

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA

DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

CIENCIAS AGROPECUARIAS, CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS, CIENCIAS DE LA SALUD,
INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS, CIENCIAS ECONÓMICAS, CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

AÑO 23
SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2015

66

EDICIÓN CUATRIMESTRAL
ISSN: 1665-4412



▲ Efecto del aceite esencial de orégano en el rendimiento y las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la carne de pollo

▲ Evaluación de la actividad insecticida de *Heliopsis longipes* (A. Gray) S. F. Blake sobre ninfas de *Bactericera cockerelli* (Sulc.) (Hemiptera: Trioziidae)

▲ Efecto del quitosano en la inducción de resistencia contra *Colletotrichum* sp. en mango (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins

▲ Actividad de una falla geológica superficial y registro de sus daños en edificaciones en Pabellón de Hidalgo, Aguascalientes

▲ La capacidad de aprender como habilidad directiva: una aplicación empírica en la administración local de la provincia de Córdoba, España

▲ Perfiles creyentes de jóvenes en Aguascalientes: tres posibles tipologías

▲ Conducta antisocial y pandillas: exploración de efectos del modelamiento conductual durante la infancia

▲ Toma de decisiones en las relaciones de pareja de las mujeres con poder adquisitivo elevado

▲ Microencapsulación de componentes bioactivos

▲ Primera observación de bioerosión por peces en las comunidades de coral de las Islas Marietas, Pacífico mexicano

▲ Yves Chauvin. *In memoriam*

▲ Introducción a las ecuaciones. Reseña



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

Dirección General de Investigación y Posgrado
Departamento de Apoyo a la Investigación

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA

DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES, año 23, núm. 66, periodo septiembre-diciembre 2015, es una publicación periódica, cuatrimestral, multidisciplinaria, editada y distribuida por la Dirección General de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Ags., Tel./Fax. 449 9 10 74 42, www.uaa.mx/investigacion/revista, revistaiyc@correo.uaa.mx. Editor responsable: Guadalupe Ruiz Cuéllar. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2002-042412342500-102, ISSN: 1665-4412. Número de Certificado de Licitud de Título: 12284, Número de Certificado de Licitud de Contenido: 8497, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Registro Postal en SEPOMEX No. PP01-0003. Diseñada e impresa en el Departamento de Procesos Gráficos de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad No. 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Ags. Este número se terminó de imprimir el 31 de diciembre de 2015 con un tiraje de 1,000 ejemplares.

Los artículos firmados son responsabilidad de su autor y no reflejan necesariamente el criterio de la institución, a menos que se especifique lo contrario.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Precio por ejemplar \$60.00 (pesos). Costo por suscripción anual \$160.00 (pesos).

La revista Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes está citada en los siguientes índices:

ÍNDICES:

Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica y Tecnológica del CONACYT,

<http://www.conacyt.gob.mx>

Índice Internacional, "Actualidad Iberoamericana" ISSN 0717-3636. Centro de Información Tecnológica-CII, La Serrana, Chile, <http://www.citchile.cl>

IRESIE (Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa), <http://iresie.unam.mx>

LATINDEX (Sistema Regional de Información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal), <http://www.latindex.org>

PERIÓDICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias), <http://www.dgb.unam.mx/periodica.html>

REDALYC (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal), <http://www.redalyc.org>

BASES DE DATOS:

DIALNET (Hemeroteca de artículos científicos hispanos en internet), <http://dialnet.uniroja.es>

DOAJ (Directory of Open Access Journals), <http://www.doaj.org>

BIBLAT (Bibliografía Latinoamericana en revistas de investigación científica y social), <http://biblat.unam.mx/es/>

ULRICH'S Periodicals Directory, <http://ulrichsweb.serialssolutions.com>

INFORME ACADÉMICO, www.gale-la.com/galeiberoweb/products/db/informe-academico.php



**ÍNDICE DE REVISTAS MEXICANAS
DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

FOTOGRAFÍAS DE PORTADA:

- Pareja discutiendo • Estudio del efecto del aceite esencial de orégano en el rendimiento y propiedades de la carne de pollo
- Efecto del quitosano a diferentes concentraciones en el desarrollo de antracnosis en frutos de mango • La creencia en el infierno se asocia en mayor medida con la respectiva al cielo, el purgatorio y con los milagros religiosos • Marcas de mordidas de peces en corales • Ejemplos de fisurómetros y su colocación • Morfología de los diferentes estilos de microcápsulas tipo matriz

DIRECTORIO

M. en Admón. Mario Andrade Cervantes
Rector

Dr. en C. Francisco Javier Avelar González
Secretario General

Dra. Guadalupe Ruiz Cuéllar
Directora General de Investigación y Posgrado

M. en C. Gabriel Ernesto Pallás Guzmán
Decano del Centro de Ciencias Agropecuarias

M. en C. José de Jesús Ruiz Gallegos
Decano del Centro de Ciencias Básicas

M. en C. Luis Enrique Arámbula Miranda
Decano del Centro de Ciencias de la Ingeniería

Dr. Raúl Franco Díaz de León
Decano del Centro de Ciencias de la Salud

Dr. Mario Eduardo Zermeño de León
Decano del Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción

Dra. Sandra Yesenia Pinzón Castro
Decana del Centro de Ciencias Económicas y Administrativas

M.I. José Jorge Saavedra González
Decano del Centro de Ciencias Empresariales

Dr. Daniel Eudave Muñoz
Decano del Centro de Ciencias Sociales y Humanidades

M. en RSM. José Luis García Ruvalcaba
Decano del Centro de las Artes y la Cultura

CONSEJO EDITORIAL

- Dr. Francisco Cervantes Pérez
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
- Dr. Alfredo Feria Velasco
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
- Dr. Luis Miguel García Segura
INSTITUTO CAJAL
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
MADRID, ESPAÑA
- Dr. Frank Marcano Requena
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
- Dr. Javier de Felipe Oroquieta
INSTITUTO CAJAL
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
MADRID, ESPAÑA
- Dr. Philippe Poujeol
UNIVERSIDAD DE NIZA-SOPHIA, ANTIPOLIS FRANCESA
LABORATORIO DE FISIOLÓGIA CELULAR Y MOLECULAR
- Dr. José Luis Reyes Sánchez
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEPTO. DE FISIOLÓGIA, BIOFÍSICA Y NEUROCIENCIAS

COMITÉ EDITORIAL

- Dr. Jaime Raúl Bonilla Barbosa
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS
CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS
- Dr. Juan Carlos A. Jáuregui Correa
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
- Dra. Edith R. Jiménez Huerta
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS REGIONALES-INESER
- Dra. María J. Rodríguez-Shadow
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA
DIRECCIÓN DE ETNOLOGÍA Y ANTROPOLOGÍA SOCIAL
- Dr. Óscar Alejandro Viramontes Olivas
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN SOCIAL Y ADMINISTRATIVO
Y SUSTENTABLE
- Dra. Mineko Shibayama
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN
DEPARTAMENTO DE INFECTÓMICA Y PATOGÉNESIS MOLECULAR
- Dra. Guadalupe Ruiz Cuéllar
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
Editor
- Lic. Sandra Margarita Ruiz Guerra
Asistente
- Lic. Mónica Ávalos Valladares
Corrector de estilo
- Mtra. Pia María White
Corrector de estilo idioma Inglés
- DEPARTAMENTO DE PROCESOS GRÁFICOS
Armado e impresión

CONTENIDO

INVESTIGACIÓN

Pág.

CIENCIAS AGROPECUARIAS

- **Efecto del aceite esencial de orégano en el rendimiento y las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la carne de pollo** 5-11
Effect of oregano essential oil on performance and the physicochemical and microbiological properties of chicken meat

Jesús Ricardo Gámez Piñón
Ana Luisa Rentería Monterrubio
Lorenzo Antonio Durán Meléndez
América Chávez Martínez
Alma Delia Alarcón Rojo
Nelson Guadalupe Aguilar Palma
Ramón Silva Vázquez

- **Evaluación de la actividad insecticida de *Heliopsis longipes* (A. Gray) S. F. Blake sobre ninfas de *Bactericera cockerelli* (Sulc.) (Hemiptera: Triozidae)** 12-15
*Evaluation of the insecticidal activity of *Heliopsis longipes* (A. Gray) S. F. Blake on nymphs of *Bactericera cockerelli* (Sulc.) (Hemiptera: Triozidae)*

Mariana Beltrán Beache
Ernesto Cerna Chávez
Juan Carlos Delgado Ortiz
Yisa María Ochoa Fuentes

INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS

- **Efecto del quitosano en la inducción de resistencia contra *Colletotrichum* sp. en mango (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins** 16-21
*Effect of chitosan on the induction of disease resistance against *Colletotrichum* sp. in mango (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins*

Guillermo Berumen Varela
Leonardo Daniel Coronado Partida
Verónica Alhelí Ochoa Jiménez
Martina Alejandra Chacón López
Porfirio Gutiérrez Martínez

CIENCIAS DEL DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCIÓN

- **Actividad de una falla geológica superficial y registro de sus daños en edificaciones en Pabellón de Hidalgo, Aguascalientes** 22-27
Activity of a surface geologic fault and record of damage caused to buildings in Pabellon de Hidalgo, Aguascalientes

Martín Hernández Marín
María de Jesús Láziz Medina

CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

- **La capacidad de aprender como habilidad directiva: una aplicación empírica en la administración local de la provincia de Córdoba, España** 28-36
The ability to learn as directive skill: an empirical application to the local administration of the province of Cordoba, Spain

Francisco Javier Pereda Pérez
Tomás López Guzmán
Francisco González Santa Cruz

CONTENIDO

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

- **Perfiles creyentes de jóvenes en Aguascalientes: tres posibles tipologías** 37-46
Believer profiles among young people in Aguascalientes: three possible typologies

María Eugenia Patiño López
Ma. de Jesús Ávila Sánchez

- **Conducta antisocial y pandillas: exploración de efectos del modelamiento conductual durante la infancia** 47-55
Antisocial behavior and gangs: study of behavioral modeling effects during childhood

Jacobo Herrera Rodríguez
Jessica María Vega Zayas
Beatriz Adriana Servín Herrera

- **Toma de decisiones en las relaciones de pareja de las mujeres con poder adquisitivo elevado** 56-63
Decision-making in couple relationships marked by women with high buying power

Lilia Campos Rodríguez
María J. Rodríguez-Shadow

REVISIÓN CIENTÍFICA

- **Microencapsulación de componentes bioactivos** 64-70
Microencapsulation of bioactive compounds

Erika Nava Reyna
Georgina Michelena Álvarez
Anna Iliná
José Luis Martínez Hernández

NOTA CIENTÍFICA

- **Primera observación de bioerosión por peces en las comunidades de coral de las Islas Marietas, Pacífico mexicano** 71-73
First observation of fish bioerosion on the coral community at Islas Marietas, Mexican Pacific

Alma Rosa Raymundo Huizar
Fabio Germán Cupul Magaña
Alma Paola Rodríguez Troncoso
Amílcar Leví Cupul Magaña

OBITUARIO

- **Yves Chauvin. *In memoriam*** 74-75

Juan Jáuregui Rincón

RESEÑA

- **Introducción a las ecuaciones** 76-77

Jorge Eduardo Macías Díaz

Efecto del aceite esencial de orégano en el rendimiento y las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la carne de pollo

Effect of oregano essential oil on performance and the physicochemical and microbiological properties of chicken meat

Jesús Ricardo Gámez Piñón¹, Ana Luisa Rentería Monterrubio¹, Lorenzo Antonio Durán Meléndez¹, América Chávez Martínez¹, Alma Delia Alarcón Rojo¹, Nelson Guadalupe Aguilar Palma¹, Ramón Silva Vázquez¹

Gámez Piñón, J. R., Rentería Monterrubio, A. L., Durán Meléndez, L. A., Chávez Martínez, A., Alarcón Rojo, A. D., Aguilar Palma, N. G., Silva Vázquez, R. Efecto del aceite esencial de orégano en el rendimiento y las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la carne de pollo. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 66: 5-11, septiembre-diciembre 2015.

RESUMEN

Se evaluó el efecto de la inclusión de aceite esencial de orégano (AEO) en el agua de bebida sobre la microbiología intestinal, características fisicoquímicas y rendimiento en canal y carne de 440 pollos de engorda de 1 d de edad no sexados (42.59 ± 1.63 g de peso) y alimentados durante 42 d. Las aves fueron asignadas al azar en cuatro tratamientos con 11 repeticiones de 10 aves con 0, 100, 200 y 400 p.p.m. de AEO en el agua de bebida. Se aplicó a los datos un análisis de varianza (ANDEVA) y un análisis multivariado (MANDEVA). No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) en las variables microbiológicas, fisicoquímicas ni rendimiento en canal. Se concluye que el AEO en las concentraciones utilizadas no redujo significativamente los conteos de *Salmonella* spp. y *Campylobacter* spp. en ciego, no afectó las propiedades fisicoquímicas de la carne ni de rendimiento de canal.

Palabras clave: aceite esencial, orégano, carne de pollo, características fisicoquímicas, microorganismos entéricos.

Keywords: oregano essential oil, broilers, physicochemical properties, enteric microorganisms.

Recibido: 29 de enero de 2014, aceptado: 5 de febrero de 2015

¹ Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua.

* Autor para correspondencia: arenteria@uach.mx

ABSTRACT

An evaluation was made of the effect on intestinal microbiology, physicochemical characteristics and carcass yield and meat, of the inclusion during 42 days of oregano essential oil (OEO) in the drinking water fed to 440 one day old unsexed broilers (weight 42.59 ± 1.63 g). The birds were randomly assigned to one of 4 treatments (0, 100, 200 and 400 ppm of OEO diluted in the drinking water) and every treatment had 11 replicates with 10 birds each. The data was subjected to an analysis of variance (ANOVA) and a multivariate analysis (MANDEVA). No significant differences ($P > 0.05$) were found in the microbiological, physicochemical and carcass yield variables. It was concluded that the OEO in the concentrations used, did not significantly reduce the counts of *Salmonella* spp. and *Campylobacter* spp. It did not affect the physicochemical properties of the meat, nor the carcass yield.

INTRODUCCIÓN

La carne de pollo es de las más consumidas mundialmente por ser una significativa fuente de proteínas a un costo accesible, pero al mismo tiempo es la principal fuente de transmisión de *Salmonella* spp. y *Campylobacter* spp. Estos microorganismos son bacilos móviles Gram negativos, no formadores de esporas (Adams y Moss, 2008), que colonizan el canal gastrointestinal de animales destinados al consumo humano (Meng y Doyle, 1998), lo que los hace causantes de las gastroenteritis

más frecuentes asociadas con enfermedades de transmisión alimentaria (ETA) (Gutiérrez Castillo et al., 2008). Se estima que cada año en los Estados Unidos de América se presentan 76 millones de ETA, de las que aproximadamente 2.4 millones son causados por *Campylobacter* spp. y 1.4 millones son asociadas a *Salmonella* spp. (Mead et al., 1999).

A pesar de los esfuerzos realizados para controlar la presencia de estos patógenos, la frecuencia de canales contaminadas ha ido en aumento en los Estados Unidos de América (Stern, 2008); de la misma manera, se considera que aproximadamente 80% de las canales vendidas en el Reino Unido están contaminadas con *Campylobacter* spp. (Corry y Atabay, 2001). Por otro lado, el nivel de resistencia a los antibióticos es cada vez mayor (Hakkinen et al., 2007) como consecuencia del uso indiscriminado de dichos medicamentos como promotores de crecimiento en los animales para abasto (Isabel y Santos, 2009).

Los aceites esenciales son compuestos aromáticos volátiles producto del metabolismo de las plantas y que como característica presentan propiedades antimicrobianas, por lo que se han considerado como posibles sustitutos de los antibióticos en la alimentación animal (Hili et al., 1997). Dentro de este grupo de aceites con propiedades antimicrobianas destaca el aceite esencial de orégano (AEO). De acuerdo con Burt (2004), el efecto antimicrobiano del AEO se debe principalmente a la presencia de metabolitos secundarios: carvacrol y timol y, en menor grado, γ -terpineno y p-cimeno. Estos compuestos dañan la integridad de la membrana celular de las bacterias afectando la homeostasis y el equilibrio de los iones inorgánicos (Lambert et al., 2001).

El poder antimicrobiano del AEO ha sido documentado *in vitro* y en modelos alimentarios (Koutsoumanis et al., 1998; Skandamis y Nychas, 2000; Tsigarida et al., 2000; Oral et al., 2009). Sin embargo, las investigaciones llevadas a cabo en modelos animales son escasas. Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la inclusión de aceite esencial de orégano en el agua de bebida, sobre la contaminación de *Salmonella* spp. y *Campylobacter* spp., el rendimiento de la canal y las características fisicoquímicas de la carne de pollo de engorda.

MATERIALES Y MÉTODOS

Crianza y tratamientos

Se utilizaron 440 pollos Cornish no sexados de 1 d de

edad, con un peso promedio de $42.59 \text{ g} \pm 1.63 \text{ g}$ en una prueba de 42 d en total. Se utilizó un diseño completamente al azar, se asignaron 110 aves de modo aleatorio en cuatro tratamientos con 11 repeticiones de 10 aves cada una. Los tratamientos consistieron en cuatro concentraciones de extracto de orégano: T1= 0, T2= 100 p.p.m., T3= 200 p.p.m. y T4= 400 p.p.m. (64% de timol y 4% de carvacrol). A partir del día 29, el AEO emulsificado en una relación 1:1 con Tween al 20% se ofreció como agua de bebida (diariamente se preparó el tratamiento en agua potable a la concentración especificada para cada tratamiento).

Las aves se alojaron en corrales de 1 m^2 y los tratamientos fueron asignados aleatoriamente a cada corral y repetición. La temperatura ambiente fue controlada mediante criadoras de gas. El agua y alimento fueron ofrecidos *ad libitum*. Se utilizaron dos etapas de dieta: iniciación (del día 1 hasta el 21) y finalización (del día 22 hasta el 42). Las dietas fueron isoproteicas e isoenergéticas (Tabla 1), de acuerdo con los requerimientos establecidos por la NRC (1994).

Tabla 1. Composición química e ingredientes en las dietas de los pollos en estudio

Parámetro	Etapa de alimentación	
	Iniciación ¹	Finalización ²
	%	
Proteína	25.33	23.64
Grasa	2.31	3.28
Humedad	5.78	5.42
Cenizas	6.12	9.08
Maíz molido	50.31	58.42
Pasta de soya	43.26	35.26
Premezcla comercial de vitaminas y minerales	1.09	1.25
Carbonato de calcio	1.49	1.95
Fosfato dicálcico	1.81	0.36
Sal	0.57	0.60
Metionina sintética	0.17	0.08
Aceite vegetal	1.29	2.08

¹ Dieta ofrecida del día 1 al 21. ² Dieta ofrecida del día 22 al 42.

Muestreo

El día 29 se seleccionaron al azar 55 aves por tratamiento (cinco por repetición), las que fueron pesadas y sacrificadas según la NOM-ZOO-033-1995

(SAGARPA, 1997). De cada animal se extrajeron ambos ciegos y se mantuvieron a una temperatura entre 1 °C y 10 °C hasta su análisis microbiológico. Este mismo procedimiento fue realizado con las aves restantes el día 42.

Rendimiento al sacrificio y calidad de la canal

Para determinar el rendimiento al sacrificio se determinó peso vivo, peso de la canal caliente y el de órganos, patas, cabeza, plumas y sangre de cada una de las aves. Para determinar la calidad de la canal se diseccionó y se pesó el contenido de músculo, hueso, piel y grasa dentro de la canal de cada ave. También se registró el peso de la pechuga debido a que comercialmente es una pieza muy cotizada. Estas medidas fueron expresadas como porcentaje de rendimiento (%) con base en el peso de la canal.

Propiedades fisicoquímicas de la carne

A 44 pechugas y 44 piernas (11 por tratamiento obtenidas al azar) se les evaluó por triplicado el color, pH y la capacidad de retención de agua (CRA). El primero se determinó mediante un potenciómetro con electrodo mecánico de punta Modelo 101 (Sentron Integrated Sensor® Technology). La segunda se obtuvo de acuerdo a la técnica descrita por Owen et al. (1982), en la que 0.3 g de carne son compactados bajo un peso de 5 kg por 10 min y se calculó a partir de la diferencia de peso antes y después de la presión expresada en porcentaje. El color fue evaluado con un espectrofotómetro Minolta® CM-2002, por medio de la escala L*, a* y b*: luminosidad, tendencia al rojo y al amarillo, respectivamente (Qiao et al., 2002).

Conteos microbiológicos

El contenido de ambos ciegos en cada ave, fue mezclado y posteriormente diluido a 1:10 en diluyente estéril (Maximum recovery diluent (MRD), CM0733, Oxoid®, Basingstoke, RU). De esta dilución primaria, se elaboraron seis diluciones seriadas y se inoculó cada una por duplicado en agar cuenta en placa (PCA, Oxoid®) para conteo total de microorganismos, agar Carbón Cefoperazona Desoxicolato Modificado para *Campylobacter* spp. (McCDA, Oxoid®) y agar McConkey para *Salmonella* spp. (Oxoid®).

Las temperaturas y tiempos de incubación fueron: para PCA, aerobiosis a 30 °C por 72 h; McCDA, microaerobiosis a 42 °C por 48 h y para agar McConkey aerobiosis a 35 °C por 24 h. Los resultados fueron obtenidos por conteo en placa y expresados en UFC/g de heces.

Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente al azar en el que los datos se sometieron a un modelo lineal general univariado, evaluado por medio de análisis de varianza (ANDEVA) y análisis multivariado (MANDEVA) mediante procedimiento PROC GLM del programa SAS 9.1® (2004). De manera previa al análisis estadístico, las medidas de pH fueron convertidas a antilogaritmo y los conteos microbianos (UFC/mL) a logaritmo base 10. Cuando el ANDEVA fue significativo se les aplicó una prueba de medias de rango múltiple por el método de Tukey.

RESULTADOS

Rendimiento al sacrificio

No se observaron diferencias significativas ($P>0.05$) en el peso vivo (Tabla 2), donde los tratamientos 3 (200 p.p.m.) y 2 (100 p.p.m.) fueron los que alcanzaron mayor y menor peso al sacrificio, respectivamente. Tampoco se observaron diferencias significativas en el peso de sangre, plumas, cabeza y patas ($P>0.05$) ni en el peso de órganos y canal caliente ($P>0.05$). El peso más elevado de sangre, patas y órganos fue en el T2 (100 p.p.m.), lo cual impactó directamente sobre el rendimiento de la canal (74.87%).

Tabla 2. Rendimiento al sacrificio de pollos alimentados con aceite esencial de orégano

Parámetro	Tratamientos			
	T1 n= 100	T2 n= 100	T3 n= 100	T4 n= 100
	Media ± Desviación estándar ^a			
Peso vivo ¹	2086.2 49.3	2039.5 49.3	2148.8 49.3	2074.0 49.3
Sangre ²	3.86 0.0 ¹	4.26 0.01	4.10 0.01	3.97 0.01
Pluma ²	3.76 0.01	3.65 0.01	3.55 0.01	3.80 0.01
Cabeza ²	2.69 0.01	2.39 0.01	2.70 0.01	2.49 0.01
Patasa ²	4.19 0.01	4.20 0.01	4.05 0.01	3.95 0.01
Órganos ²	9.70 0.01	9.97 0.01	9.87 0.01	9.91 0.01
Canal caliente ²	75.12 0.01	74.87 0.01	75.87 0.01	75.13 0.01

Valores en la misma línea con literales diferentes: muestran diferencia estadística $P<0.05$ ¹ gramos. ² Rendimiento expresado en porcentaje (%). T1= 0 p.p.m., T2= 100 p.p.m., T3= 200 p.p.m. y T4= 400 p.p.m.

Rendimiento de la canal

En la Tabla 3 puede observarse que las variables de rendimiento de la canal no presentaron diferencias significativas ($P>0.05$). El T1 (0 p.p.m.) tuvo el mayor porcentaje de músculo y pechuga, mientras que el T4 (400 p.p.m.) y el T2 (100 p.p.m.) obtuvieron los menores porcentajes en las mismas variables. El T3 (200 p.p.m.) fue el que presentó el menor porcentaje de hueso, piel y grasa. Como ya se mencionó, el T2 (100 p.p.m.) registró el rendimiento de canal caliente más bajo, así como el de menor rendimiento de la pechuga.

Tabla 3. Rendimiento de la canal de pollos alimentados con aceite esencial de orégano

Parámetro	Tratamientos			
	T1 n= 100	T2 n= 100	T3 n= 100	T4 n= 100
	%			
Tejido magro ¹	62.30 ± 0.01 ^a	60.20 ± 0.01 ^a	60.97 ± 0.01 ^a	58.73 ± 0.01 ^a
Hueso ¹	26.10 ± 0.01 ^a	26.78 ± 0.01 ^a	25.68 ± 0.01 ^a	28.71 ± 0.01 ^a
Piel y grasa ¹	11.23 ± 0.01 ^a	11.71 ± 0.01 ^a	10.83 ± 0.01 ^a	11.64 ± 0.01 ^a
Pechuga ¹	35.80 ± 0.01 ^a	34.66 ± 0.01 ^a	35.05 ± 0.01 ^a	35.41 ± 0.01 ^a

Valores en la misma línea con literales diferentes: muestran diferencia estadística $P<0.05$. T1= 0 p.p.m., T2= 100 p.p.m., T3= 200 p.p.m. y T4= 400 p.p.m. 1 Rendimiento expresado en porcentaje.

