

Asimismo, los datos de los registradores HOBO Pro v2 se exportan a una hoja de cálculo de Microsoft Office Excel, por medio del Hoboware software y la estación base óptica U-4 con acoplador para manejar los Hobo's, por medio de un plano de la ciudad instalado en un diseño asistido por computadora denominado AutoCAD.

Las mediciones deben ser obtenidas entre las 20:00 y 21:00 horas, que se realizan los transectos, para contrastar y corroborar los valores térmicos, en los meses que se presenta el periodo de mínima y máxima intensidad de las islas urbanas de calor, Oke (2006) y sin influencia de la radiación solar.

En primera instancia los transectos o recorridos se proyectan por el investigador para obtener datos en un periodo máximo de una hora y contar no sólo con una amplia cobertura de la zona en estudio, sino que incluya distintas áreas características de la ciudad de Tampico, México.

Se elaboró en primera instancia un mapa en AutoCAD teniendo como base la traza urbana de Tampico, en la cual se ubicaron los polígonos delimitando las isotermas.

Para su realización se utilizó la plataforma del Sistema de Información Geográfica (SIG) mediante el ArcGIS 10.2.2 que actual puede ser considerada como dos o dos y un medio de dimensión en lugar de tres interfaz de dimensión, donde las coordenadas X-Y se muestran como gráficos.

Una vez concluido el proceso de la elaboración se exportó a un formato JPG. Para poder manipularlo en el trabajo de investigación.

Resultados

La temperatura de la superficie urbana y la calidad de vida en un mundo más caliente, se identifica en las islas de calor y su escala térmica en las figuras N° 1 y 2 en las estaciones críticas de 2014 en Tampico, México del presente trabajo a continuación.

Islas de calor urbano y escala térmica con ArcGIS 10.2.2 en Tampico, México

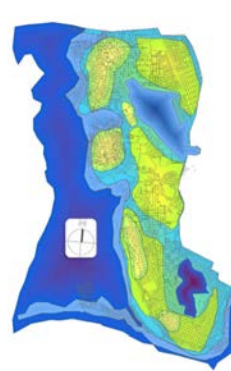


Figura 1. Islas de calor en invierno

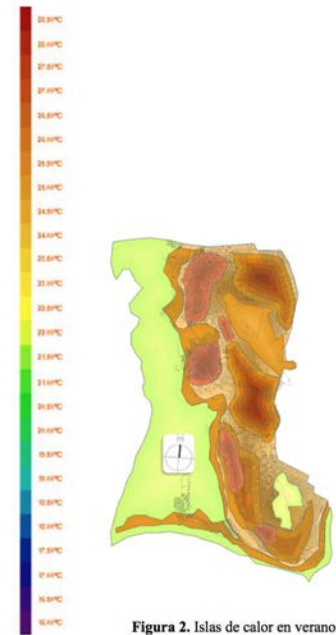


Figura 2. Islas de calor en verano

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Son la síntesis de los resultados emanados del trabajo de investigación, en primera instancia del análisis climático de 2014 y la realización de las islas de calor urbano y su escala térmica.

Conclusiones del análisis climático 2014

El comportamiento anual de temperatura media mensual de 2014 es de 25.30°C con un diferencial térmico superior de +0.30°C en contraste con la histórica.

El mes de 2014 con temperatura más baja media es enero con 17.40°C por lo tanto es el mes más crítico para la estación de invierno.

También el mes de 2014 con la temperatura más alta media es agosto con 30.10°C por lo que es el mes más crítico para la estación de verano. La oscilación térmica entre ambas es de 12.71°C.

Para el presente trabajo se determina que las estaciones más críticas y pertinentes para poder realizar el experimento de investigación fueron invierno y verano, y los meses críticos corresponden a enero y agosto respectivamente.

Conclusiones de las islas de calor urbano y su escala térmica

La variación de zonas densas del centro histórico y franjas periféricas con agua y vegetación es demostrativa del impacto al hábitat construido, con vialidades de concreto, derrumbe de antiguos edificios para convertirlos en estacionamiento con materiales

cálidos como los asfaltos, comercios y oficinas con climatización de alto tonelaje.

En lo conclusivo en lo que respecta al microclima urbano a diferencia de estudios anteriores, donde se verifica una sola isla de calor en la ciudad, con temperaturas crecientes hacia el centro de la zona urbana, en este trabajo se detectan varias zonas de mayor temperatura, coincidentes con distintos centros en una estructura urbana poli-céntrica, por lo tanto el estudio es pionero en la región. Las islas de calor obtenidas del trabajo de investigación, tanto en invierno como para verano presentan en su morfología dimensiones muy similares, pero con diferentes valores térmicos.