Propiedades fisicoquímicas

Los valores de pH, CRA y color no mostraron diferencias significativas ($P>0.05$) entre tratamientos (Tabla 4). El pH de la pierna fue mayor que el de la pechuga en todos los tratamientos y en ambos casos el pH del T1 (0 p.p.m.) fue el más alto (5.98 y 5.82, respectivamente). El valor más bajo de CRA se observó en el T1 (0 p.p.m.), tanto para pierna como para pechuga. El T4 (400 ppm) obtuvo el menor valor de luminosidad en pierna y pechuga. Finalmente, en el T1 (pierna y pechuga) se reportaron los niveles más bajos y altos de a^* y b^* .

Análisis microbiológico

En relación con el conteo total de UFC/g en heces (Tabla 5) de *Salmonella* spp. y *Campylobacter* spp., no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) entre los tratamientos. El conteo más alto de UFC/g de heces fue para *Salmonella* spp., en el T3 (200 p.p.m.); mientras que el más bajo fue el T4, con 400 p.p.m. El T2 (100 p.p.m.) registró el mayor conteo de UFC/g de heces para *Campylobacter* spp. Por otro lado, el T3 (200 p.p.m.) fue el menor. Finalmente, el

conteo total de microorganismos fue más bajo en el T2, con 100 p.p.m.

Tabla 4. Propiedades fisicoquímicas de carne de pollos alimentados con aceite esencial de orégano

Variable	T1 n= 44	T2 n= 44	T3 n= 44	T4 n= 44
	Media ± Desviación estándar ^a			
Pechuga				
pH	5.82 0.36	5.75 0.36	5.81 0.36	5.75 0.36
CRA (%)	54.97 0.01	56.24 0.01	55.20 0.01	59.27 0.01
L*	52.84 0.86	52.99 0.86	54.26 0.86	51.76 0.86
a^*	6.99 0.33	6.48 0.33	6.64 0.33	6.54 0.33
b^*	4.35 0.58	6.14 0.58	5.77 0.58	4.52 0.58
Pierna				
pH	5.98 0.37	5.90 0.37	5.96 0.37	5.93 0.37
CRA (%)	52.87 0.01	54.38 0.01	53.70 0.01	54.65 0.01
L*	51.06 0.85	51.86 0.85	51.83 0.85	50.64 0.85
a^*	2.59 0.34	2.06 0.34	2.41 0.34	2.35 0.34
b^*	6.10 0.57	7.30 0.57	7.94 0.57	7.40 0.57

Valores en la misma línea con literales diferentes: muestran diferencia significativa $P>0.05$. T1= 0 p.p.m., T2= 100 p.p.m., T3= 200 p.p.m. y T4= 400 p.p.m. CRA= capacidad de retención de agua. L*= luminosidad, a^* = tendencia al rojo, b^* = tendencia al amarillo.

Tabla 5. Conteo de microorganismos recuperados del ciego de pollos alimentados con aceite esencial de orégano

Microorganismo	Conteo de microorganismos (Log_{10} UFC/g)			
	T1 n=	T2 n=	T3 n=	T4 n=
	Media ± Desviación estándar ^a			
<i>Salmonella</i> spp.	5.79 0.21	5.80 0.21	5.88 0.21	5.70 0.21
<i>Campylobacter</i> spp.	3.47 0.33	3.94 0.33	3.24 0.33	3.69 0.33
Conteo total	6.59 0.12	6.57 0.12	6.61 0.12	6.62 0.12

Valores en la misma línea con literales diferentes: muestran diferencia significativa $P<0.05$. T1= 0 p.p.m., T2= 100 p.p.m., T3= 200 p.p.m. y T4= 400 p.p.m.

DISCUSIÓN

Rendimiento al sacrificio

Los resultados obtenidos en el presente trabajo en cuanto a rendimiento al sacrificio, concuerdan con lo reportado en la literatura por otros autores, quienes no encontraron efecto significativo sobre el peso vivo al incluir aceites esenciales de orégano (Barreto et al., 2008; Symeon et al., 2009) y tomillo (Alfaig et al., 2013) en las dietas animales. El peso de los órganos no se afectó por la inclusión del AEO, lo que concuerda con otros estudios; Jang et al. (2007) no encontraron diferencias al haber incluido en la dieta de los pollos 25 y 50 p.p.m. de una mezcla comercial de aceites esenciales (CRINA®), de la misma forma que lo reportado por Hernández et al. (2004), quienes con 200 p.p.m. de una mezcla de extractos de orégano, canela y pimienta, tampoco encontraron diferencias entre los tratamientos.

Rendimiento de la canal

El rendimiento de la canal no se afectó por la inclusión de los AEO, lo anterior concuerda con un estudio realizado por Hong et al. (2012), quienes mediante 125 p.p.m. de una mezcla de aceite esencial de orégano y anís en la alimentación de pollos de engorda no encontraron efecto sobre el rendimiento de la canal.

En este sentido, Najafi y Torki (2010) no encontraron diferencias significativas en los pesos de pechuga, muslos y piernas de los pollos alimentados con 200 mg/kg al incluir tres diferentes aceites esenciales (tomillo, canela y clavo). De la misma forma, Simsek et al. (2007) no reportaron diferencias en el peso de la pechuga cuando incluyeron 100, 200 y 400 p.p.m. de aceite de anís en el alimento de los pollos. Lo anterior pudiera deberse a que las dosis utilizadas no fueron lo suficientemente altas para modificar el rendimiento de las canales, ya que otros autores reportaron que la inclusión de 700 p.p.m. de aceite esencial de timo (Fotea et al., 2009) y 480 p.p.m. (Alçiçek et al., 2004) de una mezcla comercial de aceites esenciales (Herbromix™) mejoraron el rendimiento de la canal.

Como se puede observar, los datos reportados varían dependiendo de las concentraciones utilizadas de aceites; sin embargo, a la fecha se desconoce cómo se lleva a cabo el metabolismo del AEO en pollos y cómo impacta en los componentes de la canal.

Propiedades fisicoquímicas

Con respecto al color, los resultados concuerdan



Figura 1. Se estudia el efecto del aceite esencial de orégano en el rendimiento y propiedades de la carne de pollo.

con lo reportado por Symeon et al. (2009) y Hong et al. (2012), quienes al utilizar 100 mg/kg de aceite de orégano observaron una tendencia no significativa de incremento del color amarillo (b^*) de la carne ($P>0.05$); sin embargo, al aumentar la dosis a 250 mg/kg observaron diferencias significativas ($P<0.05$) en el valor de este parámetro. Este efecto podría asociarse al incremento de la dosis, lo que pudiera deberse a que los componentes del aceite se absorben en el intestino y se depositan en la carne (Papageorgio et al., 2003; Young et al., 2003; Yan et al., 2010). Este efecto se ha asociado al contenido de carotenoides del orégano (Young et al., 2003). Por otra parte y como se dijo anteriormente, es posible que el resto de las variables fisicoquímicas no se vieran afectadas debido a una rápida absorción y metabolización de los componentes de aceite después de la ingesta (Lee et al., 2004).

Análisis microbiológico

Los resultados obtenidos en el presente trabajo concuerdan con lo reportado por Kirkpinar et al. (2011), quienes no encontraron diferencias significativas en el conteo de microorganismos aeróbicos totales en el ciego de pollos, en un estudio donde utilizaron 300 mg/kg de AEO en la dieta. De igual forma, Mountzouris et al. (2011) no encontraron diferencias significativas en el conteo de microorganismos aeróbicos y anaeróbicos presentes en el ciego de pollos alimentados con AEO, anís y cítricos esenciales (80, 125 y 250 mg/kg de alimento).

Por otra parte, Hong et al. (2012) reportaron que no hubo efecto en el conteo de *Salmonella* spp. y microorganismos totales en íleon de pollos después

de adicionar aceite de orégano y anís (125 p.p.m.) en la dieta. Los presentes resultados pudieran ser debidos a que la concentración alcanzada en el intestino no fue suficiente para inhibir a los microorganismos, ya que se ha reportado que los componentes de aceites esenciales son absorbidos después de la administración oral y posteriormente la mayoría de estos se metabolizan y eliminan rápidamente vía pulmonar o renal (Lee et al., 2004).

CONCLUSIONES

El aceite esencial de orégano utilizado en concentraciones de 100, 200 y 400 p.p.m. no tuvo efecto

significativo sobre el rendimiento de la canal, la presencia de microorganismos entéricos ni las características fisicoquímicas de la carne (con excepción de pH y color). Por tanto, su uso en estos niveles y en dicha vía de administración no se recomienda en la alimentación de pollos de engorda. Sin embargo, se recomienda evaluar el efecto de dosis más elevadas de aceite esencial de orégano así como variar la relación de los componentes (timol/carvacrol) con el fin de determinar si este compuesto puede tener efecto sobre las características fisicoquímicas de la canal de pollos de engorda y la calidad de la carne de los mismos. Asimismo, es necesario investigar la eficiencia de diferentes vehículos de administración.

LITERATURA CITADA

- ADAMS, M. R. Y MOSS, M. O. *Food Microbiology*. 3 ed. Reino Unido: RSC Publishing, 182-269, 2008.
- ALÇIÇEK, A. et al. The effect of a mixture of herbal essential oils, an organic acid or a probiotic on broiler performance. *South African Journal of Animal Science*, 34(4): 217-222, 2004.
- ALFAIG, E. et al. Effect probiotics and thyme essential oil on carcass parameters of broiler chickens. *Animal Science and Biotechnologies*, 46(2): 50-52, 2013.
- BARRETO, M. S. R. et al. Plant extracts used as growth promoters in broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 10(2): 109-115, 2008.
- BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94(2004): 223-253, 2004.
- CORRY, J. E. L. y ATABAY, H. I. Poultry as a source of *Campylobacter* and related organisms. *Journey of Applied Microbiology*, 90(S6): 96S-114S, 2001.
- FOTEA, L. et al. The effect of essential oil of thyme (*Thimus vulgaris*) on the quality of meat and carcasses of meat chicken broilers. *Lucrări Stiintifice*, 52(11): 408-410, 2009.
- GUTIÉRREZ CASTILLO, A. C. et al. Salmonelosis y campilobacteriosis, las zoonosis emergentes de mayor expansión en el mundo. *Veterinaria México*, 39(1): 81-90, 2008.
- HAKKINEN, M. et al. Prevalence of *Campylobacter* spp. in cattle in Finland and antimicrobial susceptibilities of bovine *Campylobacter jejuni* strains. *Applied and Environmental Microbiology*, 73(10): 3232-3238, 2007.
- HERNÁNDEZ, F. et al. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility and digestive organ size. *Poultry Science*, 83(2): 169-174, 2004.
- HILI, P. et al. Antimicrobial action of essential oils: the cinnamon oil. *Letters in Applied Microbiology*, 24(4): 269-275, 1997.
- HONG, J. C. et al. Effects of supplemental essential oil on growth performance, lipid metabolites and immunity, intestinal characteristics, microbiota and carcass traits in broilers. *Livestock Science*, 144(3): 253-262, 2012.
- ISABEL, B. y SANTOS, Y. Effects of dietary organic acids and essential oils on growth performance and carcass characteristics of broiler chickens. *The Journal of Applied Poultry Research*, 18(3): 472-476, 2009.
- JANG, I. S. et al. Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 134(3-4): 304-315, 2007.
- KIRKPINAR, F. et al. Effects of oregano and garlic essential oils on performance, carcass, organ and blood characteristics and intestinal microflora of broilers. *Livestock Science*, 137(1-3): 219-225, 2011.
- KOUTSOUMANIS, K. et al. Modelling the effectiveness of a natural antimicrobial on *Salmonella enteritidis* as a function of concentration, temperature and pH, using conductance measurements. *Journal of Applied Microbiology*, 84(6): 981-987, 1998.
- LAMBERT, R. J. W. et al. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. *Journal of Applied Microbiology*, 91(3): 453-462, 2001.
- LEE, K. W. et al. Essential Oils in Broiler Nutrition. *International Journal of Poultry Science*, 3(12): 738-752, 2004.
- MEAD, P. S. et al. Food-related illness and death in the United States. *Emerging Infectious Diseases*, 5(5): 607-625, 1999.

- MENG, J. y DOYLE, M. P. Emerging and evolving microbial foodborne pathogens. *Bulletin de L'Institut Pasteur*, 96(3): 151-163, 1998.
- MOUNTZOURIS, K. C. et al. Assessment of a phytogetic feed additive effect on broiler growth performance, nutrient digestibility and caecal microflora composition. *Animal Feed Science and Technology*, 168(3-4): 223-231, 2011.
- NAJAFI, P. y TORKI, M. Performance, blood metabolites and immunocompetence of broiler chicks fed diets included essential oils of medicinal herbs. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(7): 1164-1168, 2010.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y DESARROLLO RURAL (SAGARPA). NOM-033-ZOO-1995, Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres. *Diario Oficial de la Federación*, 16 de julio de 1997.
- NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL). *Nutrient requirements of poultry*. 9 ed. USA: National Academy Press, 1994.
- ORAL, N. et al. Effect of absorbent pads containing oregano essential oil on the shelf life extension of overwrap packed chicken drumsticks stored at four degrees Celsius. *Poultry Science*, 88(7): 1459-1465, 2009.
- OWEN, J. et al. *Manual de prácticas para cursos de tecnología de la carne*. México: Editorial Universidad Autónoma de Chihuahua, 1982.
- PAPAGEORGIOU, G. et al. Effect of dietary oregano oil and α -tocopherol acetate supplementation on iron-induced lipid oxidation of turkey breast, thigh, liver and heart tissues. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 87(9-10): 324-335, 2003.
- QIAO, M. et al. The Relationship Between Raw Broiler Breast Meat Color and Composition. *Poultry Science*, 81(3): 422-427, 2002.
- SAS Institute. *SAS/STAT User's guide*. Cary, NC, USA: SAS Inst. Inc., 2002.
- SIMSEK, U. G. et al. The effects of dietary antibiotic and anise oil supplementation on body weight, carcass characteristics and organoleptic analysis of meat in broilers. *Revue Méd. Vét.*, 158(10): 514-518, 2007.
- SKANDAMIS, P. N. y NYCHAS, G. J. E. Development and evaluation of a model predicting the survival of *Escherichia coli* O157:H7 NCTC 12900 in homemade eggplant salad at various temperatures, Phs, and oregano essential oil concentrations. *Applied and Environmental Microbiology*, 66(4): 1646-1653, 2000.
- STERN, N. J. *Salmonella* species and *Campylobacter jejuni* cecal colonization model in broilers. *Poultry Science*, 87(11): 2399-2403, 2008.
- SYMEON, G. K. et al. Effect of dietary oregano essential oil supplementation for an extensive fattening period on growth performance and breast meat quality of female medium-growing broilers. *Canadian Journal of Animal Science*, 89, 331-334, 2009.
- TSIGARIDA, E. et al. Behaviour of *Listeria monocytogenes* and autochthonous flora on meat stored under aerobic, vacuum and modified atmosphere packaging conditions with or without the presence of oregano essential oil at 5°C. *Journal of Applied Microbiology*, 89(6): 901-909, 2000.
- YAN, L. et al. Influence of essential oil supplementation and diets with different nutrient densities on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics, meat quality and fecal noxious gas content in grower-finisher pigs. *Livestock Science*, 128(1-3): 115-122, 2010.
- YOUNG, J. F. et al. Ascorbic Acid, α -Tocopherol, and Oregano Supplements Reduce Stress-Induced Deterioration of Chicken Meat Quality. *Poultry Science*, 82(8): 1343-1351, 2003.

**Evaluación de la actividad insecticida de *Heliopsis longipes*
(A. Gray) S. F. Blake sobre ninfas de *Bactericera cockerelli*
(Sulc.) (Hemiptera: Triozidae)**

**Evaluation of the insecticidal activity of *Heliopsis longipes*
(A. Gray) S. F. Blake on nymphs of *Bactericera cockerelli*
(Sulc.) (Hemiptera: Triozidae)**

Mariana Beltrán Beache¹, Ernesto Cerna Chávez¹, Juan Carlos Delgado Ortiz¹, Yisa María Ochoa Fuentes^{1*}

Beltrán Beache, M., Cerna Chávez, E., Delgado Ortiz, J. C., Ochoa Fuentes, Y. M. Evaluación de la actividad insecticida de *Heliopsis longipes* (A. Gray) S. F. Blake sobre ninfas de *Bactericera cockerelli* (Sulc.) (Hemiptera: Triozidae). *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 66: 12-15, septiembre-diciembre 2015.

RESUMEN

Bactericera cockerelli (Sulc.) es una plaga de importancia económica cuyo control principal se basa en la aplicación de insecticidas de origen químico. Con el objetivo de demostrar la acción insecticida del extracto de *Heliopsis longipes* sobre ninfas de *B. cockerelli*, se elaboró y concentró un extracto etanólico a partir de raíces de esta planta, al cual se le cuantificó la cantidad de afinina presente, con base en la cual se establecieron las concentraciones evaluadas y se obtuvo una densidad letal media de 234.09 p.p.m. y mortalidades hasta del 100% en 24 h, lo cual demuestra el potencial insecticida del extracto como medio de control de las poblaciones de esta plaga.

ABSTRACT

The potato psyllid *Bactericera cockerelli* (Sulc.) is an economically important pest, whose management focuses on the application of chemical insecticides. The objective of this study was to demonstrate the insecticidal activity of *Heliopsis longipes* extract

Palabras clave: *Heliopsis longipes*, afinina, actividad insecticida, *Bactericera cockerelli*.

Keywords: *Heliopsis longipes*, afinin, insecticidal activity, *Bactericera cockerelli*.

Recibido: 17 de septiembre de 2014, aceptado: 29 de junio de 2015

¹ Departamento de Parasitología, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

* Autor para correspondencia: yisa8a@yahoo.com

on *B. cockerelli* nymphs. An ethanolic extract was prepared from roots and the amount of afinin present in the extract was determined by this several concentrations were tested, obtaining a median lethal concentration of 234.09 ppm and mortalities of upto 100% in 24 h. This demonstrates the potential of the extract controlling populations of this pest.

INTRODUCCIÓN

B. cockerelli (Sulc.) (Hemiptera: Triozidae), conocido también como salerillo, pulgón saltador o psilido de la papa/tomate, es una plaga de importancia económica que afecta principalmente cultivos de solanáceas en México, Estados Unidos y Nueva Zelanda (Munyanza, 2010). El origen de los daños generados es de dos tipos: directo de tipo toxinífero e indirecto por la transmisión de procariontes (Ramírez Dávila et al., 2012), como *Candidatus liberibacter solanacearum*, bacteria Gram negativa limitada al floema y patógeno de importancia económica en cultivos de solanáceas en México, Honduras, Guatemala, Belice, Estados Unidos de América, Nueva Zelanda, Europa, Noruega y Suecia (Munyanza, 2013b; Gross et al., 2014), capaz de provocar pérdidas totales en los cultivos donde se presenta (Munyanza et al., 2012a, b).

Se han desarrollado varias estrategias para el control de *B. cockerelli*, pero hasta el momento la más efectiva para su manejo y el de los patógenos que transmite es el control químico (Munyanza, 2013a). El uso de pesticidas convencionales y biorra-

cionales de origen vegetal y mineral ha demostrado una importante capacidad para disuadir o repeler la alimentación y ovoposición del psílido (Yang et al., 2010) y podrían ser herramientas útiles en programas de manejo integrado de plagas para el control de *B. cockerelli* (Munyanzeza, 2013a).

H. longipes o chilcuague es una planta silvestre que produce en gran cantidad afinina (N-isobutil-2, 6, 8-decatrienoamida), un metabolito secundario del grupo de las alcanoidas, al cual se le atribuyen los efectos biológicos que se le adjudican a la planta, entre los que destacan la acción anestésica y el estímulo organoléptico, así como la actividad insecticida, bactericida y fungicida (Molina Torres et al., 1996; Ramírez Chávez et al., 2000; González Morales et al., 2011), además de funcionar como un estimulador del crecimiento y la regeneración de tejidos vegetales (Ramírez Chávez et al., 2004; Hernández Cruz, 2009). La afinina es un compuesto muy similar al piretro que se extrae de las flores de crisantemo *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Casida, 1980) y muestra el mismo grado de acción paralizante y de toxicidad contra insectos como la mosca doméstica (*Musca domestica*), el lepidóptero *Diaphania hyalint*a, el díptero *Aedes aegypti* (vector del dengue) y el mosquito vector del paludismo (*Anopheles albimanus*) (Hernández Morales et al., 2012).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la acción insecticida del extracto etanólico de raíces de *H. longipes* sobre ninfas de *B. cockerelli* para determinar su potencial como insecticida natural en el manejo de esta plaga.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en el Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro en Saltillo, Coahuila.

Extracto de *H. longipes*

Se obtuvo un macerado a partir de raíces secas y pulverizadas de *H. longipes*, con etanol al 98% como solvente en una proporción de 1:10; 1.0 g de raíz macerada por cada 10 mL de solvente, reposado durante 30 d a temperatura ambiente. El extracto crudo se filtró a través de un papel Whatman No. 1 y se concentró en Rotavapor IKA-RV 10 a 78 °C durante 2 h a 150 r.p.m. La determinación de la concentración de afinina se realizó en el Centro de

Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN), unidad Irapuato, mediante cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC), en una columna C18, utilizando como fase móvil acetonitrilo y agua en un gradiente de 40% a 70% con un tiempo de corrida de 40 min a un flujo de 1 mL min⁻¹. Se obtuvo una concentración de 70.8 mg mL⁻¹ de afinina del extracto concentrado de *H. Longipes*. Las dosis empleadas para la realización de los bioensayos se basaron en la cantidad de afinina presente en el extracto.

Material biológico

Se estableció una colonia de *B. cockerelli*, con adultos recolectados en una zona papera en la localidad de Jame, municipio de Arteaga, Coahuila; la cual se mantuvo a 23 °C con un fotoperiodo de 14:10 h luz/obscuridad, utilizando como hospedero plantas de papa, las cuales fueron cambiadas con regularidad debido al daño causado por la alimentación del insecto.

Bioensayo

El bioensayo se realizó con ninfas del cuarto instar de *B. cockerelli* colocando 10 ninfas por unidad experimental con cinco repeticiones. El método empleado fue el número 002 del IRAC (2009) para ninfas de psílidos. Como primer paso, se estableció una ventana biológica mediante seis concentraciones que fueron de 100, 500, 1000, 1500, 3000 y 5000 p.p.m. de afinina, más un testigo absoluto con agua y uno negativo con etanol. Se colocaron las ninfas en la superficie de hojas de tomate tipo saladette (variedad Río Grande) y estas sumergidas durante 5s en cada una de las concentraciones propuestas; se dejaron secar al aire y se colocaron dentro de una caja Petri con un trozo de papel de estraza húmedo para mantener la turgencia de la hoja. Se almacenaron a 23 °C con un fotoperiodo de 14:10 h luz/obscuridad. Para determinar la mortalidad, las ninfas fueron observadas cada 24 h durante 3 d con ayuda de un microscopio estereoscópico, con la falta de respuesta ante un estímulo físico como criterio de muerte.

De acuerdo a los resultados de la ventana biológica, se desarrolló un segundo bioensayo de la misma forma pero utilizando ocho dosis seriadas de 100, 300, 500, 1000, 1500, 2000, 2500 y 3000 p.p.m. más el testigo absoluto con agua y otro negativo con etanol. Se registró la lectura de mortalidad cada

24 h de iniciado el experimento. La concentración letal media (CL50) fue calculada con el paquete estadístico SAS 9.0 con el programa Probit, con corrección de mortalidad mediante la fórmula de Abbott (1925).

RESULTADOS

Para determinar la actividad insecticida se evaluaron cinco concentraciones de afinina d, el extracto etanólico (correspondientes al segundo bioensayo), en las que se observaron mortalidades del 100% a las 24 h en las concentraciones de 1000 y 3000 p.p.m.; mientras que en los tratamientos de 100, 300 y 500 p.p.m. fueron más bajas con 30%, 66% y 82% de mortalidad, respectivamente. Aquellos de 1500, 2000 y 2500 p.p.m. tuvieron por arriba de 95%.

A las 48 h, la tendencia fue similar, pero con un aumento en la mortalidad en las dosis de 100, 300 y 500 p.p.m. a 36%, 76% y 98%. Para las 72 h el tratamiento de 500 p.p.m. alcanzó 100% de mortalidad, mientras que aquellos de 100 y 200 p.p.m. mostraron 62% y 80%, respectivamente.

La CL50 obtenida del bioensayo a las 24 h, arrojó un valor de 234.09 p.p.m. de afinina presente en el extracto etanólico, con una ecuación de predicción de $0.1695x + 17.864$ y un coeficiente de correlación (R^2) de 0.979.