Para contribuir a la mitigación de la superficie urbana, se debe mantener espejos de agua y franjas de vegetación en la zona urbana, así como evitar grandes extensiones de asfalto, especialmente en estacionamientos vehiculares, así como considerar a Tampico, México como una ciudad más compacta lo que implica crecimiento vertical y redundancia en distancias más cortas, evitando con esto el indiscriminado uso del vehículo y priorizando al peatón y al uso de la bicicleta.

Referencias bibliográficas

- Anniballe, Roberta; Bonafoni, Stefania; Pichierri, Manuele. (2014). Spatial and temporal trends of the surface and air heat island over Milan using MODIS data. *Remote Sensing of Environment*. 150. 163-171.
- Coseo, Paul; Larsen, Larissa. (2014). How factors of land use/land cover, building configuration, and adjacent heat sources and sinks explain Urban Heat Islands in Chicago. *Landscape and Urban Planning*. 125. 117-129.
- Cotana, Franco; Rossi, Federico; Filipponi, Mirko; Coccia, Valentina; Pisello, Anna Laura; Bonamente, Emanuele; Petrozzi, Alessandro; Cavalaglio, Gianluca. (2014). Albedo control as an effective strategy to tackle Global Warming: A case study. *Applied Energy*. 130. 641-647.
- Dimoudi, A; Kantzioura, A; Zoras, S; Pallas, C; Kosmopoulos, P. (2013). Investigation of urban microclimate parameters in an urban center. *Energy and Buildings*. 64. 1-9.
- Feng, Huihui; Zhao, Xiaofeng; Chen, Feng; Wu, Lichun. (2014). Using land use change trajectories to quantify the effects of urbanization on urban heat island. *Advances in Space Research*. 53. 463-473.
- Lee, Jong Soo; Kim, Jeong Tai; Lee, Myung Gi. (2014). Mitigation of urban heat island effect and green roofs. *Indoor and Built Environment*. 23. 62-69.
- Oke, T.R. (1976). *Boundary layer climates*. London, Methuen.
- Oke, T. R. (2006). Towards better scientific communication in urban climate. *Theoretical and Applied Climatology*. 84. 179-190.
- Radhi, Hassan; Sharples, Stephen. (2013). Quantifying the domestic electricity consumption for air-conditioning due to urban heat islands in hot arid regions. *Applied Energy*. 112. 371-380.
- Taleb, Dana; Abu-Hijleh, Bassam. (2013). urban heat islands: Potential effect of organic and structured urban configurations on temperature variations in Dubai, UAE. *Renewable Energy*. 50. 747-762.

Universidad Tecnológica de Nayarit

Coordinación Editorial / Instrucciones para autor

CONVOCA a la comunidad académica a presentar artículos originales de investigación en nuestra revista *Universo de la Tecnológica*, la cual se publica cuatrimestralmente.

UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA es una revista científica multidisciplinaria, publicada cuatrimestralmente, disponible en el formato impreso y publicación electrónica, con registro ISSN 2007-1450. La revista incluirá artículos originales de investigación. La recepción se encuentra abierta de manera permanente. Deberán ser trabajos NO mayor a tres autores. Se publicarán las aportaciones que a juicio del Comité Editorial y bajo el estricto arbitraje de especialistas cumplan el nivel y la calidad pertinente para ello; su contenido será responsabilidad única de los autores. Una vez sometido el artículo y aprobado, éste pasa a ser propiedad de la revista.

Los autores deben hacer mención el área en que consideran su trabajo sea arbitrado y ser presentados:

- Tecnologías y Ciencias Agropecuarias
- Tecnología y Ciencias de la Ingeniería
- Ciencias Sociales y Económicas
- Ciencias de la Información y Comunicación
- Ciencias Exactas

Procedimiento editorial

Los artículos recibidos en *Universo de la Tecnológica*, tienen una evaluación inicial de forma por parte de la Coordinación Editorial, para verificar que el artículo cumple con los lineamientos establecidos en las políticas editoriales de la revista. Una vez verificado se envía a los Editores de Área, quienes evalúan el perfil del artículo, si es aprobado se envía a revisores expertos en el área en la que suscribió el artículo.

Revisión de pares

Los nombres de los autores no son revelados a los revisores y viceversa. Este proceso de evaluación anónimo protege a los autores y los revisores de todo pre-juicio. Una vez que los

árbitros aceptan la invitación a ser revisores, ellos examinan el manuscrito a fondo y envían el dictamen o sugerencias de posibles cambios o una recomendación firme sobre la conveniencia de publicar el documento.