DISCUSIÓN

La elevada concentración de afinina (70.8 mg mL^{-1}) obtenida en el extracto etanólico de raíz de *H. longipes* coincide con lo reportado por Ramírez Chávez et al. (2000), quienes indican que la afinina es el compuesto mayoritario en la raíz de *H. longipes* y la señalan como responsable de las diversas propiedades terapéuticas en humanos y biocidas sobre bacterias, hongos, insectos y moluscos; es posible la

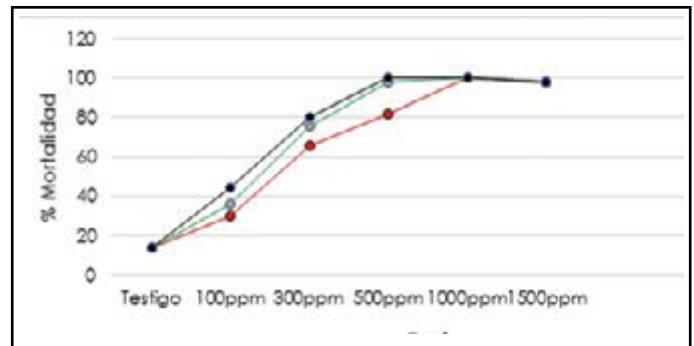


Figura 1. Comportamiento de la mortalidad de las ninfas de *B. cockerelli* de acuerdo al tiempo y a las diferentes concentraciones de afinina aplicadas.

participación de otros compuestos bioactivos presentes en el extracto.

El análisis de los resultados del experimento arrojó una concentración letal media (CL50) de 234.09 p.p.m. Al respecto Hernández Morales et al. (2012) reportan una CL50 de 2.85 p.p.m. de afinina como la cantidad necesaria para eliminar 50% de larvas de *A. albimanus*, lo cual comprueba la efectividad del extracto para controlar insectos. Asimismo, Juárez Flores et al. (2001), quienes utilizaron polvo de raíz de *H. longipes* sobre el gorgojo del maíz (*Sitophilus zeamais*), reportaron mortalidades de 100% a los 15 d.

Jacobson et al. (1947) y Domínguez et al. (1958) comprobaron la actividad biocida de la afinina en mosca doméstica y gorgojo de frijol, respectivamente. Por su parte, Del Castillo (1983) reporta la capacidad insecticida del extracto crudo de raíz de *H. longipes* en larvas de *Oestrus ovis*. Cabe mencionar que no se han reportado trabajos sobre el efecto del extracto o de la afinina provenientes de *H. longipes*, sobre *B. cockerelli* o insectos de la misma familia.

Tabla 1. Concentraciones letales y límites fiduciales en ninfas de *B. cockerelli*

	Dosis p.p.m.	Límites fiduciales	
CL ₅₀	234.09	197.71	271.73
CL ₉₅	1,267	1,029	1648
Ecuación de predicción		Y= 0.1695x + 17.864	
Coeficiente de correlación		R ² =0.979	

CONCLUSIONES

Se demostró la actividad insecticida del extracto etanólico de *H. longipes* en ninfas de cuarto instar de *B. cockerelli*, se obtuvo una concentración letal media de 234.09 p.p.m. y mortalidades de 100% a las 24 h a partir de concentraciones de 3000

p.p.m. Estos resultados muestran un panorama del potencial del extracto etanólico de *H. longipes* como insecticida en el control de *B. cockerelli* en cultivos orgánicos, así como resultados preliminares sobre las concentraciones efectivas y la viabilidad de la purificación y evaluación de la afinina en la formulación de insecticidas.

LITERATURA CITADA

- CASIDA, J. E. Pyrethrum flowers and pyrethroid insecticides. *Environmental Health Perspectives*, 34: 189-202, 1980.
- DEL CASTILLO R., A. R. Efecto insecticida in vitro de la raíz de chilcúan (*Heliopsis longipes*) sobre las larvas de la mosca *Oestrus ovis*. Tesis profesional. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México, 27 pp., 1983.
- DOMÍNGUEZ, J. A. et al. Síntesis de N-isopropil y N-isobutilamida de algunos ácidos y comparación de su acción insecticida con la afinina. *Ciencia*, 17: 213-216, 1958.
- GONZÁLEZ MORALES, S. et al. Actividad inhibitoria del extracto de *Heliopsis longipes* sobre *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 29(2): 146-153, 2011.
- GROSS, D. C. et al. (Eds.). *Genomics of Plant-associated Bacteria* (p. 205). Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014.
- HERNÁNDEZ CRUZ, M. Evaluación del efecto de la afinina presente en extractos de *Heliopsis longipes* en la recuperación de ápices de vainilla sometidos a tratamientos con crioprotectores. Tesis de maestría. Universidad Veracruzana. Unidad de Ciencias Químicas. México, 2009.
- HERNÁNDEZ MORALES, A. et al. Determinación de la actividad insecticida de *Heliopsis longipes* A. Gray Blake, una planta endémica del estado de Guanajuato. *Ra Ximhai*, 8(3): 111-118, 2012.
- JACOBSON, M. et al. Correction of the source of affinin (N-isobutil-2, 6, 8-decatrienoamide). *The Journal of Organic Chemistry*, 12: 731-732, 1947.
- JUÁREZ FLORES, B. I. et al. Actividad del chilcuague *Heliopsis longipes* (Asteraceae) sobre el gorgojo del maíz *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). *Memorias del II Simposio Internacional y VII Nacional sobre sustancias vegetales y minerales en el combate de plagas*. Querétaro, México, 43-48, 2001.
- MOLINA TORRES, J. et al. Purely olefinic alkamides in *Heliopsis longipes* and *Acmella (Spilanthes) oppositifolia*. *Biochemical Systematic Ecology*, 24(1): 43-47, 1996.
- MUNYANEZA, J. E. *Bactericera cockerelli*. *EPPO Bulletin*, 43(2): 202-208, 2013a.
- MUNYANEZA, J. E. *Candidatus liberibacter solanacearum*. *EPPO Bulletin*, 43(2): 197-201, 2013b.
- MUNYANEZA, J. E. Psyllids as vectors of emerging bacterial diseases of annual crops. *Southwestern Entomologist*, 35: 417-477, 2010.
- MUNYANEZA, J. E. et al. First report of *Candidatus liberibacter solanacearum* associated with psyllid-affected carrots in Norway. *Plant Disease*, 96(3): 454, 2012a.
- MUNYANEZA J. E. et al. First report of *Candidatus liberibacter solanacearum* associated with psyllid-affected carrots in Sweden. *Plant Disease*, 96(3): 453, 2012b.
- RAMÍREZ CHÁVEZ, E. et al. Actividad fungicida de la afinina y del extracto crudo de raíces de *Heliopsis longipes* en dos especies de *Sclerotium*. *Agrociencia*, 34(2): 207-215, 2000.
- RAMÍREZ CHÁVEZ, E. et al. Alkamides Isolated from Plants Promote Growth and Alter Root Development in Arabidopsis. *Plant Physiology*, 134(3): 1058-1068, 2004.
- RAMÍREZ DÁVILA, J. F. et al. Spatial Behavior Comparison of *Bactericera cockerelli* Sulc. (Hemiptera: Trioziidae) in Mexico. *Neotropical Entomology*, 41(1): 9-16, 2012.
- YANG, X. B. et al. Repellency of selected biorational insecticides to potato psyllid, *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psyllidae). *Crop Protection*, 29(11): 1324-1329, 2010.

De páginas electrónicas

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18, 265-267, 1925. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/jee/18.2.265a>.
- INSECTICIDE RESISTANCE ACTION COMITEE (IRAC). Method. 002. *Susceptibility Test Methods Series*. Version: 3, 2009. Recuperado de http://www.irc-online.org/content/uploads/Method_002_v3_june09.pdf

Efecto del quitosano en la inducción de resistencia contra *Colletotrichum* sp. en mango (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins

Effect of chitosan on the induction of disease resistance against *Colletotrichum* sp. in mango (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins

Guillermo Berumen Varela¹, Leonardo Daniel Coronado Partida¹, Verónica Alhelí Ochoa Jiménez¹, Martina Alejandra Chacón López¹, Porfirio Gutiérrez Martínez^{1*}

Berumen Varela, G., Coronado Partida, L. D., Ochoa Jiménez, V. A., Chacón López, M. A., Gutiérrez Martínez, P. Efecto del quitosano en la inducción de resistencia contra *Colletotrichum* sp. en mango (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 66: 16-21, septiembre-diciembre 2015.

RESUMEN

El mango es susceptible a una enfermedad postcosecha denominada antracnosis, causada por el patógeno *Colletotrichum* sp. Los fungicidas han sido utilizados para controlar las enfermedades ocasionadas por hongos; sin embargo, ocasionan daño al medio ambiente. El quitosano posee propiedades antimicrobianas e induce resistencia en las plantas, en esta resaltan algunas enzimas, como la peroxidasa (POD). El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del quitosano en la inducción de resistencia contra *Colletotrichum* sp. en frutos de mango. A nivel *in vitro* el quitosano inhibió la germinación de esporas, la elongación del tubo germinativo y el crecimiento micelial de *Colletotrichum* sp. Para los tratamientos aplicados a los frutos en postcosecha, el quitosano a concentraciones de 1.0 y 1.5% inhibió por completo a *Colletotrichum* sp. Comparado con el control, el quitosano al 1.0% aumentó la actividad enzimática y la expresión del gen que codifica para la peroxidasa, esta respuesta pudiera considerarse como un posible mecanismo de acción del quitosano en frutos de mango.

Palabras clave: mango, quitosano, inducción de resistencia, peroxidasa, *Colletotrichum* sp.

Keywords: mango, chitosan, induction of disease resistance, peroxidase, *Colletotrichum* sp.

Recibido: 21 de abril de 2014, aceptado: 29 de enero de 2015

¹ Laboratorio Integral de Investigación en Alimentos-Laboratorio de Biotecnología, Instituto Tecnológico de Tepic.

* Autor para correspondencia: pgutierrez@itfepic.edu.mx

ABSTRACT

Mango is susceptible to a postharvest disease called anthracnose, caused by pathogen *Colletotrichum* sp. Chemical fungicides have been used against postharvest fungal diseases, but they cause damage to the environment. Chitosan shows antimicrobial properties, and induces resistance in plants highlighting the activity of some enzymes like peroxidase. The objective of this research was to evaluate the chitosan effect in the induction of resistance mechanism against *Colletotrichum* sp., in mango fruits. Chitosan inhibited spore germination, germ tube elongation, and mycelial growth of *Colletotrichum* sp. *in vitro*. For postharvest fruits the chitosan at 1.0% and 1.5% *Colletotrichum* sp. was completely inhibited in fruits inoculated with the fungi. Compared with the control, chitosan at 1.0% induced a significant increase in the enzymatic activity and gene expression of POD during the incubation period, suggesting that an enhanced gene expression of POD plays an important role as one of the main action mechanisms of chitosan.

INTRODUCCIÓN

Los frutos de mango son afectados en la etapa de postcosecha por una enfermedad denominada antracnosis, su agente causal es *Colletotrichum gloeosporioides*, lo que reduce la calidad del fruto y ocasiona pérdidas significativas en la producción (Arauz, 2000). El quitosano (poly-β-(1→4) N-acetil-d-glucosamina) es un derivado de la quitina, el cual se extrae del exoesqueleto de los crustáceos y se ha convertido en un tratamiento alternativo al uso de fungicidas. Es un polisacárido natural, biodegrada-

ble y no tóxico, que ha demostrado efectos fungicidas contra determinados patógenos de plantas y además es un inductor de mecanismos de defensa en tejidos vegetales (Terry y Joyce, 2004); es por ello que se considera uno de los productos más prometedores para el control de varios hongos en postcosecha (El Ghaouth et al., 1992; Bhaskara et al., 2000; Ben Shalom et al., 2003).

Se ha reportado que aplicaciones de quitosano al 1.5% inhiben el crecimiento de *Colletotrichum gloeosporioides* en frutos de papaya (Bautista Baños et al., 2003). López Mora et al. (2013) observaron que el crecimiento micelial y la esporulación se redujeron más de 70% e inhibió completamente la germinación de los conidios de *A. alternata*, aislado de frutos de mango. Varios estudios han indicado que algunas enzimas de óxido-reducción participan en el proceso de defensa e hipersensibilidad contra el ataque de hongos (Mohammadi y Kazemi, 2002; Zhu y Ma, 2007). Las peroxididasas (POD) son enzimas de óxido-reducción que participan en los procesos de la pared celular, como la producción de fenoles, suberización y lignificación de las células hospederas durante la reacción de defensa contra agentes patógenos (Kolattukudy et al., 1992).

Ben Shalom et al. (2003) demostraron que esta enzima (POD) fue inducida por el quitosano en pepino. Sin embargo, actualmente son escasas las investigaciones que evalúen la respuesta bioquímica y molecular en la etapa postcosecha de los frutos ante la aplicación de este biopolímero. Por lo anteriormente mencionado, los objetivos de esta investigación fueron: evaluar el efecto del quitosano en el control del crecimiento de *Colletotrichum sp. in vitro* y en postcosecha, así como la inducción de proteínas de resistencia y su expresión genética en la interacción *Colletotrichum*-mango.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los frutos de mango cv. Tommy Atkins fueron recolectados de un huerto localizado en el estado de Nayarit, México, en madurez fisiológica. Se aisló e identificó a nivel de género a los hongos patógenos de frutos de mango, mediante claves taxonómicas y dicotómicas, y se cultivó en Agar-papa-dextrosa (PDA) a 28 °C por 8 d (Barnet y Hunter, 1998). Las esporas se obtuvieron mediante un raspado superficial, se filtraron a través de gasa estéril y se ajustaron mediante un hematocímetro a una concentración de 1×10^6 esporas ml^{-1} . Para la preparación de las diferentes concentraciones de quitosano (0.1, 0.5, 1.0, 1.5

y 2.0%) se utilizó quitosano de bajo peso molecular (QBPM) (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA, con un grado de desacetilación del 75-85%), mediante el protocolo establecido por El Ghaouth et al. (1991).

Medición del crecimiento micelial y germinación de esporas de *Colletotrichum sp. in vitro*

Se utilizaron discos de micelio (5 mm de diámetro) de *Colletotrichum sp.*, fueron colocados en el centro de cajas Petri con PDA que contenían las diferentes concentraciones de quitosano y se incubaron a 25 °C por 9 d. El crecimiento micelial se determinó midiendo el diámetro de la colonia cada 24 h por 9 d. Para medir los efectos del quitosano en la germinación de esporas y elongación del tubo germinativo de *Colletotrichum sp.* se ajustó con ayuda de una cámara de Neubauer una suspensión de 1×10^6 esporas ml^{-1} y se colocaron en discos con los diferentes tratamientos de quitosano; se observaron cada 60 min por 8 h.

Efecto del quitosano en la antracnosis de mango en postcosecha

Los mangos fueron lavados con agua corriente y desinfectados con NaClO al 2% por 1 min. Una vez que los frutos se encontraban en madurez de consumo (a juzgar por su color y textura), se dividieron en dos lotes: sin y con inoculación de *Colletotrichum sp.* Los tratamientos sin la inoculación de *Colletotrichum sp.* se inocularon con agua destilada estéril. Los demás tratamientos fueron inoculados con 20 μl de la suspensión de esporas (1×10^6 esporas ml^{-1}). Todos los frutos de tratamientos fueron sumergidos en las concentraciones de quitosano durante 1 min y se almacenaron a temperatura ambiente (25 °C) en cámaras de almacenamiento del laboratorio de biotecnología. El porcentaje de incidencia de la enfermedad en los frutos inoculados con *Colletotrichum sp.* se determinó 3 d después de la inoculación y almacenamiento. De inmediato se cortaron las secciones de tejido de cada uno de los tratamientos a las 0, 24, 48 y 72 h posinoculación (hpi), los cortes se congelaron con nitrógeno líquido y finalmente se almacenaron a -80 °C hasta su uso.

Actividad enzimática de la peroxidasa (POD)

La obtención del extracto crudo se realizó de acuerdo con el método descrito por Chen et al. (2000) con algunas modificaciones, las cuales se mencionan a continuación. Se trituraron 2 g de tejido de mango de cada tratamiento en un mortero con nitrógeno líquido y se homogenizaron con 10 ml de 100 mM de solución amortiguadora de fosfato de sodio (pH 6.4) y 0.2 g de polivinilpolipirrolidona (PVPP)

a 4 °C. Se centrifugó a 6000 r.p.m. por 30 min a 4 °C en una centrífuga Hettich Zentrifugen EBA 21. Se tomó el sobrenadante y este se volvió a centrifugar bajo las mismas condiciones. Finalmente, la pastilla se descartó y se tomó el sobrenadante. La actividad de la POD se realizó de acuerdo a la descrita por Tian (2006) y se expresó en Umg^{-1} de proteína. Las concentraciones de esta se determinaron de acuerdo al método de Bradford (1976).

Extracción de ARN y amplificación por RT-PCR

De acuerdo con los resultados del efecto del quitosano sobre *Colletotrichum* sp. *in vitro* en frutos post-cosecha y actividad de la POD, se eligió la concentración de quitosano al 1.0% como la óptima para el análisis molecular. La extracción de ARN fue realizada por el método de López Gómez y Gómez Lim (1992). Para el análisis de la expresión del gen por RT-PCR, el ADNc fue sintetizado con el kit SuperScript III, de acuerdo al manual del fabricante. Los oligonucleótidos para POD fueron 5'-AgTCCACCTTgCTT-gATT-3' y 5'-gAAgACATggggAATTTTACTCg-3', lo que generó un fragmento de 338 bp. Las condiciones para la amplificación por PCR fueron 94 °C por 5 min de desnaturalización inicial y un total de 35 ciclos de 94 °C por 30 s, 51.4 °C por 30 s y 72 °C por 1 min, con una extensión final a 72 °C por 10 min. Se usó el gen 18s como control interno para verificar la reacción.

Diseño estadístico

Para los tratamientos *in vitro* y actividad enzimática se usó un diseño de bloques completamente aleatorizado en los cuales se bloqueó el factor tiempo para disminuir la variabilidad entre tratamientos. Los resultados fueron analizados estadísticamente por análisis de varianza (ANOVA). La comparación de medias se realizó con una prueba de LSD ($P < 0.05$), mediante el lenguaje estadístico SAS System 9.0. Para los tratamientos *in vitro* se hicieron tres repeticiones; para la evaluación de la antracnosis, la unidad experimental consistió en 15 frutos por tratamiento con tres repeticiones; la actividad enzimática y expresión genética se realizó en cinco frutos por tratamiento con tres repeticiones. El experimento se realizó por duplicado y los resultados se promediaron.

RESULTADOS

Efecto del quitosano en el crecimiento micelial, esporulación y germinación de esporas de *Colletotrichum* sp.

En la Figura 1 se muestran los resultados del crecimiento micelial de *Colletotrichum* sp. durante los 9 días de incubación a 25 °C. Se observó una relación inversa

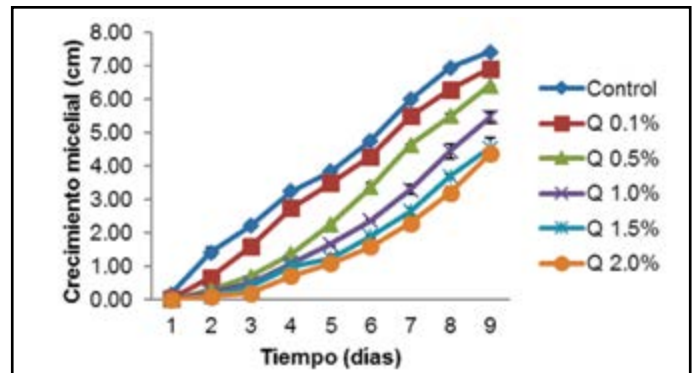


Figura 1. Cinética del crecimiento de *Colletotrichum* sp. aislado de frutos de mango (Tommy Atkins) durante 9 d a 25 °C en PDA, con y sin quitosano. Imagen elaborada por los autores.

entre el crecimiento y la concentración de quitosano aplicada. En relación con el control, todas las concentraciones evaluadas alteraron el crecimiento del hongo. El menor crecimiento de *Colletotrichum* sp. se obtuvo a las concentraciones de 1.5 y 2.0%.

En relación con la inhibición del crecimiento micelial, esporulación y germinación, se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos de las tres variables analizadas (Tabla 1). El quitosano aplicado a 1.0, 1.5 y 2.0% inhibió completamente la germinación de los conidios del hongo.

Efecto del quitosano en el desarrollo de la antracnosis en mango

Cuando se infectó el fruto con el hongo, el control mostró los síntomas típicos de la antracnosis (manchas hundidas de color negro). El crecimiento de *Colletotrichum* sp. fue totalmente inhibido en los frutos que fueron tratados con quitosano a concentraciones de 1.0% y 1.5% durante un periodo de 3 d de incubación. En la concentración de 0.5% de quitosano el crecimiento del hongo comenzó hasta el día 3, lo que ocasionó lesiones de un diámetro de 1-2 cm. La efectividad del quitosano en el control de la enfermedad fue directamente proporcional a la concentración, no existió incidencia ni severidad de la enfermedad de antracnosis a 1.0 y 1.5% y se presentó una inhibición total del crecimiento del hongo (Figura 2).

Efecto del quitosano sobre la actividad de POD

La actividad de POD en frutos control (con y sin inoculación del hongo), mantuvo una actividad enzimática relativamente baja en comparación con la actividad de esta enzima en los frutos tratados con quitosano. En los frutos tratados con 1.0% de quitosano y no inoculados, la actividad de POD

Tabla 1. Efecto del quitosano a diferentes concentraciones en el crecimiento, esporulación y germinación de conidios de *Colletotrichum* sp.

Tratamiento	Inhibición del crecimiento micelial (%) *	Esporulación (esporas/ml) *	Germinación (%) *
Control	0 e	7.5 x 10 ⁵ a	100 a
0.1%	7.46 d	5 x 10 ⁵ b	30 b
0.5%	14.92 c	3.5 x 10 ⁵ c	13 c
1.0%	28.35 b	1.5 x 10 ⁵ d	0 d
1.5%	41.79 a	1.0x10 ⁵ e	0 d
2.0%	44.77 a	5 x10 ⁴ f	0 d

* Los valores seguidos por letras diferentes son significativamente diferentes de acuerdo a la prueba de LSD ($P < 0.05$.)

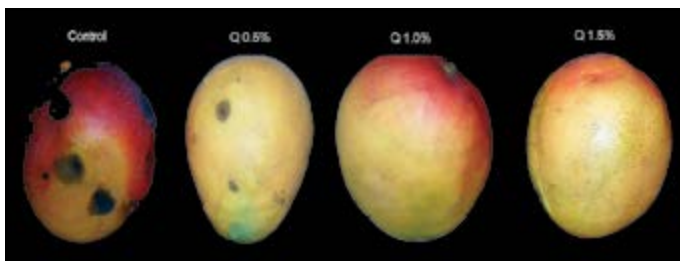


Figura 2. Efecto del quitosano a diferentes concentraciones en el desarrollo de antracnosis en frutos de mango después de 72 h de aplicados los tratamientos, almacenados a 25 °C. Imagen de los autores.

presentó el nivel más alto a las 24 hpi para después disminuir a su menor valor a las 72 hpi (Figura 3a), como se observa en la figura a esta concentración de 1.0% fue donde se indujo más la actividad de POD ($P < 0.005$). Resultados similares se presentaron cuando los mangos fueron tratados con quitosano e inoculados con *Colletotrichum* sp. (Figura 3b), en donde se observó que con la concentración de 1.0% la actividad de POD aumentó casi tres veces más a las 48 hpi y cuatro veces más a las 72 hpi en comparación con el control ($P < 0.05$) (Figura 3b).

Efecto del quitosano sobre la expresión genética de POD en mango

Debido a que la concentración de quitosano al 1.0% mostró un efecto significativo en los frutos en postcosecha así como en la evaluación de la actividad enzimática, se usó esta misma para analizar la expresión del gen que codifica para la POD en esta concentración. El gen POD presentó un nivel similar de expresión en los tratamientos no inoculados sin y con quitosano (Figura 4a-1 y 4a-2). Sin embargo, en los tratamientos inoculados la concentración de 1.0% de quitosano aumentó ligeramente la expresión genética de POD y mostró un incremento a las 0 y 24 hpi (Figura 4b-6 y 4b-8) en comparación con sus respectivos controles. Se presentó un aumento en la expresión del gen; lo que concuerda con los valores

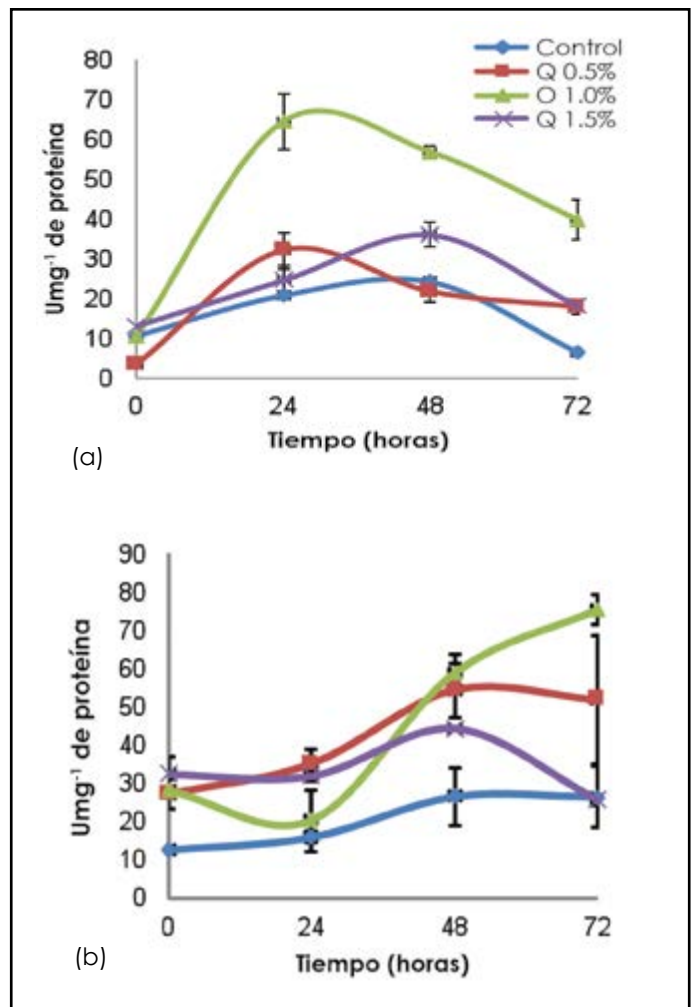


Figura 3. Efecto del quitosano sobre la actividad enzimática de la peroxidasa (POD) en mango cv. Tommy Atkins no inoculados (a) e inoculados con *Colletotrichum* sp. (b). Imagen elaborada por los autores.

previamente obtenidos en la actividad enzimática, con una tendencia muy similar en ambos casos.

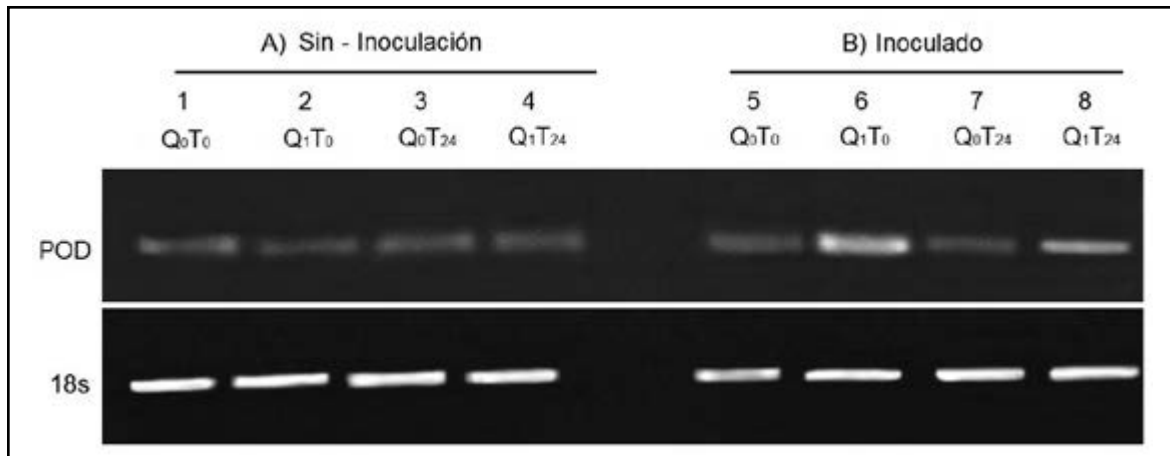


Figura 4. Gel de electroforesis del gen que codifica para la POD. **A)** Carriles 1-4 tratamientos sin inoculación. Carril 1, Q= 0%, T= 0 h, carril 2, Q= 1%, T= 0 h, carril 3, Q= 0%, T= 24 h, carril 4 Q= 1%, T= 24 h. **B)** Carriles 5-8 tratamientos con inoculación del patógeno Carril 5, Q= 0%, T= 0 h, carril 6, Q= 1%, T= 0 h, carril 7, Q= 0%, T= 24 h, carril 8 Q= 1%, T= 24 h. Imagen de los autores.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos indican que el quitosano tiene un efecto muy importante en el control de *Colletotrichum* sp.; se observó que este hongo es sensible al mismo, ya que parámetros como crecimiento micelial, esporulación y germinación de esporas fueron afectados e influyeron en la inhibición del desarrollo del patógeno. El Ghaouth et al. (1992) reportaron que la presencia de quitosano modificó el tamaño y la forma de los conidios de *Rhizopus stolonifer* y *Botrytis cinerea*. Además, se han reportado serias alteraciones en la morfología del micelio de otros microorganismos patógenos cuando crecen en un medio que contiene quitosano (Benhamou et al., 1994). Resultados similares se observaron en el estudio realizado por López Mora et al. (2013), donde el crecimiento micelial, germinación y esporulación de *A. alternata* en frutos de mango, mostraron una inhibición de 70% en presencia del quitosano al 1.0%.

Análisis de microscopía electrónica de barrido y de transmisión indicaron alteraciones a nivel morfológico de conidios y micelio, externa e internamente. Se detectó vacuolización del citoplasma en micelio y esporas, así como degradación de estructuras tan importantes como la membrana plasmática y la pared celular. De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio, se pueden proponer algunos mecanismos por los cuales el quitosano estaría ejerciendo el efecto inhibitorio en el desarrollo del hongo. Es posible que el quitosano actúe como una barrera limitando la formación del tubo germinativo de *Colletotrichum* sp. y puede estar relacionado con el

grosor de la película del mismo, ya que al aumentar la concentración se observó un mayor efecto de inhibición del patógeno.

La concentración de 1.0% de quitosano indujo significativamente la actividad de POD y se observó que solo la densidad apropiada de quitosano puede inducir la actividad de dicha enzima. Estos datos concuerdan con los de Liu et al. (2007), quienes encontraron que a concentraciones de 1.0% de quitosano se logró el aumento de la actividad enzimática de POD en frutos de tomate. Además, Ben Shalom et al. (2003) demostraron que la actividad de la POD de pepino fue inducida por el quitosano, y se obtuvo un incremento en la resistencia contra *B. cinerea*. En la expresión genética de la POD los tratamientos no inoculados presentaron la misma expresión, lo que sugiere que según los tiempos evaluados se mantiene como un sistema de encendido, el cual le podría permitir al hospedero defenderse del patógeno. La POD cataliza la acumulación de H_2O_2 , induce una hipersensibilidad que ayuda en la fortificación de la pared celular y sirve como una señal de alerta para otras partes de la planta (El Hadrami et al., 2010), por lo que al inducirse la POD se podría activar una cascada de señalización a través del fruto, lo que impide el avance del patógeno.

En los tratamientos inoculados, el quitosano indujo la expresión de POD, esto se puede asociar a que el quitosano podría actuar de manera sinérgica con el patógeno, potencializar una señal desde el contacto con el hospedero y activar genes de defensa del fruto. En concordancia con los resultados

obtenidos, Lin et al. (2011) observaron que mediante la aplicación de 50 mg l⁻¹ de BTH (benzotiadizol) se incrementó la inducción de resistencia en la antracnosis de mango cv. Keitt y aumentó la expresión genética de PPO y POD, así como su actividad enzimática y compuestos fenólicos totales.

CONCLUSIONES

El quitosano inhibió a *Colletotrichum* sp. a niveles *in vitro* y en frutos en postcosecha e indujo la actividad enzimática y expresión genética de POD. Esto sugiere

que este elemento contribuye a la activación del sistema de defensa de los frutos de mango mediante la inducción de POD.

Agradecimientos

Los autores desean dar gracias al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada para estudios de Maestría en Ciencias en Alimentos y al Instituto Tecnológico de Tepic, por el apoyo a esta investigación.

LITERATURA CITADA

- ARAUZ, L. F. Mango anthracnose: Economic impact and current options for integrated management. *Plant Disease*, 84(6): 600-611, 2000.
- BARNET, H., y HUNTER, B. *Illustrated genera of imperfect fungi*. New York: MacMillan Publishing Co., 200-201, 1998.
- BAUTISTA BAÑOS S. et al. Effects of chitosan and plant extracts on growth of *Colletotrichum gloeosporioides*, anthracnose levels and quality of papaya fruit. *Crop protection*, 22(9): 1087-1092, 2003.
- BENHAMOU, N. et al. Induction of systemic resistance to *Fusarium* crown and root rot in tomato plants by seed treatment with chitosan. *Phytopathology*, 84, 1432-1444, 1994.
- BEN-SHALOM, N. et al. Controlling gray mould caused by *Botrytis cinerea* in cucumber plants by means of chitosan. *Crop Protection*, 22(2): 285-290, 2003.
- BHASKARA, R. M. et al. Effect of pre-harvest chitosan sprays on post-harvest infection by *Botrytis cinerea* and quality of strawberry fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 20(1): 39-51, 2000.
- BRADFORD, M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry*, 72(1-2): 248-254, 1976.
- CHEN, C. et al. Defense enzymes induced in cucumber roots by treatment with plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) and *Pythium aphanidermatum*. *Physiology and Molecular Plant Pathology*, 56(1): 13-23, 2000.
- EL GHAOUTH, A. et al. Antifungal activity of chitosan on two postharvest pathogens of strawberry fruits. *Phytopathology*, 82, 398-402, 1992.
- EL GHAOUTH, J. et al. Chitosan coating effect on storability and quality of fresh strawberries. *Journal of Food Science*, 56(6): 1618-1620, 1991.
- EL HADRAMI, A. et al. Chitosan in Plant Protection. *Marine Drugs*, 8(4): 968-987, 2010.
- KOLATTUKUDY, P. E. et al. Plant peroxidase gene expression and function. *Biochemical Society Transactions*, 20(2): 333-337, 1992.
- LIU, J. et al. Effects of chitosan on control of postharvest diseases and physiological responses of tomato fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 44(3): 300-306, 2007.
- LIN, J. et al. Expression of PPO and POD genes and contents of polyphenolic compounds in harvested mango fruits in relation to Benzothiadiazole-induced defense against anthracnose. *Scientia Horticulturae*, 130(1): 85-89, 2011.
- LÓPEZ GÓMEZ, R. y GÓMEZ LIM, M. A. A method for extracting intact RNA from fruits rich in polysaccharides using ripe mango mesocarp. *Horticultural Science*, 27(5): 440-442, 1992.
- LÓPEZ MORA, L. I. et al. Evaluación de la actividad antifúngica del quitosano en *Alternaria alternata* y en la calidad del mango 'Tommy Atkins' durante el almacenamiento. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 19(3): 315-331, 2013.
- MOHAMMADI, M. y KAZEMI, H. Changes in peroxidase and polyphenol oxidase activities in susceptible and resistant wheat heads inoculated with *Fusarium graminearum* and induced resistance. *Plant Science*, 162(4): 491-498, 2002.
- TERRY, L. A. y JOYCE, D. C. Elicitors of induced disease resistance in postharvest horticultural crops: a brief review. *Postharvest Biology and Technology*, 32(1): 1-13, 2004.
- TIAN, S. et al. Induction of defense responses against *Alternaria* rot by different elicitors in harvested pear fruit. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 70(6): 729-734, 2006.
- ZHU, S. J. y MA, B. C. Benzothiadiazole or methyl jasmonate-induced resistance to *Colletotrichum musae* in harvested banana fruit is related to elevated defense enzyme activities. *Journal Horticultural Science and Biotechnology*, 82(4): 500-506, 2007.

Actividad de una falla geológica superficial y registro de sus daños en edificaciones en Pabellón de Hidalgo, Aguascalientes

Activity of a surface geologic fault and record of damage caused to buildings in Pabellon de Hidalgo, Aguascalientes

Martín Hernández Marín^{1*}, María de Jesús Láriz Medina²

Hernández Marín, M., Láriz Medina, M. J. Actividad de una falla geológica superficial y registro de sus daños en edificaciones en Pabellón de Hidalgo, Aguascalientes. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 66: 22-27, septiembre-diciembre 2015.

RESUMEN

En el valle de Aguascalientes las discontinuidades geológicas han producido muchos daños en edificaciones. En este estudio se presentan y discuten algunos de esos daños y su relación con la actividad de una falla geológica que las afecta. La zona estudiada es Pabellón de Hidalgo, municipio de Rincón de Romos, Aguascalientes; donde aproximadamente 32 edificaciones presentan riesgo de colapso por efectos de una falla geológica. La metodología consistió en analizar estadísticamente daños en edificaciones y en monitorizar desplazamientos por un periodo máximo de 203 d mediante la colocación de 17 fisurómetros en las construcciones afectadas por la falla, en su mayoría viviendas. Mediante desviación estándar se encontraron frecuencias máximas de grietas en muros de 0.170 a 0.961 m de longitud, de 0.015 a 0.531 cm en abertura máxima, y de 33.75° y 45.0° en inclinaciones con respecto a la horizontal. La monitorización indica que la falla está actualmente activa, con variaciones en las deformaciones de has-

Palabras clave: desplazamiento vertical, discontinuidad geológica, falla geológica, fisurómetro, desplazamiento horizontal.

Keywords: vertical displacement, geologic discontinuity, geologic fault, fissurometer, horizontal displacement.

Recibido: 11 de marzo de 2014, aceptado: 29 de enero de 2015

¹ Departamento de Geotecnia e Hidráulica, Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

² Dirección de Obras Públicas, municipio de Rincón de Romos, Aguascalientes, México.

* Autor para correspondencia: mhernandez@correo.uaa.mx

ta 9.5 mm verticalmente y 10 mm horizontalmente, así como una mayor deformación en el segmento sur en el periodo medido.

ABSTRACT

Geologic discontinuities affecting the Aguascalientes valley have produced several cases of structural damage in buildings. In this research, damage and their relationship with the activity of a fault are presented and analyzed. The studied zone is Pabellon de Hidalgo, municipality of Rincon de Romo, Aguascalientes, in which approximately 32 buildings present risk of collapsing by the activity of a geologic fault. The methodology of this research consisted of a statistical analysis of damage to buildings and in sequentially monitoring displacements for a maximum period of 63 days through 17 fissurometers placed in the affected buildings along the fault, which were mainly homes. The statistical analysis using standard deviation showed maximum frequencies in the cracks in buildings of 0.170 to 0.961m in length; 0.015 to 0.531 cm in maximum apertures, and 33.75° to 45° in dip angles. According to monitoring, the fault is still active, with variations in displacements from 9.5 mm and 10 mm horizontally and vertically, respectively.

INTRODUCCIÓN

El problema de las discontinuidades superficiales (fallas y fracturas) en el valle de Aguascalientes es una situación de actualidad que ha causado daños en infraestructura y grandes pérdidas económicas. Este problema fue documentado probablemente por primera

vez en la década de los ochenta (Aranda Gómez y Aranda Gómez, 1985) y desde entonces el gobierno municipal ha estado actualizando periódicamente la información cartográfica de las discontinuidades superficiales en el valle, cuyos resultados pueden visualizarse en el plano del portal electrónico de la Secretaría de Obras Públicas de Aguascalientes (2015).

Se ha reportado que la gran mayoría de estas discontinuidades se manifestaron en la superficie a inicios de la década de los ochenta, época en la que el bombeo de agua subterránea se intensificó drásticamente (Aranda Gómez, 1989). Sin embargo, el origen preciso de algunas de ellas sigue siendo discutible, ya que se han encontrado evidencias que sugieren una edad anterior al bombeo, como se indica en los trabajos de Hernández Marín et al. (2013) y Pacheco Martínez et al. (2013).

Anteriormente, Aranda Gómez y Aranda Gómez (1985) habían propuesto las primeras hipótesis sobre el origen de las discontinuidades, las cuales eran: 1) abatimiento de acuíferos, con base en la observación de que el número de discontinuidades empezó a acentuarse a partir de la década de los ochenta cuando el bombeo de agua subterránea se hizo más intensivo dentro del valle; 2) deslizamiento paulatino del suelo (*creep*), por el hecho de que gran parte de las discontinuidades —en el caso de fallas—, tienen su bloque caído hacia las partes topográficamente más bajas del valle; 3) movimientos tectónicos, porque las discontinuidades principales del valle son casi paralelas (orientación preferencial norte-sur) a las dos grandes fallas geológicas que flanquean el valle, hipótesis que se refuerza por los resultados obtenidos por Hernández Marín et al. (2013) y por Pacheco Martínez et al. (2013), en los que se sugiere una antigüedad mayor al inicio del bombeo en muchas de las discontinuidades.

Para este trabajo en particular se conceptualiza a la falla como una estructura geológica con desplazamiento horizontal diferencial en la dirección de la línea de falla (movimiento transcurrente) o con desplazamiento vertical diferencial; mientras que una fractura se define como una estructura con abertura superficial por desplazamiento horizontal o por erosión, sin claro desplazamiento vertical. Ambos conceptos se manejan indistintamente como discontinuidad. En el valle de Aguascalientes, como posiblemente en otros que presentan el problema de la deformación superficial, los daños en edificaciones derivadas de las discontinuidades geológicas son de interés socioeconómico, debido a que estas afectaciones causan pérdidas tanto al gasto público como privado, esto por las pérdidas mo-

netarias para los dueños de los inmuebles afectados por reparaciones o por pérdida total; además del riesgo que una estructura afectada representa a sus moradores por potenciales colapsos súbitos de miembros estructurales como muros o techos. Hasta el 2010 se tenían reportadas un total de 209 discontinuidades dentro del valle de Aguascalientes, con una longitud de 316,384 m y más de 2,000 inmuebles afectados en menor o mayor grado (Secretaría de Obras Públicas, 2010).

Existe dentro del valle de Aguascalientes un importante número de comunidades afectadas por fracturas y fallas, en donde se incluye la ciudad de Aguascalientes. Una de estas comunidades es Pabellón de Hidalgo, perteneciente al municipio de Rincón de Romos, a la cual para el 2013 se le estimó una población de 4006 personas que habitaban 896 viviendas (Nuestro-Mexico.com, 2013). De dichas viviendas un gran número se observan afectadas por una única falla local, a la cual hasta el año 2010 se le reportaba una longitud total de 800.7 m en su línea superficial (SOP, 2010) y actualmente presenta una orientación azimutal promedio de 20° en su tramo sur de longitud de 640 m a partir de su límite sur, que cambia a 340° en su tramo norte a partir de esos 640 m.

A diferencia de la longitud reportada por la SOP (2010), en este estudio se obtuvo una longitud de 913.3 m, lo cual implica un alargamiento efectivo de su manifestación en superficie de más de 100 m en un periodo de 4 años. Es de recalcar que la similitud entre la traza de esta falla y las curvas topográficas del lugar. La Figura 1 muestra sobre el mapa urbano de la población

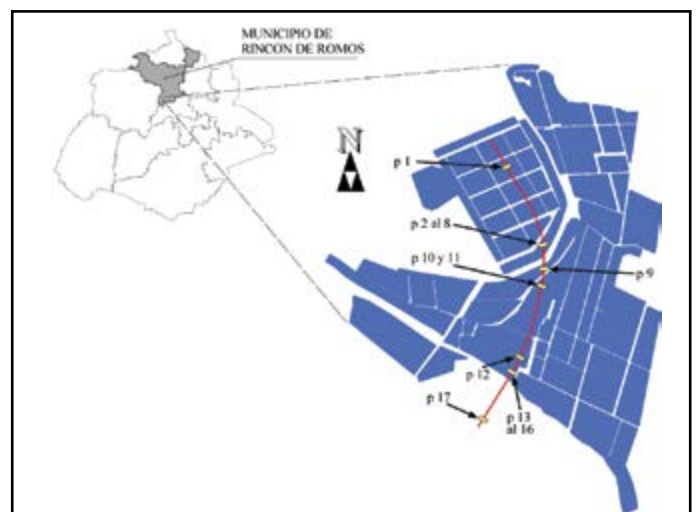


Figura 1. Esquema de la población de Pabellón de Hidalgo dentro del estado. Se muestra además la falla que la afecta (línea en rojo) y los puntos en los que se colocaron los fisurómetros. Imagen de los autores.

de Pabellón de Hidalgo su relativa ubicación dentro del estado de Aguascalientes y la posición de la falla dentro de la mancha urbana.

Este trabajo tiene como primer objetivo presentar y discutir los desplazamientos de la falla local por medio de los datos obtenidos mediante 17 fisurómetros colocados estratégicamente en edificaciones a lo largo de su traza y posteriormente discutir los resultados estadísticos de las principales afectaciones en viviendas seleccionadas, en donde se tiene como marco de análisis una en particular que estadísticamente representa a las afectadas en esa zona en cuanto a materiales utilizados, distribución arquitectónica y técnicas constructivas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología consistió en registrar la actividad de la falla mediante los desplazamientos medidos en algunos de los elementos constructivos, principalmente viviendas, en la localidad de Pabellón de Hidalgo, así como evaluar cuantitativamente los daños en edificaciones.

Determinación de daños en construcciones

La inspección del inmueble es la parte inicial para determinar los daños de la edificación. En el caso particular de este trabajo, se verificó que la casa estuviera afectada directamente por la falla geológica, se cotejó la geoposición de la falla y la construcción. Se verificó también que estuviera construida con el mismo material y la misma técnica que la mayoría de las casas en la comunidad, aparte de contar con una distribución arquitectónica promedio; esto último se logró mediante un censo de las mismas. La información recabada sobre las afectadas por la falla, los tipos de daños y sus magnitudes, se agregaron a un registro general con la fina-

lidad de determinar las frecuencias de los datos y establecer una potencial relación entre los mismos. Existen diversos criterios para monitorizar los daños en los elementos constructivos, uno de los principales es por cambios topográficos; es decir, por determinación de los niveles de las deformaciones del piso, desplazamientos y desplomes de muros y deflexiones en la losa. En este trabajo se tomaron mediciones directas en las grietas en muros de mampostería utilizando sencillos sistemas de medición como lo son láminas de control, vernier, y flexómetros. Estos utensilios sirvieron para determinar anchos y longitudes de las grietas, mientras que para determinar los ángulos con respecto a la horizontal se utilizó simple trigonometría que nos permitió determinar valores promedio.

Control de desplazamientos de la falla

Para medir los desplazamientos se emplearon fisurómetros, los cuales consisten en dos placas de resina acrílica parcialmente superpuestas. La placa frontal está grabada con una cruz en rojo que representa los ejes cartesianos, mientras que la posterior presenta una cuadrícula grabada en mm (Figura 2). El movimiento de la grieta se obtiene en mm o fracciones y se determina por el movimiento de la cruz en la cuadrícula milimétrica. Los fisurómetros se colocaron de manera horizontal y se pudieron registrar desplazamientos horizontales y verticales. Se fijaron un total de 17 fisurómetros en edificaciones afectadas a lo largo de la falla geológica, principalmente sobre grietas en muros y guarniciones de vías de comunicación, en lugares en los cuales el contacto humano era muy poco probable, con el fin de evitar manipulación en los desplazamientos. El periodo máximo de medición estuvo comprendido desde el 7 de febrero hasta el 29 de agosto de 2013 (203 d). La Figura 1 incluye los puntos en los que se colocaron los fisurómetros a lo largo de la falla. La Figura 2 muestra dos fisurómetros, uno colocado sobre una grieta en el muro de una vi-



Figura 2. Ejemplos de dos fisurómetros (p-10 (a) y p-17 (b)) y su colocación en las diferentes estructuras dentro de la población. Fotografías tomadas por los autores.

vienda afectada (a) y el otro sobre una guaración en un estacionamiento al sur de la población (b).

RESULTADOS

Registro de daños en edificaciones

Un censo de afectaciones por la falla geológica permitió identificar 32 predios, de los cuales solo dos corresponden a lotes baldíos, mientras que 24 corresponden a casas habitación, entre las cuales solo tres están actualmente deshabitadas. Los datos del censo además indican que las edificaciones afectadas están preferencialmente construidas con lo que se conoce como tabique rojo recocido con dimensiones de 7 x 14 x 28 cm, unido con mortero cemento-cal-arena, y ligados con castillos y cadenas de concreto armado (muro de tabique confinado). Los techos de estas edificaciones están basados principalmente en viguetas formadas por dos ángulos metálicos “espalda con espalda” de dimensión promedio de 1 ½” x 1 ½” x ½” y tabique rojo recocido (cuña) de dimensiones 4 x 14 x 28 cm, este sistema constructivo representa alrededor de 79% de las casas tanto de uno como de dos niveles.

Para el análisis de afectaciones se seleccionó una vivienda tipo representativa del promedio de las construcciones. Esta se encuentra en la calle Enrique Zúñiga # 108, al norte de la población de Pabellón de Hidalgo, con una superficie construida de 164.46 m². En la misma se realizaron una serie de minuciosas mediciones de las afectaciones, cuyos resultados se presentan en las Figuras 3 y 4. Se puede apreciar que un poco más de la mitad de los muros que la componen (56.86%) están dañados. Se contabilizaron un total de 101 grietas individuales en 29 paredes dañadas, en las cuales las longitudes obtenidas son variadas aunque predominan grietas cortas, y la que predomina posee una longitud de aproximadamente 40 cm. Cabe mencionar que en los casos en los que una grieta se segmentaba, el criterio tomado fue semejante al de clasificación de corrientes hidrológicas; es decir, se tomaba la principal como una sola grieta y cada división como otra nueva. Generalmente la principal presentaba más abertura y era fácil de distinguir.