La presentación de un manuscrito implica:

- Que el trabajo no está bajo consideración para su publicación en cualquier otro lugar.
- Que su publicación ha sido aprobada por todos los coautores, en su caso, así como por las autoridades responsables -implícita o explícitamente- en el instituto donde el trabajo ha sido llevado a cabo. Esto es justificado a través de una carta de postulación por el autor correspondiente.
- Es importante aclarar que ni el Editor, ni la revista *Universo de la Tecnológica* a través de la Universidad Tecnológica de Nayarit, serán legalmente responsable si se presenta alguna reclamación de indemnización por el trabajo aquí publicado. El único responsable es el autor correspondiente.

Formato del artículo

Para documentos realizados en formato .doc (Word), el texto debe ser escrito en letra Times New Roman a 12 pts., interlineado 2.0, en tamaño carta (21.5 × 28) cm. y foliadas, extensión mínima 3 cuartillas y un máximo de 8, incluyendo referencias bibliográficas. Se recomienda que la redacción del texto sea realizada en modo impersonal, incluso en el apartado de agradecimientos.

Preparación el manuscrito

Un manuscrito debe incluir las siguientes partes:

1) Página de título

Un título conciso e informativo, el nombre/s del autor/es, la afiliación/es, dirección/es de autor/es, la dirección de correo electrónico y teléfono del autor/es para mayor identificación de los autores. En cuanto al origen del artículo, los trabajos deben ser investigaciones terminadas, así mencionar si el artículo es producto de una investigación, tesis de grado, entre otras. Si es resultado de una investigación, deben señalarse: el título del proyecto, la institución ejecutora, fase del proyecto, fecha de inicio y finalización.

2) Documento Principal

a) Título en español e inglés: El mismo título que figura en la página del título (ni el autor, ni los nombres de las afiliaciones, ni la dirección de autor/s se presentan en este apartado).

El título no se escribe con mayúsculas sostenida, se escribe solo con mayúscula inicial, debe ir centrado y en negritas.

b) Resumen en español e inglés menor a 150 palabras: Cada trabajo debe ir precedido de un resumen, estructurado en Introducción - Objetivos - Métodos - Resultados - Conclusiones y Discusión (estas palabras se incluyen en el número de palabras permitidas en el resumen).

c) Palabras clave en español e inglés: Debajo del resumen, enlistar de tres a cinco palabras derivadas del tema del manuscrito.

d) Abreviaturas: Las abreviaturas deben ser definidas la primera vez que se mencionan; si fuera esto en el resumen, entonces debe definirse otra vez en el cuerpo principal del texto y utilizar el acrónimo. Para las mediciones y los valores laboratorio se deben presentar utilizando el Sistema Internacional de Unidades (SI).

e) Introducción: Aquí se debe indicar el propósito de la investigación y hacer una breve revisión de la literatura pertinente, finalizando la sección con el objetivo del trabajo.

f) Materiales y Métodos: Esta sección debe seguir de la Introducción y proporcionar suficiente información para permitir la repetición del trabajo en condiciones similares.

g) Resultados: Se describen los resultados del estudio. Los datos deben ser presentados en la forma más concisa posible, en forma de figuras o tablas, aunque tablas muy grandes deben ser evitadas.

h) Discusión: Debe ser una interpretación de los resultados y su significado sobre el trabajo de otros autores.

i) Conclusiones: del proyecto y el contraste con el objetivo planteado en la investigación.

i) Las figuras y tablas: A fin de garantizar los más altos estándares para la calidad de sus ilustraciones, éstas deben de ir a una resolución de 300 dpi's. Las figuras tienen que ser claras y fáciles de leer. Figuras numeradas en número arábigo seguido de pie de figura para la parte inferior de cada una de ellas e insertadas dentro del cuerpo del artículo y no al final de éste.

Las tablas tienen que ser menores de 17 cm × 20 cm, enlistadas en números arábigos y deben tener

un título y/o leyenda en la parte superior para explicarla o para explicar cualquier abreviatura utilizada en ella, del mismo modo deben estar insertas dentro del cuerpo del artículo.

Citación

Cuando la cita tiene menos de 40 palabras se escribe inmersa en el texto, entre comillas y sin cursiva. Se escribe punto después de finalizar la cita y todos los datos.

Las citas que tienen más de 40 palabras se escriben aparte del texto, con sangría, sin comillas y sin cursiva. Al final de la cita se coloca el punto antes de los datos -recuerde que en las citas con menos de 40 palabras el punto se pone después-. De igual forma, la organización de los datos puede variar según donde se ponga el énfasis, al igual que en el caso anterior.

Referencias

Se incorporan al final del documento, la exactitud de las referencias es responsabilidad de los autores. El estilo de citar de Universo de la Tecnológica está basado en el Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (APA). Se recomienda consultar en la página del Centro de Escritura Javeriano Normas APA, en ella se presentarán las consideraciones más relevantes de la norma. Las citas en el texto deben seguir el formato de apellido del autor y fecha de la obra incluidas en paréntesis dentro de la oración.