En cuanto a los anchos máximos de las grietas se estableció que hay un claro predominio de la cifra 26 mm como la más común, mientras que en cuanto al ángulo promedio con respecto a la horizontal de las mismas una cifra cercana a los 40° es la predominante (39.38°). Finalmente, se encontró que entre los muros afectados, la densidad del agrietamiento es



Figura 3. Porcentajes de muros afectados en la vivienda tipo.

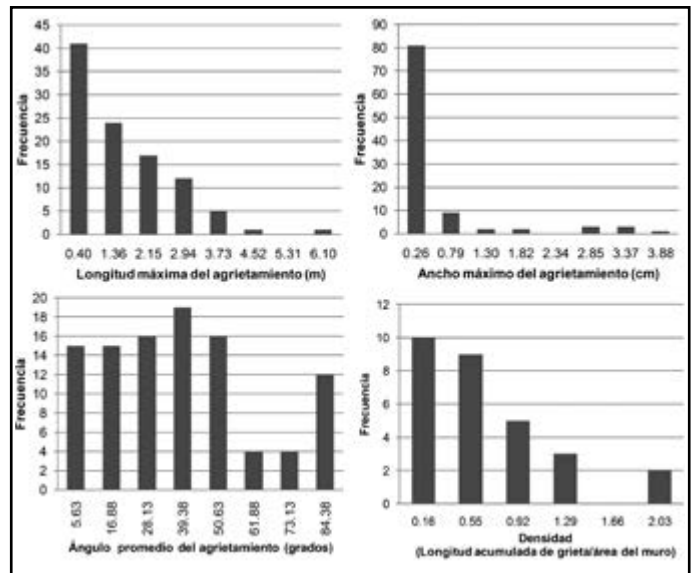


Figura 4. Gráficos de frecuencias de las principales características geométricas de las grietas en elementos constructivos en la vivienda tipo.

del orden de 0.16 m de longitud por cada metro cuadrado de muro (m/m²). Cabe mencionar que solo se consideraron a las grietas como afectaciones; no se consideraron pandeos de muros ni desnivelaciones, entre otras potenciales afectaciones.

Desplazamientos por actividad de la falla

Los desplazamientos registrados en los fisurómetros indican una dinámica muy heterogénea de la falla geológica a lo largo de su traza. Se observa además que la falla en su parte sur registró más actividad en el periodo de medición, ya que los desplazamientos máximos se localizan en esa porción. Estos desplazamientos relativos tanto horizontales como verticales se pueden observar en las Figuras 5 y 6.

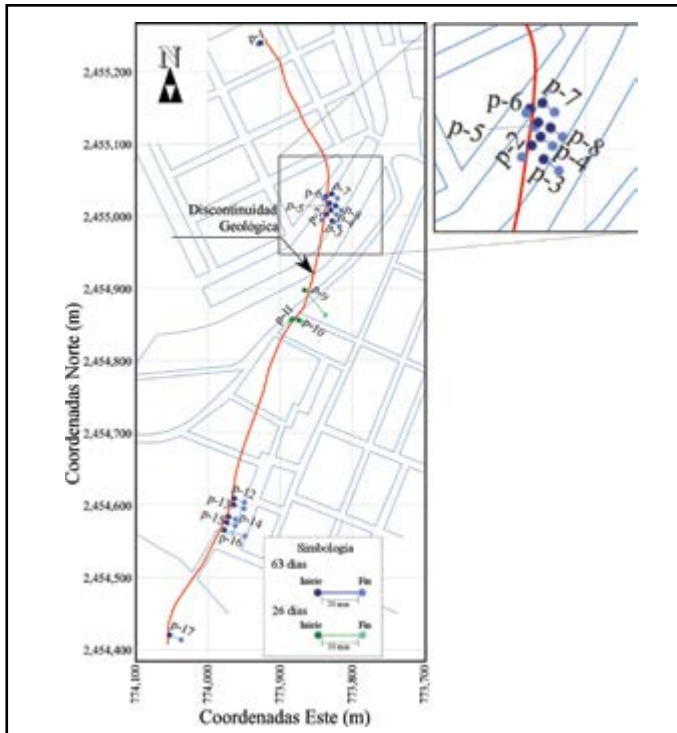


Figura 5. Desplazamientos horizontales registrados. La mayoría de los fisurómetros fueron colocados de modo perpendicular a la traza de la discontinuidad, pocos se colocaron en muros paralelos u oblicuos a la traza; por ejemplo, el p 2 y el p 5. Imagen de los autores.

Se puede apreciar que la magnitud de los desplazamientos en un periodo de medición máximo de 203 días alcanzó 9.5 mm en la dirección vertical y 10 mm en la horizontal. En la Figura 5, se observa

que la magnitud registrada en el fisurómetro p-9 es la que muestra el desplazamiento horizontal máximo alcanzado cercano a los 10 mm, destaca que esa magnitud se alcanzó en un periodo de 164 días, menor al periodo de medición de la mayoría de los fisurómetros. En la traza de la falla bajo estudio, como se mencionó al principio, tanto los desplazamientos horizontales como los verticales muestran valores ligeramente mayores hacia el sur de la población, lo cual es una observación muy llamativa, una explicación plausible sobre este resultado es que hacia el sur los sedimentos tienen un comportamiento mecánico más plástico porque cuentan con más material de grano fino como limo o arcilla debido a la cercanía con una corriente natural de agua superficial. Este hecho se confirmó durante las observaciones de campo, ya que en las cercanías de esta corriente existe una predominancia de suelos limoarenosos y limoarcillosos. Generalmente este tipo de suelos plásticos soportan más deformación sin presentar falla frágil ante esfuerzos impuestos, como en este caso los esfuerzos que acompañan a la aparición de una falla geológica superficial. Aunque esta última explicación es solo sugerencia, podrían necesitarse estudios más detallados para confirmarlos.

DISCUSIÓN

Hasta la fecha, los trabajos documentados en publicaciones científicas que incluyen un análisis cuantitativo y de tipificación de daños por discontinuidades superficiales así como de monitorización de desplazamientos por una discontinuidad son muy escasos

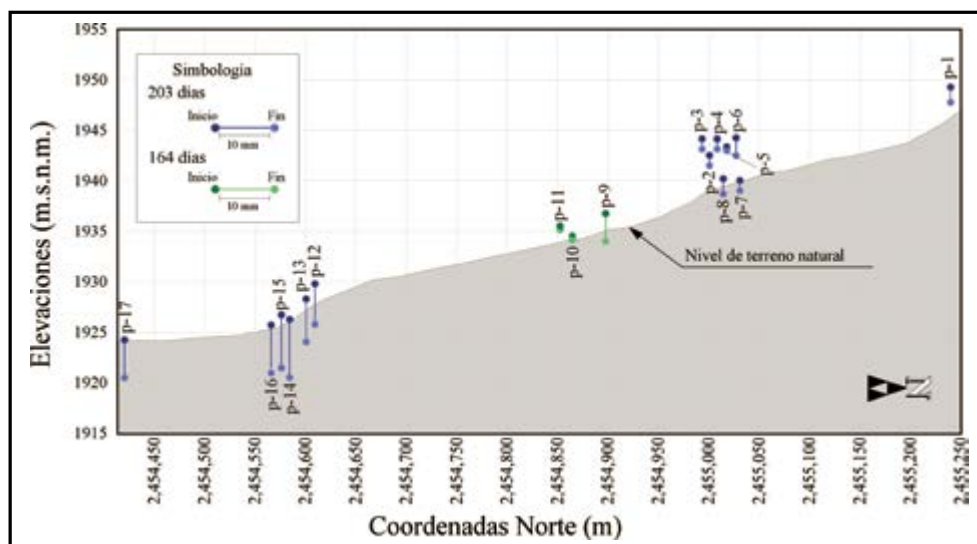


Figura 6. Magnitud de desplazamientos verticales en los fisurómetros colocados. Al igual que en la figura anterior, la escala fue adecuada para magnificar la magnitud de los desplazamientos. Imagen de los autores.

(por ejemplo, Ortiz Lozano et al., 2010). En cuanto a los daños en edificaciones, la mayoría de los trabajos científicos se enfocan en afectaciones derivadas por sismos en los que, a diferencia de una discontinuidad superficial, los esfuerzos se aplican por un lapso muy corto de tiempo, ello da como resultado desplazamientos de varios mm o cm en unos cuantos segundos, lo que ocasiona el colapso estructural de algunas viviendas.

En cambio, en este estudio por ejemplo, los elementos estructurales presentaron una tasa promedio de desplazamiento vertical de 0.046 mm/día y horizontal de 0.061 mm/día (caso particular del fisurómetro p-9), aun sin colapso de alguna vivienda. Por otro lado, es más común que los estudios de desplazamientos superficiales se apliquen a grandes áreas, por ejemplo, en un estudio elaborado en el valle del Picacho, Arizona, EE.UU. (Carpenter, 1993), y en el que se utilizaron sofisticados extensómetros se encontraron desplazamientos de 0.46 cm horizontalmente y 16.7 cm verticalmente en un periodo de 4 años de medición. Si se consideran esos valores se puede decir

que la falla de Pabellón de Hidalgo es una de las más activas, como posiblemente lo sean muchas dentro del valle de Aguascalientes.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación se concluye que: a) El registro de afectaciones en edificaciones permitió establecer que la falla geológica que afecta la comunidad de Pabellón de Hidalgo está activa, con máximos desplazamientos verticales de 9.5 mm y 10 mm horizontales del periodo medido. b) Los sondeos de las principales afectaciones en una vivienda tipo en la localidad estudiada entre las que se encuentran las características geométricas de las grietas producto de los esfuerzos derivados de la falla local, arrojan longitudes de 40 cm, dominancia clara de anchos máximos de 0.26 cm, ángulo de inclinación muy variado aunque con ligera predominancia de 39.38°, y una densidad de agrietamiento de 0.16 m por m² de muro. Los datos en esta vivienda tipo indican que más de la mitad de sus muros (56.86%) presentan afectaciones mediante agrietamientos.

LITERATURA CITADA

- ARANDA GÓMEZ, J. J. Geología preliminar del graben de Aguascalientes. *Revista del Instituto de Geología*, 8(1): 22-32, 1989.
- ARANDA GÓMEZ, J. M. y ARANDA GÓMEZ, J. J. *Análisis del agrietamiento en la ciudad de Aguascalientes. Informe anual*. Aguascalientes, México: Universidad Autónoma de Aguascalientes, 1985.
- HERNÁNDEZ MARÍN, M. et al. Condiciones para la aparición de fracturas en el valle de Aguascalientes. *Memorias de la Reunión Anual 2013 de la Unión Geofísica Mexicana*, 2013.
- ORTIZ LOZANO, J. A. et al. Assessment of the state and condition of damaged buildings and structures affected by land subsidence. *Proceedings of the Eighth International Symposium On Land Subsidence*, 449-451, 2010.
- PACHECO MARTÍNEZ, J. et al. Land subsidence and ground failure associated to groundwater exploitation in the Aguascalientes Valley, México. *Engineering Geology*, 164(0): 172-186, 2013.
- De páginas electrónicas
- CARPENTER, M. C. Earth-fissure movements associated with fluctuations in ground-water levels near the Picacho Mountains, South-Central Arizona, 1980-84. *US Geological Survey Professional Paper 497-H*. US Department of the Interior. Washington, USA: United States Government Printing Office, 1993. Recuperado de <http://pubs.er.usgs.gov/usgspubs/pp/pp497H>
- NUESTRO-MEXICO.COM. Pabellón de Hidalgo-Aguascalientes, 2013. Recuperado de <http://www.nuestro-mexico.com/Aguascalientes/Rincon-de-Romos/Pabellon-de-Hidalgo/>
- SOP (SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES). *Sistema de información de fallas geológicas y grietas-SIFAGG. Introducción* [Documento pdf]. 2010. Recuperado de <http://www.aguascalientes.gob.mx/sop/sifagg/web/Documentos/Introduccion.pdf>
- SOP (SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES). *Sistemas de fallas geológicas y grietas [Plano geológico]*. 2015. Recuperado de <http://www.aguascalientes.gob.mx/sop/sifagg/web/mapa.asp>

La capacidad de aprender como habilidad directiva: una aplicación empírica en la administración local de la provincia de Córdoba, España

The ability to learn as directive skill: an empirical application to the local administration of the province of Cordoba, Spain

Francisco Javier Pereda Pérez^{1*}, Tomás López Guzmán², Francisco González Santa Cruz¹

Pereda Pérez, F. J., López Guzmán, T., González Santa Cruz, F. La capacidad de aprender como habilidad directiva: una aplicación empírica en la administración local de la provincia de Córdoba, España. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 66: 28-36, septiembre-diciembre 2015.

RESUMEN

El artículo presenta las conclusiones de una investigación sobre la capacidad de aprender como habilidad directiva en el contexto de la administración local en la Provincia de Córdoba (España), en la que se posiciona como la habilidad mejor valorada tanto por el personal directivo como subordinado —y su gran y a la vez decisiva influencia— sobre las variables organizacionales.

ABSTRACT

The paper presents the findings of an investigation into the ability to learn as a directive skill in the context of local government in the Province of Cordoba (Spain), where it is the skill most highly valued by

Palabras clave: habilidades directivas, capacidad de aprender, administración local, empleados públicos, capital humano.

Keywords: management skills, ability to learn, local government, public employees, human capital.

Recibido: 22 de mayo de 2014, aceptado: 8 de abril de 2015

¹ Departamento de Estadística, Econometría, Investigación operativa, Organización de Empresas y Economía Aplicada, Área de Organización de Empresas, Universidad de Córdoba, España.

² Departamento de Estadística, Econometría, Investigación operativa, Organización de Empresas y Economía Aplicada, Área de Economía Aplicada, Universidad de Córdoba, España.

* Autor para correspondencia: td1pepef@uco.es

both managers and subordinates, and the large, yet decisive, influence it has on organizational variables.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años el entorno económico ha cambiado radicalmente. Y dentro del mismo los conocimientos no solo han adquirido una importancia vital, sino que su significado ha variado y transformado la sociedad y la economía. La progresiva creación en las organizaciones de una cultura de aprendizaje permanente es un recurso económico básico, lo que ha permitido obtener una ventaja competitiva a través de la capacidad de aprender en la que las personas son un elemento determinante en toda organización. Y las administraciones locales no son ajenas a este proceso imparable.

En el horizonte del siglo XXI, en el que el conocimiento se convierte en protagonista principal del quehacer económico y en el que la vida media de los conocimientos y de las innovaciones tecnológicas disminuye constantemente, la capacidad de aprender se convierte en una nueva ventaja competitiva (Palomino Silva, 2005). Desarrollar la capacidad de aprender quizá sea el compromiso de desarrollo más importante que puede hacer una persona del siglo XXI, de ahí que *aprender a aprender* se va a convertir rápidamente en la habilidad número uno del siglo XXI (Hunt, 1997).

Se determina que la capacidad de aprender es la habilidad directiva con mayor valoración de entre una amplia muestra de habilidades, lo que permite establecer que las acciones a desarrollar por los responsables de las organizaciones vayan encaminadas a dar una respuesta adecuada a la disposición muy favorable hacia el aprendizaje continuo por parte de los empleados públicos. Efectivamente, la hipótesis de esta investigación consiste en que la capacidad de aprenderse configura como una variable de gran impacto organizacional si es gestionada adecuadamente. Para su logro, las organizaciones deberán velar y actuar sobre variables como satisfacción, formación continua, delegación, etc., que hagan eficaces las medidas a adoptar para obtener resultados significativos.

Este artículo está estructurado, además de la introducción, con una revisión teórica sobre la capacidad de aprender, para continuar con un apartado dedicado a la descripción de la provincia de Córdoba (España) como área geográfica a la que se circunscribe la investigación. Le sigue un apartado dedicado a la metodología aplicada y se analizan los principales resultados de la investigación realizada. Para terminar, se elaboran las conclusiones obtenidas más relevantes, que pretenden contribuir al avance del conocimiento científico sobre la materia objeto de estudio y que ponen en valor la importancia estratégica de una habilidad directiva, la capacidad de aprender en el contexto de un tipo de organización —el sector público—, que está llamado a desempeñar un papel destacado en la sociedad del conocimiento.

Revisión de la literatura

La capacidad de aprender es una habilidad personal básica que constituye un instrumento de gran fuerza para las personas. Los neurocientíficos dicen que solo se utiliza el 10% de la capacidad cerebral (Goleman, 2012). Por tanto, queda un potencial enorme de aprendizaje e ir más allá de lo que habitualmente hacen las personas se presenta como un reto de gran importancia. Drucker (1993) denomina a los directivos y trabajadores que realizan sus trabajos basados en la información y el conocimiento como *trabajadores del saber* (*knowledge workers*, en inglés). Ciertamente, desarrollar la capacidad de aprender implica estar plenamente integrado y adaptado a esta nueva realidad: la sociedad del conocimiento exige un aprendizaje continuo.



Figura 1. La capacidad de aprender como proceso. Elaboración de los autores.

Lo que importa y se valora cada vez más ya no es tanto lo que sabemos, lo que una vez aprendimos, como la capacidad de aprender constantemente para adaptarnos al permanente desafío que nos presenta la Era de la Información (Hunt, 1997). Ahora la realidad que está imponiendo internet, hace que a golpe de clic de ratón podamos acceder a un vasto volumen de información. Y lo más importante, de forma inmediata. No se trata sólo de acumular conocimientos. Cerro Guerrero (2010) afirma que la plena realización como persona depende sobre todo del desarrollo del carácter. Por ello, desarrollar la capacidad de aprender aborda tanto el cultivo del carácter como el desarrollo de las habilidades de aprendizaje que mejor convienen.

En opinión de Aramburu (1996) los individuos aprenden cuando son capaces de cuestionar y modificar sus normas de comportamiento. Por eso mismo, estamos ante una habilidad importante. Como afirman Swieringa y Wierdsma (1995), el aprendizaje es la base del cambio de conducta. Las organizaciones diseñadas para aprender están especialmente dotadas para el cambio. Por otro lado, los individuos y empresas con elevada capacidad de aprendizaje no sólo poseen una mayor capacitación para el cambio, sino que también tienen más aptitudes para el manejo de información; aspectos cruciales para la supervivencia tanto de los individuos como de las organizaciones en la nueva sociedad.

Y bien, ¿qué significa que un directivo tiene capacidad de aprender? Se constituye en el valor

que ayuda a descubrir la importancia de adquirir conocimientos a través del estudio y la reflexión de las experiencias cotidianas y una visión profunda de la realidad (Figura 1). Se percibe, por tanto, que tiene dos elementos fundamentales: lo que se aprende y cómo se aplica. La reflexión del directivo con respecto a sus procesos de conocimiento constituye uno de los aspectos fundamentales para desarrollar la capacidad de aprender en la empresa pública o privada. La toma de conciencia sobre los procesos utilizados en el aprendizaje propio facilita mejorarlos y desarrollar la capacidad de aprender de manera continua, dentro y fuera de la organización. Por tanto, la capacidad de aprender como habilidad directiva y personal se constituye como un aliado fundamental para los gestores y responsables de empresas y administraciones públicas; como afirma Lowney (2004), una de las características que desarrollan los líderes es que están siempre enseñando y aprendiendo.

En relación con el sector público, Longo (2002) afirma refiriéndose al *Senior Civil Service* del Reino Unido, que una de las seis competencias directivas básicas definidas sobre el *liderazgo para resultados*, que sintetiza su visión de la función directiva pública, es precisamente *aprender y mejorar*. Esta capacidad requiere de una continuidad temporal, ya que su desarrollo efectivo no es inmediato. Depende básicamente de la preparación y del sistema social, ya que su acción se deriva de este y es a su vez el resultante de la acción individual y de las actitudes y aptitudes del individuo (Pérez López et al., 2000), integradas en lo que Aubrey y Cohen (1995) denominan sabiduría. Además existen otros factores que le afectan, los cuales son comunes al proceso de aprendizaje a nivel individual. Entre los elementos más representativos de la capacidad de aprendizaje individual destacan la habilidad para pensar sistemática y críticamente, para asumir el pensamiento de otro y la apertura de ideas y pensamientos (Finger y Brand, 1999).

Descripción del área geográfica

La investigación se ha desarrollado en la provincia de Córdoba, que ocupa una extensión de 13,770 km², situada en el centro de la región de Andalucía, España. Tenía una población de 802,422 habitantes en 2013 (Instituto Nacional de Estadística, 2013), que representa el 9.56% de la población andaluza y el 1.72% de la población española. La capital de la



Figura 2. Ubicación de la provincia de Córdoba (España). Elaboración de los autores a partir del sitio electrónico Luventicus.

provincia está situada en la ciudad de Córdoba, que reúne al 40.96% de toda la población (Figura 2).

La provincia de Córdoba se organiza administrativamente en torno a 75 municipios, entre los que predominan los de menos de 5,000 habitantes el 62.7%, si bien representan el 13.5% de la población total de la provincia. En cambio, ocho municipios —entre ellos la capital—, suponen el 63.7% de la población total. Con respecto a la población, se distribuye por sexos con 49.12% de hombres y 50.88% de mujeres.

Tabla 1. Empleados públicos

ÁMBITO	ADMINISTRACIÓN LOCAL	TOTAL
ESPAÑA	549,807	2,576,746
ANDALUCÍA	113,369	470,426
CÓRDOBA	10,058	44,646

Fuente: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2013).

La Administración Local en la provincia de Córdoba ocupa un total de 10,058 efectivos (INE, 2013), entre personal laboral y personal funcionario, distribuidos entre un importante número de entidades de diferente personalidad jurídica.

Tabla 2. Ficha técnica de la investigación

Ámbito geográfico	Córdoba capital y provincia
Universo	Personal de la administración local
Tamaño del universo	10,058 empleados de la administración local
Modo de aplicación	Presentación personal y cuestionario estructurado y cerrado y mediante cuestionario online
Tamaño de la muestra	368
Error	5.01%
Período de recogida de información	Septiembre-diciembre 2013

Fuente: Elaboración propia.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación objeto de este trabajo se llevó a cabo mediante un estudio empírico centrado en la administración local de la Provincia de Córdoba, que incluía a una importante representación de ayuntamientos y otras entidades dependientes y dentro de las mismas; la población universo se refería a todos los empleados públicos, funcionarios y laborales.

El instrumento para la recogida de la información ha consistido en un cuestionario estructurado y cerrado, en soporte papel y en línea, constituido por cuatro bloques (adaptado de González Santa Cruz et al., 2012): Bloque I. Variables sobre la Administración a la que pertenece; Bloque II. Variables relacionadas con el puesto de trabajo, basado en el cuestionario de Robina (2003); Bloque III. Variables relacionadas

Tabla 3. Perfil sociodemográfico y profesional

Variables	Nº	%	Variables	Nº	%
Sexo			Estado civil		
Mujer	N=361	42.9	Soltero/a	N=362	7.5
Hombre		57.1	Casado/a		85.3
Edad (años)			Divorciado/a		6.6
De 18 a 25 años	N=363	0	Viudo/a		0.6
De 26 a 35 años		7.4	Nivel de formación		
De 36 a 45 años		34.7	Bachillerato o inferior	N=361	21.9
De 46 a 55 años		43.3	Formación profesional		18
De 56 a 65 años		14.3	Diplomado universitario		22.7
Más de 65 años		7.4	Licenciado universitario		30.5
Nivel salarial (Retribución neta)			Master o Doctorado		6.9
Hasta 1,000 €/mes	N=363	1.9	Tipo de personal		
De 1,001 a 1,500 €/mes	N=346	32.8	Funcionarios	N=346	67.3
De 1,501 a 2,000 €/mes		34.4	Laborales		32.7
De 2,001 a 2,500 €/mes		17.6	Formación específica en habilidades		
De 2,501 a 3,000 €/mes		10.2	Sí	N=362	50.6
Más de 3,000 €/mes		3	No		49.4
Grupo clasificación actual (Funcionarios)			Grupo clasificación actual (Laborales)		
Grupo A-A1	N=233	24.5	Grupo I	N=113	29.2
Grupo B-A2		15	Grupo II		23.9
Grupo C-C1		37.3	Grupo III		21.2
Grupo D-C2		22.3	Grupo IV		18.6
Grupo E-AP		0.9	Grupo V		7.1
Puesto directivo			Nº de empleados a cargo		
Director General	N=182	2.2	Hasta 25	N=147	85
Gerente		2.7	De 26 a 100		10.2
Jefe de servicio		17.6	De 101 a 250		3.4
Jefe de departamento		19.2	De 251 a 1,000		1.4
Jefe de neg., unidad o grupo		35.7			
Otros		22.5			

Fuente: Elaboración de los autores a partir de la investigación de campo (2013).

con las habilidades directivas en el desempeño de su puesto de trabajo; Bloque IV. Variables sociológicas.

Para el tratamiento de los datos se utilizó el programa SPSS versión 21 y se realizó un análisis estadístico descriptivo y uno de varianza (ANOVA) en relación con la capacidad de aprender.

RESULTADOS

En la Tabla 3 se recoge el perfil sociodemográfico y profesional de los empleados públicos encuestados.

De acuerdo con los datos obtenidos en la Tabla 3, se pueden obtener algunas conclusiones parciales relativas a la composición de la muestra, que son bastante destacables y permiten obtener el perfil del empleado público de la Provincia de Córdoba: a) existe una mayor presencia del hombre (57.1%); b) más de dos tercios de los empleados (78%)

tienen menos de 55 años, destaca el intervalo 45-55 años con el 43.3%; c) la mayoría está casado/a, pues representan nada menos que el 85.4%; d) la mitad tiene formación universitaria (51.2%); e) el nivel salarial muestra una gran concentración (67.2%) en los intervalos que van de 1,001 a 2,000 euros/mes; f) es significativo el equilibrio entre los que sí han recibido formación específica (50.6%) en materia de habilidades, frente a los que no han recibido ninguna (49.4%); g) se constata una gran mayoría de personal funcionario frente a personal laboral, concretamente 67.3% frente a 32.7%, respectivamente; h) en cuanto al grupo de clasificación actual, destacan dos grupos sobre el resto: el C1, en funcionarios, con 37.3% y el I, en laborales, con 29.2%; i) destacan entre los puestos de responsabilidad el de jefatura de negociado, unidad o grupo con 35.7%, por tanto, se trata de puestos intermedios y se constata una gran mayoría en directivos (85%) con unos efectivos a su cargo de hasta 25 trabajadores. En la Tabla 4 se presenta

Tabla 4. Valoración de las habilidades directivas en la Administración Local

Como responsable		Como subordinado	
Habilidad	Media	Habilidad	Media
Capacidad de aprender	4.28	Capacidad de aprender	3.50
Resolución problemas y toma de decisiones	4.14	Capacidad de comunicación	3.50
Colaboración y trabajo en equipo	4.11	Resolución problemas y toma de decisiones	3.42
Desarrollo personal	3.97	Colaboración y trabajo en equipo	3.39
Capacidad de comunicación	3.92	Presentaciones en público	3.33
Negociación	3.91	Resolución de conflictos	3.26
Motivación	3.88	Asertividad	3.25
Creatividad	3.84	Gestión del estrés	3.24
Liderazgo	3.78	Gestión del tiempo	3.24
Resolución de conflictos	3.76	Delegación	3.23
Inteligencia emocional	3.75	Motivación	3.21
Asertividad	3.71	Negociación	3.19
Presentaciones en público	3.70	Optimización de recursos	3.18
Desarrollo de visión	3.69	Creatividad	3.17
Delegación	3.68	Desarrollo de visión	3.15
Gestión del tiempo	3.65	Liderazgo	3.14
Desarrollo de personas	3.63	Inteligencia emocional	3.14
Optimización de recursos	3.62	Desarrollo de personas	3.12
Gestión del estrés	3.61	Gestión de reuniones	3.10
Gestión del talento	3.58	Desarrollo personal	3.10
Gestión de reuniones	3.57	Gestión del talento	3.01
Coaching	3.41	Coaching	2.91

Fuente: Elaboración propia a partir de la investigación de campo (2013).

Tabla 5a. Análisis de varianza (ANOVA): Capacidad de aprender–perfil sociodemográfico por sexo y estado civil

SEXO	Hombre	Mujer					F	p-value
Capacidad de aprender (directivos)	4.19	4.49					5.60	0.019*
Cap. de aprender (subordinados)	3.24	3.73					10.33	0.001*
ESTADO CIVIL	Soltero	Casado	Divorciado	Viudo			F	p-value
Capacidad de aprender (directivos)	4.40	4.28	4.20				0.17	0.84
Cap. de aprender (subordinados)	3.82	3.46	3.29	4.00			0.86	0.461

Tabla 5b. Análisis de varianza (ANOVA): Capacidad de aprender–perfil sociodemográfico por edad, nivel de formación y nivel salarial

EDAD	de 26 a 35 años	de 36 a 45 años	de 46 a 55 años	de 56 a 65 años	Más de 65 años		F	p-value
Capacidad de aprender (directivos)	4.10	4.39	4.32	4.07			1.31	0.273
Cap. de aprender (subordinados)	3.53	3.64	3.51	2.85	5.00		2.73	0.03*
NIVEL FORMACION	Bachill. o inferior	Formación Prof.	Diplomado univ.	Licenciado univ.	Máster o Doctorado		F	p-value
Capacidad de aprender (directivos)	4.13	4.11	4.47	4.25	4.41		1.22	0.303
Cap. de aprender (subordinados)	3.22	3.78	3.56	3.53	3.25		1.71	0.147
NIVEL SALARIAL	Hasta 1.000	de 1.001 a 1.500	de 1.501 a 2.000	de 2.001 a 2.500	2.501 - 3.000	Más 3.000	F	p-value
Capacidad de aprender (directivos)	3.00	4.23	4.40	4.35	4.34	3.73	2.85	0.017*
Cap. de aprender (subordinados)	3.67	3.63	3.36	3.41	3.33	3.50	0.54	0.745

* Significativo al 5% ** Significativo al 10%. Fuente: Elaboración propia.

la valoración de un inventario de 22 habilidades directivas, desde la percepción del directivo-responsable y desde el subordinado, con lo que se obtienen los siguientes datos:

En la Tabla 4 se presentan las valoraciones que sobre las habilidades directivas se realizan por los empleados de la administración local. Como primera conclusión se encuentra que la habilidad directiva mejor valorada tanto por el personal de este nivel encuestado como por los subordinados es la *capacidad de aprender*, que se ha definido como la *actitud de apertura a los cambios, al aprendizaje y su puesta en práctica al servicio de los objetivos*. Se destaca igualmente una valoración media de todas las habilidades, que por el personal directivo

alcanza 3.78; mientras que si son valoradas por los empleados públicos que no ocupan puestos con personal a su cargo se reduce hasta 3.21; aunque es preciso destacar la mayor desviación típica en las valoraciones de los subordinados (1.19 de media) frente a las de los directivos/responsables (0.85 de media). Lo que sí es concluyente es que se produce una mejor autovaloración de las habilidades por parte del personal directivo frente a la percepción de los subordinados. Asimismo, se ha utilizado el análisis de varianza (ANOVA) para verificar la relación existente entre la capacidad de aprender con respecto a determinadas variables sociológicas (sexo, estado civil, edad, formación y nivel salarial) con resultados significativos que se exponen en las Tablas 5a y 5b.

Tabla 6. Análisis de varianza (ANOVA): Capacidad de aprender–variables organizacionales

Variable organizacional	Capacidad de aprender (directivos)			Capacidad de aprender (subordinados)		
	MEDIA	F	P-VALUE	MEDIA	F	P-VALUE
En el clima organizacional	4.27	2.12	0.081 **	4.19	1.007	0.405
En la mejora de la eficacia y eficiencia	4.49	3.498	0.009 *	4.43	0.922	0.452
En la valoración y percepción de los ciudadanos	4.10	1.326	0.263	4.05	1.496	0.204
En la motivación y satisfacción de los empleados	4.40	3.007	0.02 *	4.44	1.122	0.347
En la selección de los empleados públicos	3.98	1.62	0.172	4.00	0.854	0.492
En los resultados alcanzados	4.47	2.214	0.07 *	4.33	1.464	0.214

* Significativo al 5%. ** Significativo al 10%. Fuente: Elaboración propia.

De la relación edad/capacidad de aprender de los subordinados y nivel salarial/capacidad de aprender de los directivos se infieren conclusiones que permiten valorar la importancia que la capacidad de aprender tiene para la organización, puesto que la no existencia de diferencias significativas (0.017 de valor *P* asociado) muestra una enseñanza muy valiosa por parte de la organización. Asimismo, la edad resulta ser una característica que dentro del ayuntamiento no ofrece diferencias en la valoración de la capacidad de aprender como habilidad más destacada. En síntesis, estas dos conclusiones ofrecen enseñanzas que la administración local deberá considerar como variable estratégica en las decisiones a adoptar en el futuro, encaminadas a potenciar un capital humano deseoso de oportunidades, desarrollo personal y profesional.

En relación con determinadas variables organizacionales, en la Tabla 6 se analiza la relación entre la capacidad de aprender con variables de gran transcendencia en gestión de las empresas (clima organizacional, motivación y satisfacción, mejora eficacia y eficiencia, selección empleados, etc.).

Finalmente, respecto al análisis de varianza (ANOVA), se muestran en las Tablas 5a, 5b y 6 los resultados sobre la incidencia que la valoración sobre la habilidad directiva *capacidad de aprender* tiene con respecto a determinadas variables sociológicas y organizacionales, respectivamente. Se obtiene, en primer lugar, que no existen diferencias significativas en relación con el sexo, tanto respecto a directivos como a subordinados. En cambio, en relación con otras variables, la significación desaparece en el estado civil y el nivel de formación; mientras que en la edad y nivel salarial no existen diferencias significativas con respecto a la consideración de

la capacidad de aprender en los supuestos de subordinados y directivos, respectivamente. Esta circunstancia presenta a la capacidad de aprender como una habilidad transversal, cuya importancia no entiende de nivel jerárquico ni de sexo; por lo que las organizaciones, y las públicas en especial, deberán potenciarla adecuadamente.

Se considera que las variables analizadas confirman la percepción que para el directivo público tiene el desarrollo de la capacidad de aprender como habilidad directiva. El análisis ANOVA confirma una influencia significativa de la capacidad de aprender como habilidad directiva en la organización. Por otro lado, con referencia a la percepción de los subordinados los resultados no son concluyentes; es decir, no se muestran diferencias significativas.

DISCUSIÓN

Los resultados del análisis de la varianza respecto a variables organizacionales muestran una gran significación con respecto a las valoraciones del personal directivo, pues de las seis variables contempladas, cuatro presentan niveles de significación (clima organizacional, mejora de la eficacia y eficiencia, motivación y satisfacción de los empleados y resultados alcanzados). En cambio, en las valoraciones del personal subordinado no se obtienen en ninguna de las variables resultados significativos. Este resultado puede producirse por la mayor implicación con los objetivos organizacionales que el personal directivo tiene con respecto al subordinado. La capacidad de aprender puede ser favorecida por la gestión de factores o elementos de apoyo que facilitan los procesos de interacción de la organización con el entorno y aquellos que nacen en

forma interna. Concretamente en el sector público, y específicamente en la administración local, la capacidad de aprender puede tener un gran impacto en ámbitos como: la toma de decisiones, la delegación para afianzar el compromiso y la participación, la creatividad e innovación y el desarrollo de una fuerza de trabajo centrada en el conocimiento-acción.

Asimismo, si se siguen las conclusiones de Aburto y Bonales (2011), sobre la influencia de las habilidades directivas en el clima organizacional, se podría avanzar en las conclusiones ya apuntadas en este artículo sobre la repercusión que la capacidad de aprender como habilidad directiva tiene en las variables organizacionales, que en definitiva son la base de una verdadera ventaja competitiva. Se evidencia, por tanto, un cambio en las cualidades que les son exigidas a los directivos; entre ellas *adquirir nueva formación* (Robina, 2003).

Diversos autores como Fiol y Lyles (1985), y Senge et al. (1999) sostienen que el aprendizaje y los conocimientos son, por lo general, la base de mejores resultados. En esta línea, una de las conclusiones fundamentales que se extrae de la investigación desarrollada por Prieto Pastor (2005) es que, si bien cada organización aprende en función de sus particularidades internas y las de su entorno, el principal reto que se afronta en el desarrollo de la capacidad de aprender es el de potenciar el estado de equilibrio entre los dos aspectos fundamentales del conocimiento: la existencia de una cartera de conocimientos y el desarrollo de flujos de conocimiento para su renovación, transformación y aplicación.

CONCLUSIONES

Con estos antecedentes, el presente estudio se basa en la importancia de la capacidad de aprender como aptitud directiva y su relevancia en la administración local en la provincia de Córdoba. La capacidad de aprender se consolida como una habilidad directiva de gran transcendencia en las empresas y administraciones públicas. En la administración local de la provincia de Córdoba, la variable analizada se consolida como la destreza mejor valorada tanto en el personal directivo como subordinado, lo cual permite obtener una conclusión importante: la disposición del empleado público local por estar permanentemente adaptado a las nuevas

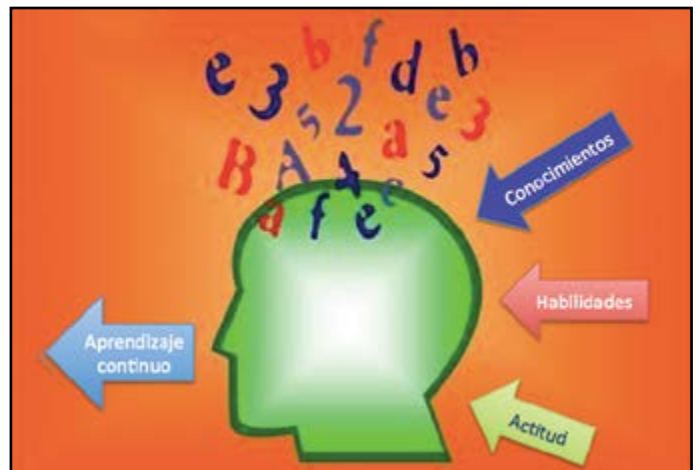


Figura 3. La capacidad de aprender como habilidad directiva. Imagen elaborada por los autores a partir de <http://definicion.de/aprendizaje/>

exigencias que el servicio público demanda y asumir un rol de responsabilidad frente a los ciudadanos a los que en última instancia presta su servicio. Esto mismo puede convertirse en un factor de éxito para la administración local; es decir, el contar con empleados con afán de aprender y adaptarse a los nuevos retos que exija un servicio público eficiente y eficaz. En definitiva, valorar y reconocer esta habilidad directiva como necesaria para un desempeño eficiente del trabajo se convierte en una estrategia de actuación y en un componente esencial en la línea de mejora continua de las organizaciones públicas locales más avanzadas.

La finalidad del presente artículo ha sido poder extraer una serie de conclusiones sobre una habilidad directiva, la capacidad de aprender, que ha resultado ser la mejor valorada, en donde se encuentra una valoración media superior cuando los directivos se autovaloran que cuando son valorados por sus subordinados, cuestión que parece obvia desde la perspectiva psicológica. Efectivamente, las personas tienden a valorarse mejor que como les ven los demás; más en un ámbito tan especial como es el del trabajo, en el que aceptar y reconocer una actuación deficiente puede significar la desaprobación al desempeño realizado. Como futuras líneas de investigación sería interesante que se avanzase en la ponderación de esta destreza directiva con respecto a otras administraciones públicas (estatal, autonómica o universitaria) o incluso en relación con el sector privado.

LITERATURA CITADA

- ABURTO, H. y BONALES, J. Habilidades directivas: Determinantes en el clima organizacional. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 2011(51): 41-49, 2011.
 - ARAMBURU, N. Empresas para una nueva realidad: la capacidad de aprender. *Boletín AECA*, 41: 45-48, 1996.
 - AUBREY, R. y COHEN, P. *La organización en aprendizaje permanente*. Bilbao: Deusto, 1995.
 - CERRO GUERRERO, S. *Dirigir con talento*. Competencias personales para los directivos. Pamplona: Eunsa, 221 pp., 2010.
 - DRUCKER, P. *La Sociedad Poscapitalista*. Barcelona: Apóstrofe, 228 pp., 1993.
 - FINGER, M. y BRAND, S. B. The concept of the learning organization applied to the transformation of the public sector: conceptual contributions of theory development. En M. Esterby Smith, J. Burgoyne y L. Araujo (Eds.), *Organizational learning and the learning organization*. Londres: Sage, 1999.
 - FIOL, M. y LYLES, M. Organizational Learning. *Academy of Management Review*, 10(4): 803-813, 1985.
 - GOLEMAN, D. *El cerebro y la inteligencia emocional: nuevos descubrimientos*. Madrid: Ediciones B, 110 pp., 2012.
 - GONZÁLEZ SANTA CRUZ, F. et al. Satisfacción laboral como factor crítico para la calidad: El caso del sector hostelero de la provincia de Córdoba-España. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 20(5): 1047-1068, 2011.
 - HUNT, T. *Desarrolla tu capacidad de aprender: La respuesta a los desafíos de la Era de la Información*. Barcelona: Urano, 229 pp., 1997.
 - LONGO, F. El desarrollo de competencias directivas en los sistemas públicos: una prioridad del fortalecimiento institucional. *VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*, Lisboa, 8-11, 2002.
 - LOWNEY, C. *El liderazgo al estilo de los Jesuitas*. Bogotá: Grupo Editorial Norma, 368 pp., 2004.
 - MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. *Boletín Estadístico del Personal al Servicio de las Administraciones Públicas*. Registro Central de Personal, enero 2013. Dirección General de Modernización Administrativa, Procedimientos e Impulso de la Administración Electrónica. Madrid, 84 pp., 2013.
 - PALOMINO SILVA, J. A. Aprender: La ventaja más competitiva en el tiempo. *Revista QUIPUKAMAYOC*, 12(23): 85-92, 2005.
 - PÉREZ LÓPEZ, S. et al. Aprendizaje organizativo, Gestión del conocimiento y Capital Intelectual: Un enfoque integrador. *XIV Congreso Nacional AEDEM: Inteligencia Empresarial. La gestión del conocimiento en la empresa*, Jaén, 7, 8 y 9 de junio de 2000.
 - PRIETO PASTOR, I. *Gestión del conocimiento para el desarrollo de la capacidad de aprendizaje en las organizaciones*. Valladolid: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, Universidad de Valladolid, 246 pp., 2005.
 - ROBINA, R. *Condicionantes sociolaborales de los empleados públicos: Motivación y satisfacción laboral en la Administración Regional Extremeña*. Tesis doctoral. Universidad de Extremadura, 566 pp., 2003.
 - SENGE, P. et al. *La Danza del Cambio*. Barcelona: Gestión 2000, 447 pp., 1999.
 - SWIERINGA, J. y WIERDSMA, A. F. *La organización que aprende*. Madrid: Addison-Wesley, 170 pp., 1995.
- De páginas electrónicas**
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. INEbase/Demografía y población/Cifras de población y Censos demofiguras, 2013. Recuperado de <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t20/p321/serie&file=pcaxis>
 - LUVENTICUS. Provincia de Córdoba (España). [Mapa]. Recuperado de <http://www.luventicus.org/mapas/espana-provincias/cordoba.html>

Perfiles creyentes de jóvenes en Aguascalientes: tres posibles tipologías

Believer profiles among young people in Aguascalientes: three possible typologies

María Eugenia Patiño López^{1*}, Ma. de Jesús Ávila Sánchez¹

Patiño López, M. E., Ávila Sánchez, M. J. Perfiles creyentes de jóvenes en Aguascalientes: tres posibles tipologías. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 66: 37-46, septiembre-diciembre 2015.

RESUMEN

Para este texto se plantea como objetivo general la búsqueda de perfiles creyentes entre los jóvenes de Aguascalientes con base en el análisis de la intensidad de creencias religiosas procedentes de la Encuesta sobre Creencias y Prácticas Religiosas en Aguascalientes (ECPRA), con la intención de identificar las distintas matrices involucradas en la conformación de tipologías.

ABSTRACT

The general aim of this work was to discover the profiles of believers among young people in Aguascalientes, on the basis of the various degrees of intensity of religious beliefs found in the Survey of Beliefs and Religious Practices in Aguascalientes, and identify the differences involved in making classifications.

INTRODUCCIÓN

“Cuando se habla de jóvenes en la sociedad contemporánea, en realidad nos estamos refiriendo a múltiples experiencias ubicadas en realidades heterogéneas” (Winocur, 2009: 48).

Palabras clave: religión, jóvenes, creencias, sistemas, dimensión, Aguascalientes.

Keywords: religion, youth, belief, systems, dimensions, Aguascalientes.

Recibido: 12 de marzo de 2014, aceptado: 8 de abril de 2015

¹ Departamento de Sociología y Antropología, Centro de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

* Autor para correspondencia: eugeniatino@hotmail.com

El presente artículo procede de una investigación mayor titulada “Jóvenes y religiones: cambios, búsquedas y transiciones”, actualmente en proceso y cuyo objetivo se propone identificar y analizar la manera en que los jóvenes se relacionan con las religiones y sus implicaciones en la vida social, a través del análisis de un conjunto de creencias religiosas y su grado de asociación e intensidad con el fin de construir perfiles creyentes. Lo anterior se traduce en los siguientes objetivos particulares:

- Determinar el grado de asociación entre las creencias religiosas manifestadas por los jóvenes y su relación con otras creencias.
- Conocer el peso o intensidad de la fe que tienen dentro de cada sistema de creencias.
- Identificar y examinar los perfiles creyentes a través de los sistemas de construcciones religiosas configurados por los jóvenes.

Se hipotetiza que los diferentes comportamientos religiosos de los jóvenes están relacionados con la configuración de su sistema de creencias y con el nivel de intensidad con la que creen en los diferentes conceptos asociados a lo sagrado.

Aguascalientes en el panorama religioso

México es un país creyente y un porcentaje importante de este segmento de mexicanos son católicos, al contabilizarse 82.65% de creyentes de dicha denominación, de acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Por su parte, Aguascalientes se ubica como uno de los estados más católicos al asumirse como miembro de esta iglesia el 92.98% de la población, lo que la ubica en el cuarto lugar a nivel nacional.

En una investigación anterior titulada "Creencias y prácticas religiosas en Aguascalientes", se aplicó la Encuesta Sobre Creencias y Prácticas Religiosas en Aguascalientes (Patiño López, 2009) con una muestra representativa a nivel estatal, a partir de ella se obtuvieron una serie de datos que señalaron algunas diferencias significativas en las percepciones de los encuestados, en donde la variable edad fue una de las de mayor valor interpretativo. A continuación se exponen algunos resultados que permitieron valorar a la variable etaria como de las que ofrecían mayor carga interpretativa, a partir de la cual se generó el presente artículo.

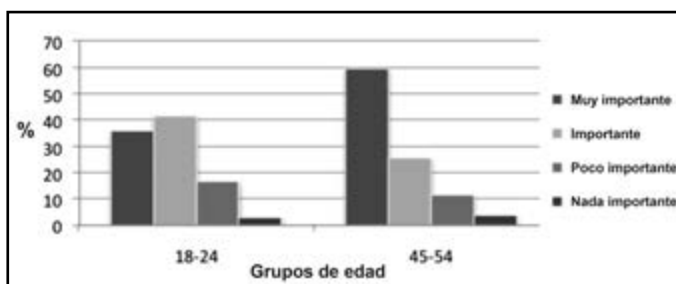


Figura 1. Importancia de la religión en la vida de los encuestados. Elaboración propia con datos tomados de la ECPRA (2009).

Según puede ser visto, el grupo de 18 a 24 años da una relevancia mucho menor a la religión que el grupo de entre 45 y 54 años; lo que es mostrado en el monto de seguidores de la opción *muy importante*, a la que los primeros se adhirieron en un 35.8%, mientras que los segundos lo hicieron en un 59.6%. Para el valor *importante*, el mayor monto de seguidores radicó en el grupo más joven, con 41.6%, frente a 25.5% del grupo de 45 a 54. El valor de *poco importante* se distribuyó en 16.7% de los jóvenes y 11.3% de los mayores. Puede entonces, con base en lo mostrado en la gráfica, hablarse de un desplazamiento de la religión si son tomados como referencia los valores anotados para el rubro *muy importante* y también, según se verá abajo, por la cuantía de quienes la calificaron con este rótulo.

La indagación que se hizo en la ECPRA sobre la importancia que se da a la religión estuvo acompañada de otras tres dimensiones de la vida: los amigos, la familia y el trabajo. Los valores más altos (no graficados) que el grupo de 18 a 24 años dio a cada una de estas cuestiones fueron: 40% calificaron a los amigos dentro de lo *muy importante*; a la familia en 90.5%, también como *muy importante* y por último al trabajo, con el mismo valor, en 65.7%

del grupo de edad. Por debajo de estos valores quedó entonces la religión como *muy importante* para 35.8% de los más jóvenes. Al respecto y de acuerdo con Giddens (1996), tanto Marx como Durkheim y Weber señalaron que "a medida que las sociedades se modernizaran y confiaran más en la ciencia y en la tecnología para controlar y explicar el mundo social, tenía que producirse un proceso de secularización". La misma, continúa este autor, "describe el proceso por el que la religión pierde su influencia sobre las distintas esferas de la vida social" (Giddens, 1996: 689). En otro sentido, para Berger (2005) la modernidad no ha tenido como efecto el ocaso de las religiones tal y como lo "ha sostenido la teoría de la secularización (...) sino, de una manera más o menos inexorable, (el) 'pluralismo religioso'". El debate, anota Giddens en coincidencia con lo señalado por Blancarte (2011), constituye una de las áreas más complejas de la sociología de la religión en la actualidad.

Confianza en las iglesias e instituciones religiosas

El punto que se presenta a continuación recogió la confianza, medida en una escala y entendida como "esperanza firme o seguridad en que (...) una cosa va a funcionar como se desea", en iglesias y organizaciones religiosas. Esa escala tiene como valores: *total confianza*, *mucho confianza*, *algo de confianza*, *poca confianza* y por último, *nada de confianza*.