Ejemplo: Con el uso del rastrojo disminuyen los gastos en la compra de forraje y de concentrados, lo que permite a las familias diversificar sus ingresos (Sharma, 1994).

Si la oración incluye el apellido del autor, sólo se escribe la fecha entre paréntesis.

Ejemplo: Sharma (1994) informa que con el uso del rastrojo disminuyen los gastos en la compra de forraje y de concentrados, lo que permite a las familias diversificar sus ingresos. Cuando la obra manuscrito tiene entre dos y seis autores, se cita la primera vez con todos los apellidos de los autores y el año. Si se tiene que citar más veces, sólo se escribe el apellido del primer autor, seguido de la frase *et al.*, y si son más de seis autores, se utiliza el apellido del primer autor, *et al.*, y el año desde la primera mención.

La lista de referencias debe incluir únicamente las obras que son citadas en el texto y que han sido publicados. Las referencias deben estar en orden alfabético y numeradas.

• Nombre del autor y colaboradores separados

por una coma (en su caso), comenzando con el apellido paterno, seguido con la inicial de los nombres. Año de la publicación entre paréntesis.

Título del libro en itálicas (cursivas). Ciudad de publicación, país y páginas totales. Al final se agrega el número de edición (de la segunda en adelante) seguida por dos puntos y nombre de la casa editorial.

• Ejemplos de algunas referencias;

Libros, forma básica:

1) Apellido, A. A. (Año). *Título*. Lugar de publicación: Editorial.

1) Damasio, A. (2000). *Sentir lo que sucede: cuerpo y emoción en la fábrica de la consciencia*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.

Capítulos de libros:

Se referencia un capítulo de un libro cuando el libro es con editor, es decir, que el libro consta de capítulos escritos por diferentes autores.

1) Apellido, A. A., y Apellido, B. B. (Año). Título del capítulo o la entrada. En A. A. Apellido. (Ed.), *Título del libro* (pp. xx-xx). Ciudad, País: Editorial.

1) Molina, V. (2008). "... es que los estudiantes no leen ni escriben": El reto de la lectura en la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. En H. Mondragón (Ed.), *Leer, comprender, debatir, escribir. Escritura de artículos científicos por profesores universitarios* (pp. 53-62). Cali, Valle del Cauca: Sello Editorial Javeriano.

Artículos de revistas científicas, forma básica:

1) Apellido, A. A., Apellido, B. B., y Apellido, C. C. (año). Título del artículo. *Nombre de la revista, volumen* (número), pp-pp.

1) Cifra, M., Pokorn, J., Havelka, D., y Kucera, O. (2010). Electric field generated by axial longitudinal

vibration modes of microtubule. *Bio Systems*, 100(2), 122-31.

Páginas web:

1) Apellido, A. A. (Fecha). *Título de la página*. Lugar de publicación: Casa publicadora. dirección de donde se extrajo el documento (URL).

1) Argosy Medical Animation. (2007-2009). *Visible body: Discover human anatomy*. New York, EU.: Argosy Publishing. Recuperado de <http://www.visiblebody.com>

Criterios para la evaluación de artículos

Las decisiones sobre publicación de los artículos recibidos estarán basadas en los siguientes criterios de evaluación:

- a) Relevancia científica
- b) Fundamentación científica
- c) Validez metodológica
- d) Manejo de referencias
- e) Evidencia de asociación directa con un proyecto de investigación, desarrollo o innovación
- f) Aplicabilidad

Forma de entrega

Los trabajos se envían por correo electrónico en Word, las gráficas y tablas en el procesador Excel, al Dr. Rodolfo Rosales Herrera, al correo electrónico: universodelatecnologica@utnay.edu.mx.

Universidad Tecnológica de Nayarit/
Coordinación Editorial
Tel. (311) 2119800 Ext, 1905

Oferta Educativa de la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE NAYARIT



INGENIERÍA EN
DESARROLLO E
INNOVACIÓN
EMPRESARIAL

INGENIERÍA EN
LOGÍSTICA
INTERNACIONAL

LICENCIATURA
EN
GASTRONOMÍA

LICENCIATURA EN
SEGURIDAD PÚBLICA
Y CIENCIAS
FORENSES

INGENIERÍA EN
MANTENIMIENTO
INDUSTRIAL

INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS
BIOALIMENTARIAS

INGENIERÍA EN
MECATRÓNICA

LICENCIATURA
GESTIÓN Y
DESARROLLO
TURÍSTICO

INGENIERÍA EN
TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN
Y COMUNICACIONES

INGENIERÍA
CIVIL

INGENIERÍA EN
GESTIÓN DE
PROYECTOS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
DE NAYARIT
XV ANIVERSARIO