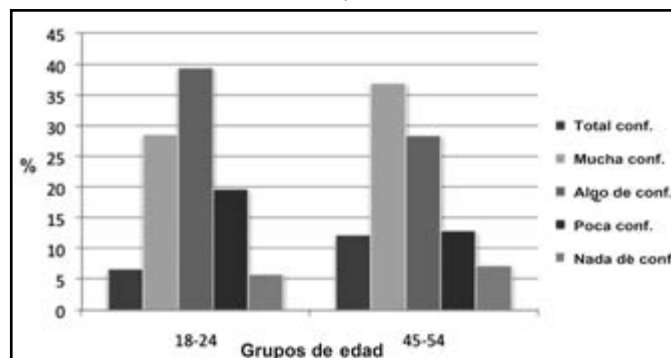


Figura 2. Grado de confianza en instituciones eclesiales y religiosas. Elaboración propia con datos tomados de la ECPRA (2009).

Sobre el tema de la confianza en las iglesias, puede observarse en cada uno de los valores que han sido considerados, que el grupo de los más jóvenes muestra en general una mayor desconfianza que el que aquí se ha colocado como el de los mayores. Así, *total confianza* fue la opción elegida por 6.6% de los jóvenes y por casi el doble de los mayores con 12.1%. Esta diferente valoración se repite, en distintas

magnitudes, para *mucha confianza*, por 28.5% de los primeros y por 36.9% de los segundos. El valor *algo de confianza*, que en este contexto viene también a mostrar mayor desconfianza, fue mayor para los del grupo 18 a 24: 39.4%, mientras que para los de entre 45 y 54 años de edad fue de 12.8%. *Poca confianza* hacia estas organizaciones fue también más alta en el primer grupo, con 19.7%, al tiempo que 12.8% del segundo eligió esta opción. Si se considera que el tercer y el cuarto valores: *algo de confianza* y *poca confianza*, manifiestan algún grado de desconfianza y se suman estos valores para cada grupo, se tendrá 59.1% y 49.7%, respectivamente.

Una explicación a esta relativamente menor confianza por parte de los jóvenes es ubicada por Valenzuela Arce (2009) en un marco amplio de incertidumbre que caracteriza en la actualidad a este grupo etario. Habla de ese distanciamiento en relación con los mundos institucionalizados en general, a excepción de la Iglesia, en donde encontró que 52% le dan confianza. Esto significa que en Aguascalientes, en donde el conjunto de jóvenes se expresó más bien desconfiado, se presenta una diferencia de lo hallado por este autor.

Percepción sobre algunos temas de moral sexual

En este punto están incluidas prácticas que no son aprobadas o que incluso están prohibidas por la doctrina católica. Será considerado el acuerdo o el desacuerdo con la homosexualidad; el uso de anticonceptivos; el divorcio; el aborto bajo dos posibilidades: la primera condición es la probabilidad de que el bebé nazca con un defecto grave y la segunda condición es la imposibilidad de la familia para mantener a un nuevo miembro dadas circunstancias de gran pobreza; por último, las relaciones prematrimoniales.

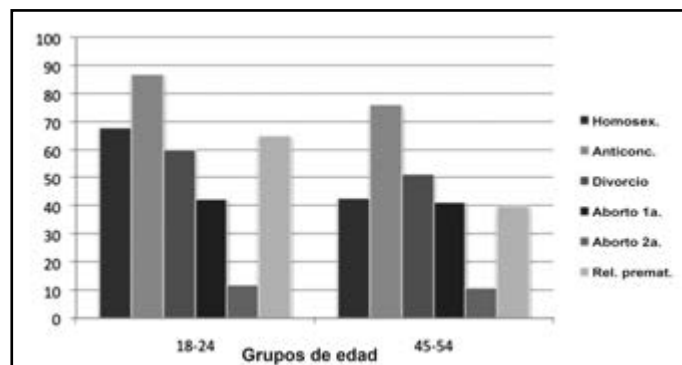


Figura 3. Acuerdo con prácticas desaprobadas por la iglesia católica. Elaboración propia con datos tomados de la ECPRA (2009).

A simple vista, si es atendida la masa crítica contenida en el primer conjunto de barras, el correspondiente al grupo de edad entre 18 y 24 años, puede verse un mayor acuerdo con las prácticas enunciadas, en comparación con el grupo de 45 a 54. Así, enumerándolas una a una, en relación con la homosexualidad el acuerdo de los jóvenes fue de 67.9%, frente a un menor 42.7% del segundo grupo. La diferencia entre padres e hijos en este renglón habrá de ser enmarcada en la creciente tolerancia de la sociedad hacia esta opción sexual, tolerancia y apertura con la que los más jóvenes han crecido explicadas por los cambios habidos en su entorno, y de los que se hablaba arriba. Hay que señalar, empero, que 8.5% de los jóvenes —casi 1 de cada 10 no incluido en la gráfica—, *no sabría opinar* sobre el tema tratado.

La opinión solicitada sobre el acuerdo con el uso de anticonceptivos generó entre los participantes en la ECPRA una aceptación casi unánime aun en el grupo de 55 años y más, mismo que presumiblemente creció en un entorno al que estos fármacos eran ajenos. En este tenor, el grupo de entre 18 y 24 años manifestó el nivel de acuerdo más alto, con casi 87%. También fue alta esta respuesta de acuerdo entre los encuestados en el rango de 45 a 54 años de edad: poco más de las tres cuartas partes, 75.9%. La paulatina generalización en nuestro medio de los anticonceptivos hormonales, sobre todo a partir de principios de la década de los setenta, ha permitido que los mismos formen parte de la vida de los grupos más jóvenes, a pesar del antagonismo entre su prohibición por parte de la iglesia católica y 71.7% de mujeres que los utilizan en Aguascalientes, según datos de la Secretaría de Salud de Aguascalientes en 2009, en el rubro 5, titulado *Mejorar la salud materna*.

Jóvenes y religiones

Asumirse miembros de una religión y seguir las prácticas y creencias derivadas de la doctrina eclesiástica no siempre van de la mano, en especial con las generaciones más jóvenes, ya que les ha tocado nacer y formarse bajo contextos de mayor flexibilidad en la modernidad tardía, con la incertidumbre que trae aparejada esto (Giddens, 1996; Baumann, 2003). Numerosos estudios indican que estamos pasando por un período de grandes transformaciones y el ámbito religioso no escapa a ello (De la Torre y Gutiérrez Zúñiga, 2007; Hernández, 2011; De la Torre, 2012; Mallimaci, 2013).

Algunos debates sobre el papel de las religiones en la modernidad tardía sugieren un distanciamiento de las iglesias, asunto que puede ser observado. Sin embargo, también estamos ante un nuevo proceso: creyentes desinstitucionalizados, que no significa pérdida de sentido de las religiones; es decir, si se retoma a Cantón Delgado (2001: 206), quien de manera acertada sugiere que parte del problema de análisis estriba en quienes asumían dicha postura "se debe a la persistente confusión entre religión e iglesia" de manera tal, que la crisis de las instituciones eclesásticas llevaría a la crisis en las religiones, o en palabras de Hervieu Léger:

La presencia cada vez más visible de nuevas formas de culto debe ser vista como una dimensión de la modernidad religiosa, ya que estas comunidades ofrecen la posibilidad de la experiencia individual y los medios para construir la propia identidad individual. (1993: 97)

Desde diversos estudios en México se advertían las transformaciones religiosas en el país, haciendo evidente el dinamismo religioso que Fortuny (1997: 134) observaban para el caso de Guadalajara, en donde existían dos tendencias: la privatización o subjetivación de las creencias y la tendencia a la desinstitucionalización de la religión.

Se eligió adscribirse a la propuesta de la UNESCO para conceptualizar a los jóvenes, esta plantea el periodo de 18 a 29 años como juventud, al considerar que la mayor parte de las transiciones a la vida adulta se completan en esta etapa. De este modo se considera a la categoría de joven, en sus interacciones biológica y social. Por ello y si se sigue a Brito se asume que:

No debemos confundir un criterio demográfico (la edad) con el fenómeno sociológico (la juventud). La edad sirve para delimitar un espacio demográfico con un fenómeno sociológico: la juventud. (Esta) se inicia con la capacidad del individuo para reproducir a la especie humana y termina cuando adquiere la capacidad de reproducir a la sociedad. (Brito Lemus, 1998: 4-5)

Por tanto, son de destacar varias ideas: la primera de ellas consiste en que hablar de jóvenes significa también hablar de diversidad; es decir, se construye considerando "que constituyen un universo cambiante y discontinuo, cuyas características son el resultado de una negociación-tensión entre la generalidad de la categoría y la actualización subjetiva de los individuos" (Reguillo, 2012: 40). Por ello es de interés explorar la posibilidad de construir

perfiles creyentes, con los que a través de elementos mínimos pero esenciales, podamos identificar posibles tipologías.

Para autores como Reguillo (2012), los estudios sobre jóvenes se reconocen por el énfasis que hacen en dos tipos de actores juveniles: los que han sido pensados como *incorporados* y los *alternativos* o *disidentes*. La mayor parte de los estudios acerca de religión que abordan a los jóvenes estarían en la primera clasificación, ya que las iglesias buscarían colaborar en un "proceso de adquisición de habilidades suficientes para incorporarse a la sociedad como un ente productivo, y sobre todo, a la asimilación e interiorización de los valores de la misma" (Brito Lemus, 1998: 5).

Pero también es posible otra vía analítica, expresada en los trabajos empíricos en los que también muestran que:

La autonomía relativa de la juventud le permite tener un mayor grado de libertad en torno a los valores, las tradiciones y costumbres de la sociedad. Por esto, ha llegado a ser considerada como la fuerza motriz del cambio social. El margen de autonomía que se forma en el periodo juvenil representa un espacio de indulgencia social. Lo que le permite el desarrollo de una praxis diferenciada del resto de la sociedad. (Brito, 1998: 7)

Para este trabajo se entiende a la creencia religiosa a través de la propuesta de Bourdieu (citado por Suárez, 2006: 21), para el que son:

(...) las demandas propiamente ideológicas: la expectativa de un mensaje sistemático capaz de dar un sentido unitario a la vida, proponiendo a sus destinatarios privilegiando una visión coherente del mundo y una existencia humana, y dándole los medios de realizar la integración sistemática de su condición cotidiana, así pues, capaz de proporcionarles justificaciones de existir como existen.

Las creencias pueden interrelacionarse en diferentes niveles de generalidad y configurar sistemas individuales, que varían principalmente en el grado en que son sistémicos. También cabe señalar que los límites de los sistemas de creencias son generalmente, aunque no siempre, indefinidos. Cabría preguntar: ¿Qué tan interrelacionados se encuentran los dogmas y creencias en el sistema de creencias de los jóvenes? ¿Qué características de orden tiene este cuerpo de dogmas y conceptos dentro del sistema de creencias personal de los jóvenes?

Es importante considerar que como señala Bourdieu, las creencias se construyen en condiciones sociohistóricas precisas y son determinantes de la estructura de poder simbólico y de la distribución desigual de competencias simbólicas (De la Torre, 2002). Por lo que es posible pensar que la configuración de sistemas de creencias de los jóvenes es resultado de su experiencia, razonamiento y de los procesos sociales en los cuales se insertan; mismos que a su vez pueden construir, afectar y cambiar su realidad percibida.

MATERIALES Y MÉTODOS

El universo de estudio de la ECPRA estuvo constituido por una población de 18 años y mayor del estado de Aguascalientes y su intención fue medir la pertenencia, prácticas y creencias religiosas de los habitantes mayores de 18 años. El tamaño de la muestra correspondió a 800 cuestionarios efectivos², con lo cual logramos una confianza estadística de 95% y se contempló un error de $\pm 4\%$. El cuestionario se aplicó en fin de semana, de manera domiciliar y con garantía de anonimato del entrevistado. La técnica utilizada fue el submuestreo aleatorio probabilístico con dos etapas mediante selección proporcional por tamaño (PPT). El cuestionario base consideró 138 ítems y 12 variables sociodemográficas. Los temas tratados se pueden dividir en seis ejes temáticos: pertenencia, moral sexual, tolerancia, creencias, prácticas y valores y buen creyente. Para la presente investigación se trabajó con los datos obtenidos de 250 cuestionarios del grupo de 18 a 29 años.

Los indicadores analizados en este trabajo se centran exclusivamente en las creencias captadas por la ECPRA, a través de la pregunta ¿Usted cree en...? con la cual se indaga sobre 15 entidades conceptuales. De acuerdo con la tipología de creencias antes mencionada, pueden clasificarse como las que proceden de la matriz cristiana: Dios, Jesucristo, el infierno, el cielo, el purgatorio y la vida después de la muerte; las que son propias del universo católico: los santos, la Virgen, los milagros religiosos; en tercer término las que proceden de otras matrices —new age, orientalistas, neo mexicanistas— como reencarnación, poderes sobrenaturales de los antepasados y energía espiritual universal y, en algunos casos, los ángeles.

En la ECPRA se pregunta también por la intensidad con que se cree a través de una escala Likert con cinco opciones de respuesta: definitivamente sí, probablemente sí, probablemente no, definitivamente no, no sabe.

Con base en los hallazgos de Patiño López (2013) se realizó análisis univariado de las diferentes dimensiones sobre religiosidad sobre las que indaga la ECPRA y se encontró que los jóvenes de 18 a 24 años mostraban un comportamiento divergente en cuanto la creencia y práctica en comparación con otros grupos etarios, por lo que se vislumbraba la presencia de diferentes perfiles creyentes. Posteriormente, Patiño López y Ávila Sánchez (2014) mediante la misma encuesta pero centrándose sólo en los jóvenes realizaron una serie de pruebas estadísticas (Test de Bonferroni) con las que mostraron que no solo los jóvenes presentaban un comportamiento significativamente diferente en comparación con los de mayor edad, sino que al interior del grupo de jóvenes había diferencias significativas entre los jóvenes de 18 a 24 y los de 24 a 29 años de edad; lo que comprobaba variaciones en la forma de creer y pertenecer de acuerdo con la generación pero también según su género.

Por ello se decidió usar como método estadístico el análisis de componentes principales (ACP), ya que es un enfoque geométrico que conceptualiza los conjuntos de datos multivariantes como una nube de puntos en un espacio multidimensional euclidiana (Pearson, 1901). El análisis se realiza mediante la investigación de dos nubes: la de las modalidades y la de los individuos. Ambas pueden tener tantas dimensiones como sea necesario para ortogonalmente proyectarlas en el subespacio bidimensional. Estos subespacios son inspeccionados visualmente. La interpretación de ambas nubes se basa en los componentes principales. Los ejes se definen por su valor propio o de la varianza de la nube proyectada en los componentes, lo que disminuye progresivamente cuando se pasa a los ejes sucesivos: $X_1 > X_2 > X_3 >$, etc. La interpretación de los componentes principales (los que explican mejor los datos) se realiza mediante la evaluación de las contribuciones pertinentes de las modalidades de acuerdo con un criterio especificado (por ejemplo, contribuciones superiores a la media). Una contribución de una modalidad (o variable) a un componente es la proporción de la varianza que el componente explica. Los componentes principales de la nube de individuos corresponden a la nube de las modalidades. Ambas nubes comparten la misma

² La logística y el desarrollo del trabajo de campo, así como la codificación de los datos fueron realizados por el Instituto de Mercadotecnia y Opinión (IMO), con sede en la ciudad de Guadalajara.

estructura. Antes de aplicar el ACP es necesario elaborar una matriz de correlación³.

El ACP presenta dos ventajas principales en el estudio de los perfiles: la primera su enfoque en los individuos y la segunda su carácter multidimensional. Ambas están en concordancia con la conceptualización de la dimensión de religiosidad que se ha propuesto. De los resultados del ACP se realiza una clasificación jerárquica en una segunda fase. Esto permitirá sintetizar las configuraciones principales en términos de los perfiles creyentes: los jóvenes se agrupan según sus semejanzas en cuanto a su fe sobre dogmas o creencias. El criterio entre los individuos y clases (perfiles) agregados es la disminución mínima entre (varianza de la partición, criterio Ward). Estos métodos de agrupación permitirán descomponer la nube de los individuos —creada a través del ACP— en grupos o clases definidas cada una por una forma específica de capital social. Luego el análisis se centrará en estas clases con el fin de captar la diversidad de perfiles de jóvenes con respecto a la fe sobre los dogmas y creencias.

RESULTADOS

La sección de resultados se divide en cuatro partes. En la primera se da la asociación entre las diferentes entidades, dogmas y creencias manifestadas por los jóvenes. En la segunda se analizará la estructura de las creencias con el fin de desentrañar las múltiples intensidades y formas que esta puede adoptar. En la tercera se diferencian tres perfiles de jóvenes de acuerdo con la configuración de creencias que poseen. Por último se ponen de relieve las principales características sociodemográficas de estos tres perfiles.

Asociación entre las diferentes creencias de los jóvenes

Los resultados de la matriz de correlaciones entre las 15 creencias muestran que algunas variables se encuentran correlacionadas de manera significativa más que otras. La creencia en Dios presenta una correlación de .93 con la relativa a Jesucristo, esta es una de las cifras más altas de toda la matriz; es decir, que los jóvenes asocian ampliamente a Dios con Jesucristo, prácticamente las consideran

la misma entidad. Además, la creencia en Dios se asocia con la de la Virgen en un .75 y con los santos en .58. Con las entidades que presenta una menor asociación es con la creencia en la energía universal espiritual (.17) y con la respectiva a los poderes sobrenaturales de los antepasados difuntos (.06). De manera general, la creencia en Jesucristo muestra un comportamiento parecido al de la de Dios, aunque con ligeras variaciones.

La creencia en el Infierno (Figura 4) se asocia en mayor medida con la respectiva al cielo (.80), el purgatorio (.59) y con los milagros religiosos (.53); en contrasentido, se relaciona menos con la Virgen (.25). La creencia en la vida después de la muerte se correlaciona más con el Cielo (.55), con la Reencarnación (.52) y se asocia menos con la creencia en las apariciones (.19). La creencia en los santos está más correlacionada con la Virgen (.73), con Jesucristo (.60) y se relaciona menos con la creencia en la energía universal espiritual (.20). La creencia en la Virgen se relaciona más con Dios (.75), Jesucristo (.72) y los santos (.73); mientras que se asocia menos con la concierne a la reencarnación (.14).

En tanto, la creencia en el cielo está más relacionada con la del infierno (.80), con la vida después de la muerte (.55) y los milagros religiosos (.63). La creencia en los mismos se correlaciona en mayor nivel con la relativa al cielo (.63) y con el infierno (.53). La respectiva a los ángeles se relaciona más con el cielo (.52), con el purgatorio (.55) y menos con la creencia en los poderes sobrenaturales de los santos difuntos. La creencia en el purgatorio se asocia más con la del infierno, el cielo y los ángeles. La creencia en las apariciones se relaciona más con el purgatorio (.42) y menos con la respectiva a Dios (.16).

La reencarnación se correlaciona más con la vida después de la muerte (.52) y en menor medida con la Virgen (.14) y en Jesucristo (.14). La creencia en los poderes sobrenaturales de los antepasados difuntos se relaciona más con la reencarnación (.47), las apariciones en los antepasados difuntos (.45) y el purgatorio en (.43); y en menor medida con la Virgen (.16). La energía universal espiritual se correlaciona más con las apariciones (.51) y los poderes sobrenaturales de los antepasados difuntos (.49) y menos con la creencia en Dios (.17), la Virgen (.17) y Jesucristo (.19).

³ Una matriz de correlación se describe como la correlación entre las variables M . Se trata de una matriz $M \times M$ cuadrada simétrica con la (ij) -ésimo elemento igual al coeficiente de correlación entre la $r_{ij(i)}$ -ésimo y la (j) -ésimo variable. Los elementos de la diagonal, correlaciones de las variables con ellos mismos, son siempre igual a 1.00 (Rencher, 2002).



Figura 4. Según los datos reportados la creencia en el infierno se asocia en mayor medida con la respectiva al cielo, el purgatorio y con los milagros religiosos; en contrasentido, se relaciona menos con la Virgen. Fotografía de Carlos Contreras Oteiza.

Las diferentes dimensiones de las creencias. El ACP se realizó con 15 creencias y 75 modalidades (es decir, las categorías de respuesta de las 15 variables). El primer paso del ACP es decidir e interpretar el número de componentes principales que definen adecuadamente el espacio de las creencias. Los tipos modificados que dan una mejor explicación de los componentes indican que el primer componente explica 42.7% de la varianza, el segundo 14.6% y el tercero 8.2%. Por tanto, este texto se centrará en los tres componentes más importantes, teniendo en cuenta que en conjunto explican 65.5% de la varianza. La Tabla 2 muestra la distribución de las variables que más contribuyen a la construcción de los componentes uno, dos y tres en el plano formado por los componentes principales.

En el primer componente las creencias que más contribuyen a su formación por la mayor intensidad de la fe que se tiene en Dios, Jesucristo, la Virgen y los santos. En el segundo componente se cree con mayor intensidad en el cielo, el infierno, seguido por los milagros religiosos, el purgatorio, los ángeles y la vida después de la muerte. En el tercer componente, la creencia es más intensa en los poderes sobrenaturales de los antepasados difuntos, la energía universal espiritual, el purgatorio, las apariciones y la reencarnación. Esto parece reflejar que los dogmas y creencias están interrelacionados en diferentes niveles de intensidad de la fe, por lo que podría estar configurando tres sistemas personales de creencias entre los jóvenes con distintos órdenes de jerarquías.

Tabla 1. Las contribuciones de las variables a los componentes principales de las creencias

	Componentes Principales		
	1	2	3
Dios	.928	.470	.187
Jesucristo	.912	.495	.227
Infierno	.402	.821	.454
Vida después de la muerte	.307	.590	.514
Santos	.727	.480	.398
Virgen	.844	.350	.320
Cielo	.486	.947	.437
Milagros religiosos	.482	.675	.510
Ángeles	.554	.603	.489
Purgatorio	.398	.675	.685
Apariciones	.262	.342	.612
Reencarnación	.199	.528	.611
Poderes sobrenaturales de antepasados difuntos	.160	.335	.728
Energía universal espiritual	.229	.394	.673

Fuente: Elaboración propia con base en la ECPRA (2009).

En la Figura 5 se muestra de manera gráfica la distribución de las creencias en el plano formado por los tres componentes (factor en la Figura 5). Para poder interpretar estos ejes se tiene que observar la nube de modalidades que muestran la relación entre las variables y sus categorías (es decir, la intensidad de la creencia). En el lado derecho del eje (Figura 5), se encuentran las creencias relacionadas con Dios, Jesucristo, la Virgen y los santos. En el mismo eje derecho pero en la parte superior del espacio se encuentra otra configuración de creencia que contribuye al componente uno pero en menor medida, este conjunto de entidades está asociado a la creencia en el purgatorio, la vida después de la muerte, el cielo y el infierno. Por el contrario, el lado izquierdo del eje se define por las apariciones, los poderes sobrenaturales de los antepasados difuntos y la energía universal espiritual. También en la Figura 5 es posible observar la distancia en la intensidad de la fe entre las diferentes creencias. Resalta la distancia que separa a Dios, Jesucristo, la Virgen

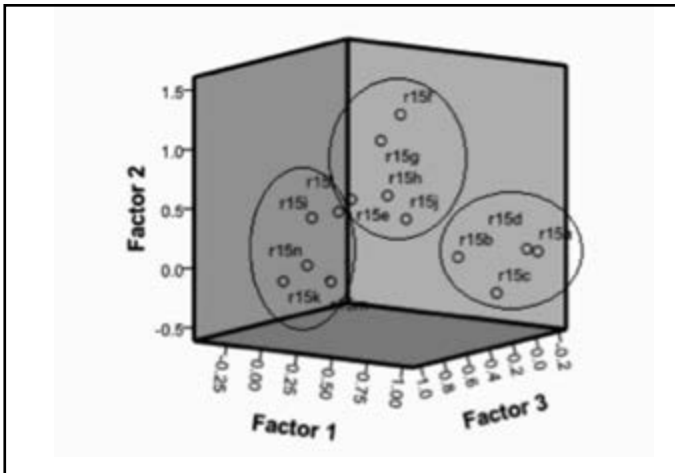


Figura 5. Modalidades que más contribuyen a los factores 1, 2 y 3⁴. Imagen elaborada con base en la ECPRA (2009).

y los santos con los poderes sobrenaturales de los antepasados difuntos, la energía universal espiritual, las apariciones y la reencarnación. En contraparte, la cercanía que existe entre los ángeles y los milagros religiosos.

Perfiles creyentes de los jóvenes. Se realizó una clasificación jerárquica basada en los resultados del ACP con el objetivo de resumir los principales grupos de jóvenes o perfiles creyentes de acuerdo con su sistema de creencias. Se seleccionaron tres grupos o perfiles, ya que el histograma de los índices permite considerar esta como una solución adecuada. Estos grupos se construyeron exclusivamente con las modalidades de creencias.

DISCUSIÓN

A partir de los resultados del ACP es posible identificar tres sistemas de configuraciones de creencias o perfiles creyentes:

- A los jóvenes del primer perfil, al que se ha llamado ortodoxo⁵, los hemos denominado de

⁴ Simbología: r15a: Dios, r15b: santos, r15c: Virgen, r15d: Jesucristo, r15e: vida después de la muerte, r15f: cielo, r15g: infierno, r15h: milagros religiosos, r15i: reencarnación, r15j: ángeles, r15k: poderes sobrenaturales de los antepasados difuntos, r15l: purgatorio, r15m: apariciones, r15n: energía universal espiritual. Elaborado con base en la EEAR (2009).

⁵ Conforme con el dogma de una religión y, entre católicos, conforme con el dogma católico (DRAE).

⁶ Se define al pluralismo como el sistema por el cual se acepta o reconoce la pluralidad de doctrinas o posiciones (DRAE).

⁷ De acuerdo a la RAE, el eclecticismo es la escuela filosófica que procura conciliar las doctrinas que parecen mejores o más verosímiles, aunque procedan de diversos sistemas (DRAE).

esta manera porque son los que con mayor contundencia se acercan a las creencias básicas de la doctrina eclesial. Por tanto, no cuestionan; son los que creen con mayor fe principalmente en cuatro entidades: dos ortodoxas propias de la matriz cristiana, que son Dios y Jesucristo, y dos católicas particularistas, que son la Virgen y los santos. Son optimistas porque creen menos en entidades como el cielo, el infierno, el purgatorio; es como si considerasen que teniendo fe y siguiendo los preceptos de la religión católica no tendrían dudas de qué pasará después de la vida terrenal. También son quienes más se contraponen a la reencarnación y la energía universal espiritual. Es decir, pocas creencias, aunque básicas y con gran intensidad.

- A los jóvenes del segundo perfil se les denominó pluralistas⁶ debido a su aceptación, reconocimiento e incorporación de muchas y muy diversas creencias procedentes de distintas matrices religiosas y/o espirituales, pero que mantienen como referencia más importante algunas de las creencias derivadas del catolicismo. Es el grupo más numeroso, tiene el sistema de creencias más diversificado; es decir, con muchas creencias y apertura a ideas que no proceden de la religión a la que se adscriben. Este grupo de jóvenes se distingue del anterior por su fuerte intensidad de creencia en seis entidades en particular: el infierno, el cielo, los ángeles, los milagros religiosos, el purgatorio y la vida después de la muerte. Cabe señalar que la mayoría se encuentran relacionadas con las respuestas sobre qué pasa después de la vida y desciende la intensidad con que creen en Dios y Jesucristo. Aunque sus creencias continúan dentro el marco que ofrece el catolicismo y agregan algunos elementos que proceden del marco *new age*, lo que nos interesa destacar es que sus elecciones van en el sentido de la vida después de la muerte como preocupación fundamental.
- Los jóvenes del tercer perfil, al que hemos denominado ecléctico⁷, está formado por individuos cuya experiencia religiosa está constituida por una mezcla de creencias procedentes de muy diversas matrices, sin que ello suponga un conflicto. Estos jóvenes, eligen entre las muy variadas ofertas religiosas y espirituales una serie de creencias a las cuales se adscriben con gran intensidad. Estadísticamente es el grupo más pequeño, son los menos creyentes en las entidades emanadas del catolicismo y, en contraparte, el gra-

do de intensidad se mueve hacia otras matrices, en especial hacia la creencia en la reencarnación, la energía universal espiritual, las apariciones, los poderes sobrenaturales y la vida después de la muerte. Lógicamente se encuentran en el plano más lejano a los ortodoxos y parecen ser, en algunos casos, la transición de algunos que se encuentran en el segundo perfil; es decir, sus búsquedas vitales se alimentan de una gran cantidad de opciones en el mercado de los bienes de salvación.

CONCLUSIONES

El tema de la religiosidad de los jóvenes es fundamental, se sospecha a menudo que las generaciones más jóvenes han dejado de creer y se muestran indiferentes a la religión. Al proporcionar una interpretación relacional de las creencias esta investigación mostró una imagen más matizada de ello entre la juventud de Aguascalientes. Una primera anotación importante es que en todos los grupos encontramos jóvenes que creían en todas las opciones dadas; sin embargo, es el grado de intensidad lo que permitió construir las tres tipologías. Por ello, una primera conclusión es la pluralidad de pensamiento. Se pone de manifiesto que no solo la variedad de las creencias es importante sino que también la intensidad de la fe debe ser considerada en la configuración de los sistemas de creencias de los jóvenes.

En cuanto a los principales hallazgos, en primer lugar, la dimensión de ideología que se define a través de las creencias sobre lo sagrado, divino y sobrenatural resultó importante para construir un espacio multidimensional entre los jóvenes hidrocálidos. En segundo lugar se corrobora que existe una asociación positiva entre las creencias religiosas enunciadas y la intensidad con la que se cree en ellas, por lo que queda demostrado que algunas presentan una mayor correlación con otras; lo que muestra que existe una serie de interrelaciones congruentes en lo manifestado por los jóvenes respecto a sus creencias.

En tercer lugar se comprueba que existen sistemas de creencias diferenciales entre los jóvenes, los cuales están formados por la interrelación de diversas creencias ordenadas con distinta jerarquía. Por ello fue posible identificar tres perfiles creyentes entre los jóvenes de Aguascalientes. Es necesario seguir trabajando en las otras dimensiones del comportamiento religioso, por ejemplo las prácticas, para refinar la comprensión sobre la configuración de los perfiles religiosos entre los jóvenes, sobre todo cuando existe una heterogeneidad en las formas de creer, como se ha demostrado en este trabajo.

Estos resultados confirman lo que estudios antes mencionados dicen sobre las diversas transiciones, pero también de ciertas continuidades experimentadas en las sociedades contemporáneas: jóvenes que incorporan creencias diversas como parte de su vivencia religiosa y otros que mantienen pocas pero básicas, emanadas de una doctrina. En otros casos se trata de jóvenes que "pertenecen a ambientes altamente modernizados, integrados completamente a la modernidad cultural y económica" (Beck, 2009: 38), lo que les ofrece la posibilidad de conocer un abanico de alternativas e incorporarlas a su experiencia religiosa.

Tal vez una de las sorpresas la constituya el grupo que se denominó pluralista, debido en especial al tipo de creencias que manifiestan con mayor intensidad y refieren en su mayoría a las relacionadas con la vida después de la muerte o a la intervención divina en el mundo. Por tanto, su experiencia está definida por la búsqueda de certeza en un escenario de incertidumbre: acceso al empleo, a la escolaridad, a la salud, que marcan las transiciones a la vida adulta. Se concluye que en los tres casos, ya sea con jirones de creencia, o en la mezcla de diversas tradiciones, las creencias religiosas son un referente para la existencia cotidiana en los jóvenes hidrocálidos. O en palabras de Beck (2009: 39):

Este proceso es parte de una tendencia más profunda a la reavivación de la fe en una sociedad en la que las zonas de influencia de las religiones se cruzan y penetran, y cuyas condiciones fundacionales son la incertidumbre fabricada de una modernización que transforma sus propias premisas.

LITERATURA CITADA

- BAUMAN, Z. *Modernidad líquida*. México: Fondo de Cultura Económica, 2003.
- BECK, U. *El Dios personal. La individuación de la religión y el "espíritu" del cosmopolitanismo*. Barcelona, España: Paidós, 2009.
- BERGER, P. L. *El dosel sagrado. Elementos para una sociología de la religión*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu, 2005.
- BRITO LEMUS, R. Hacia una Sociología de la juventud. Algunos elementos para la deconstrucción de un nuevo paradigma de la juventud. *Revista Última Década*, 9, Chile. Centro de Investigación y Difusión poblacional de Achupallas, Viña del Mar, 1-7, 1998.
- CANTÓN DELGADO, M. *La razón hechizada. Teorías antropológicas de la religión*. Barcelona, España: Ariel, 2001.
- DE LA TORRE, R. El campo religioso, una herramienta de duda radical para combatir la creencia radical. *Revista Universidad de Guadalajara*, 2, 45-50, 2002.
- DE LA TORRE, R. *Religiosidades nómadas. Creencias y prácticas heterodoxas en Guadalajara*. México: CIESAS (Publicaciones de la Casa Chata), 2012.
- DE LA TORRE, R. y GUTIÉRREZ ZÚÑIGA, C. *Atlas de la diversidad religiosa en México*. México: CIESAS-El Colegio de la Frontera Norte-El Colegio de Michoacán, 2007.
- FORTUNY, P. (Coord.). *Creyentes y creencias en Guadalajara*. México: Ed. CIESAS-Conaculta-INAH, 1997.
- GIDDENS, A. *Sociología*. Madrid, España: Alianza Editorial, 2001.
- GIDDENS, A. et al. (Comps.). *Las consecuencias perversas de la modernidad*. Barcelona: Anthropos, 1996.
- HERNÁNDEZ, A. *Nuevos caminos de la fe. Prácticas y creencias al margen institucional*. México: Ed. El Colegio de la Frontera Norte-UANL-El Colegio de Michoacán, 2011.
- HERVIEU-LÉGER, D. *La religión pour mémoire*. París, Francia: Cerf, 1993.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Censo Nacional de Población y Vivienda, 2010.
- KING, M. y HUNT, R. Measuring the religious variable: National Replication. *Journal for the Scientific Study of Religion*, 14(1): 13-22, 1975.
- MALLIMACI, F. *Atlas de las creencias religiosas en la Argentina*. Argentina: Editorial Biblos, 2013.
- PATIÑO LÓPEZ, M. E. *Encuesta sobre creencias y prácticas religiosas en Aguascalientes (ECPRA) [Encuesta]*. México, 2009.
- PATIÑO LÓPEZ, M. E. Las creencias y las prácticas religiosas en México a través de las encuestas. En *Creencias y prácticas religiosas en Aguascalientes: ensayos interpretativos*. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2013.
- PATIÑO LÓPEZ, M. E. y ÁVILA SÁNCHEZ, M. J. Perfiles Creyentes de jóvenes en Aguascalientes: una aproximación a partir de la prueba de Bonferroni. Ponencia presentada en el congreso COMECSO, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, 24 a 28 de marzo, 2014.
- REGUILLO, R. *Culturas Juveniles. Formas políticas del desencanto*. Argentina: Siglo XXI, 2012.
- RENCHER, A. *Methods of multivariate analysis*. 2 ed. USA: Wiley Series in Probability and Statistics, 2002.
- STARK, R. y GLOCK, C. *American Piety: The Nature of Religious Commitment*. Berkeley, CA, USA: University of California Press, 1968.
- SUÁREZ, H. J. Pierre Bourdieu y la Religión: introducción necesaria. *Revista Relaciones*, XXVII(108): 19-27, 2006.
- WINOCUR, R. *Robinson Crusoe ya tiene celular*. México: UAM-Siglo XXI, 2009.

De páginas electrónicas

- DRAE (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española). Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=EKLBSQr>

Conducta antisocial y pandillas: exploración de efectos del modelamiento conductual durante la infancia

Antisocial behavior and gangs: study of behavioral modeling effects during childhood

Jacobo Herrera Rodríguez^{1*}, Jessica María Vega Zayas¹,
Beatriz Adriana Servín Herrera²

Herrera Rodríguez, J., Vega Zayas, J. M., Servín Herrera, B. A. Conducta antisocial y pandillas: exploración de efectos del modelamiento conductual durante la infancia. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 66: 47-55, septiembre-diciembre 2015.

RESUMEN

Se estudiaron variables relacionadas con los modelamientos recibidos en la infancia por un grupo de 80 pandilleros de la ciudad de Aguascalientes, México, miembros de 30 pandillas. El proceso se fundamentó en las teorías del aprendizaje social de Bandura (1982) y de Akers (2006). Los datos de trabajo se recolectaron mediante una encuesta de campo. La intención del análisis fue identificar los modelamientos de conducta recibidos en la niñez por jóvenes que actualmente pertenecen a una pandilla. Los modelamientos explorados fueron: conductas de agresión –incluyendo agresión recibida, agresión testificada de los parentales y agresión hacia animales–, comisión de delitos y hacinamiento. Los resultados obtenidos muestran que un importante número de los participantes observaron en su infancia conductas de agresión, así como la pertenencia activa de familiares cercanos a pandillas; también fue significativo el número de los que convivieron con emisores de conductas delictivas.

ABSTRACT

A study was made of variables related to behavioral modeling received during childhood by a group of

Palabras clave: pandillas, teoría del aprendizaje social, modelamiento conductual, niñez.

Keywords: cliques, gangs, Social Learning Theory, behavioral modeling, childhood.

Recibido: 11 de abril de 2014, aceptado: 20 de marzo de 2015

¹ Departamento de Estudios Sociales, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad de Guanajuato campus León.

² Universidad Autónoma de Nuevo León.

* Autor para correspondencia: herrerajacob@yahoo.com.mx

80 gang members in the city of Aguascalientes, Mexico, all them active members of 30 gangs. The procedure followed was based on the Social Learning theories of Bandura (1982) and Akers (2006). Research data used in this work were collected through a field survey. The aim of the work was to identify the behavioral models received in early stages of development (early and middle childhood) by young people who are currently involved in a gang. The models explored were: types of aggressive behavior—including aggressions received, testimony of aggression between parents and aggression toward animals—, criminal behavior and overcrowding. The results obtained show that a significant number of gang members from the sample studied were exposed in their childhood to aggressive behavior in various modalities as well as the active membership in gangs of close relatives; also significant was the number of those who lived with people engaging in criminal activities.

INTRODUCCIÓN

Existe la creencia de que en las metrópolis del mundo gran parte de los problemas de seguridad se relacionan con el pandillerismo (Ramos, 1998; Ballesteros de Valderrama et al., 2002; Portillo, 2003), el cual a su vez es considerado como generador de conductas antisociales y producto de vínculos precarios entre los jóvenes y la sociedad, basados en normas y valores distorsionados y un panorama de exclusión, violencia y aislamiento (Mejía Navarrete, 2001; Alejandro Ramos y Castillo Oropeza, 2009), por lo que no debe sorprender la cantidad de trabajos que se han desarrollado sobre el tema. De hecho, se ha señalado que un tema que ha atraído el interés científico es la adolescencia como periodo crítico proclive para el inicio o incremento

del comportamiento antisocial (Sanabria y Uribe Rodríguez, 2009)³.

Entre las investigaciones sobre el comportamiento antisocial (que incluyen al pandillerismo) pueden identificarse algunas realizadas desde sociología que se han interesado en estudiar las identidades y factores sociales que explican el fenómeno (Mejía Navarrete, 2001; Alejandro Ramos y Castillo Oropeza, 2009). Por otro lado, se reconocen también las que desde la psicología se han enfocado hacia temáticas como la psicopatología, la perfilación y el tratamiento a delincuentes (Garrido Genovés, 1993; Stoff et al., 2004; Soria Verde y Saiz, 2006). Sin embargo, otro rubro de importancia en el tema que vincula la psicología y la criminalidad es el que busca conocer las variables involucradas en la adquisición de las conductas antisociales.

En este estudio se establece una aproximación al conocimiento de las conductas que fueron modeladas en la niñez a jóvenes que actualmente viven en el fenómeno pandilleril. Aquí es pertinente mencionar que se consideraron las etapas del desarrollo correspondientes a la niñez temprana e intermedia propuestas por la psicología del desarrollo (Papalia et al., 2012) y que abarcan el rango de los 2.5 a los 12 años de edad del individuo.

El trabajo se fundamentó en la teoría del aprendizaje social de Bandura (1982) y de Akers (2006), considerando otros referentes del conductismo-ecológico (Wilson y Herrnstein, 1998). Se pensó que la identificación de los modelamientos conductuales a los que tempranamente se vieron expuestos los actuales pandilleros puede ser trascendente, ya que posibilita realizar aportaciones para las instituciones encargadas de la seguridad pública y del diseño de políticas sociales, principalmente de prevención primaria.

De manera que una vez identificada la función que tienen las conductas modeladas en la propensión hacia comportamientos antisociales en niños y jóvenes, se puede incidir para impedir que desemboque en un problema de comportamientos con consecuencias de mayor gravedad. En ese sentido, se advierte la necesidad de contar con políticas sociales informadas y basadas en la investigación.

El contenido de este trabajo se estructura en tres apartados. Primero se hace un recorrido para ubicar el estado del arte sobre el fenómeno de la conducta antisocial juvenil; enseguida se presentan las generalidades del estudio realizado, la descripción metódica y la caracterización de los participantes y del procedimiento; y finalmente se despliegan los resultados obtenidos.

Psicología criminológica, conducta antisocial y pandillas

Diversos autores se han interesado por el estudio de la conducta antisocial en los adolescentes. Dentro de esos esfuerzos existen propuestas hechas desde la psicometría (Seisdedos Cubero, 2004), la psicología conductual (Bandura, 1973; Perrin, 1980; Bandura, 1982; Kazdin, 1988, 1995; Kazdin y Buella Casal, 2001), la psicopatología (Pichot, 2002) y la psicología criminológica (Garrido Martín et al., 2002).

Sin embargo, mayoritariamente hay interés por estudiar aspectos criminológicos, así como puntos de la psicopatología y se descuida el abordaje de las interacciones sociales y los sistemas de convivencia establecidos por los adolescentes y jóvenes o por pandilleros. Esto aparentemente se debe a que el estudio de las pandillas conlleva dificultades logísticas y riesgos que aún no está bien determinado cómo se pueden subsanar con buen balance costo-beneficio en el proceso de investigación (Portillo, 2003).

El estado del arte permite ver aproximaciones que se han interesado en el tema de la conformación social de las pandillas al existir abordajes a través de diversos recursos como el análisis funcional del comportamiento; al analizar las interacciones entre pares de una misma pandilla (Ballesteros de Valderrama et al., 2002), e incluso al usar como recurso de obtención de datos la infiltración no policial, consistente en involucrar a pandilleros como colaboradores de la investigación (Portillo, 2003).

Otros aportes se han obtenido de bases de datos gubernamentales, por ejemplo, en el Salvador en la década de los noventa la Policía Nacional (citado en Portillo, 2003) publicó que entre 10 y 20,000 jóvenes eran miembros de pandillas. Al respecto, se ha señalado que estos grupos representan generalmente un fenómeno masculino y juvenil, ya que las pandillas están conformadas en un 80% por varones adolescentes, cuyas edades rondan entre los 14 y 25 años (Cruz y Portillo Peña, 1998; Santacruz Giralt y Concha Eastman, 2001).

³ Las autoras realizan un análisis del contexto colombiano a través del estudio de las manifestaciones de la conducta antisocial y delictiva de grupos de adolescentes (mujeres y hombres) en aquel país.

Es pertinente considerar los resultados de un estudio longitudinal hecho en Pittsburg, EE.UU. (Lahey et al., 1999) que determinó que 24% de los niños pertenecía a una banda territorial y que de ellos 16% se vinculaba en la adolescencia tardía a una pandilla delictiva. Este estudio encontró que la presencia de pandillas se asocia poco con los niveles de criminalidad del vecindario, pero sí se asocia con la criminalidad contra otros vecindarios. Asimismo, Scandroglio et al. (2008) señalan que los pandilleros a menudo se asocian bajo criterios de ajuste que implican consumir sustancias, ejercer la violencia, el robo y tráfico de sustancias, lo que hace notar que la violencia se liga con deficiencias en las habilidades sociales.

Por otro lado, Castillo Berthier (2004) desde una visión socioantropológica señala que las pandillas emergen a la par de la magnitud de las desigualdades sociales, razas, géneros, edades y regiones que hacen que estos tópicos vuelvan a plantearse como pertinentes en la discusión sobre las consecuencias de la inequidad social.

En un análisis similar, Alvarado Mendoza (2014) estudió en conjunto con otros la situación de los jóvenes en relación con la seguridad pública en América Latina y encontró que colectivos como las pandillas se generan a menudo como respuesta a las entidades gubernamentales cuando se considera que estas son poco confiables, corruptas y abusivas.

De acuerdo con lo revisado, se puede afirmar que se han tenido avances en la investigación sobre las conductas de los pandilleros. No se pueden dejar de reconocer las aportaciones realizadas por otras investigaciones de corte socioantropológico que también se interesaron por el abordaje de estas problemáticas en los universos juveniles y que siguiendo a Reguillo (2008) delinearon las agendas investigativas que se sintonizaron con los debates políticos en los que se incluyó la violencia en el campo de estudio de la juventud.

Por tanto, se considera que las aportaciones que se hacen sobre el fenómeno de las conductas antisociales de los jóvenes enriquecen en todos los casos el conocimiento producido y los ámbitos del pensamiento en torno a este grupo social.

Aprendizaje social, modelamiento y pandillas

La Teoría del Aprendizaje Social (TAS) es un marco explicativo recurrente en el estudio de la exposición, adquisición y transmisión de conductas dentro de

grupos humanos. En su construcción conceptual, la TAS aporta el término modelamiento para referirse operacionalmente a uno de los procesos por el que una persona adquiere una conducta nueva en su repertorio de opciones conductuales a partir de la observación de un modelo (otra persona) que emite la conducta en referencia ante la presencia del que la adquirirá (Bandura, 1982).

Técnicamente Bandura (1962, 1970) se refiere a que el modelamiento sigue los siguientes procesos: 1) procesos atencionales; es decir, si no se atiende, difícilmente se adquiere la conducta; 2) procesos de retención, que refieren deben retenerse los datos originales que aporta el modelo para poder reproducir la conducta; en este punto Bandura cita dos sistemas mediacionales: uno imaginativo (cuando la conducta es transformada en imágenes) y otro verbal que sirve para la reproducción de respuestas imitativas; 3) definición: la adquisición de conductas nuevas por parte del observador como consecuencia de observar el modelo.

En este marco de referencia la explicación más usual para analizar grupos antisociales como las pandillas, es la propuesta de Akers (Akers y Sellers, 2004; Akers, 2006), que considera que en el aprendizaje del comportamiento delictivo intervienen cuatro mecanismos relacionados entre sí: 1) la asociación diferencial con personas que presentan conductas y hábitos delictivos; 2) la concepción favorable del delito por el individuo; 3) el reforzamiento diferencial más favorable a los comportamientos delictivos; y 4) la imitación de modelos delictivos "exitosos".

De acuerdo con Mischel (1966) los niños adquieren roles de género imitando modelos y al obtener retroalimentaciones positivas para las emisiones de conducta que se aproximan a lo que es considerado socialmente apropiado, en ese proceso a menudo toman como modelo a sujetos "poderosos", generalmente el padre, construyendo así un temprano tejido de criterios de ajuste social.

Dentro del marco de las TAS, es pertinente referir el modelo de Bandura (1982) que destaca el papel de la imitación al adquirir conductas; se distinguen dos momentos clave en ese procedimiento: por un lado, la adquisición de un comportamiento y, por otro, la ejecución postadquisición y su mantenimiento posterior.

Desde hace algunos años, la TAS de Bandura ha demostrado incluso bajo los controles de labo-

ratorio que la conducta humana se puede dirigir, modificar o aprender con base en la observación de las consecuencias que esta le devenga a otra persona —*modelo*— (Bandura, 1982). Dentro de los postulados teóricos de la TAS son esenciales conceptos como *aprendizaje vicario*, *castigo vicario* y *reforzador vicario*, mismos que se refieren a modos de aprendizaje indirecto, fundamentados en que la observación de las consecuencias adquiridas naturalmente o administradas por pares a las conductas de otros se liga directamente con el incremento o decremento de una conducta.

Es pertinente citar que experimentalmente la TAS ha mostrado que uno de los modos más eficientes de adquisición de la conducta agresiva en humanos es la imitación a través del modelamiento por una figura referente para el que aprende (Bandura, 1973). En ese tema existen respaldos como los trabajos de Berkowitz (1989), quien encontró experimentalmente la existencia de relación funcional entre la frustración y la agresión, con una alta influencia de lo observado en otros individuos en la morfología de la agresión. Asimismo, desde una perspectiva ecológico-conductual, Wilson y Herrnstein (1998) informan que un modo de transmisión de las conductas antisociales es a través del reforzamiento social a la transgresión, aún más si el reforzamiento es inmediato; al contrario, el castigo tiene un efecto tenue o casi nulo ante el reforzamiento de la conducta antisocial.

Las pandillas como grupo cultural

En complemento con la TAS, se propone incorporar la perspectiva referente a la banda como un grupo social con un capital de tipo cultural, por el que se encuentra en competencia y tensión con otras expresiones y grupos sociales, lo que permite comprender a la pandilla como sujeto social. Este apartado se centra en una de las formas de colectividad urbanas —las pandillas—, cuyas características han sido analizadas desde diversas perspectivas, pero siempre adscribiéndola a jóvenes bajo una mirada etiquetadora, donde con frecuencia se les ve como causantes de delincuencia y actos violentos.

En las sociedades latinoamericanas ha impedido la connotación negativa hacia las pandillas, puesto que se ha articulado con la compleja problemática que caracteriza a la región, que refiere aspectos de empleo, exclusión, delincuencia, inseguridad y violencia, entre otros. Una de las principales

repercusiones de esta connotación es la negación y aislamiento de estos grupos por parte de la sociedad, ante lo cual sus integrantes buscan e inventan nuevas opciones de resistencia, lo que da lugar al surgimiento de subculturas con capitales propios.

Se entiende por capital cultural lo siguiente:

En cada campo existen diferentes bienes que están permanentemente en juego: económicos, culturales y sociales. Estos tres tipos de bienes o recursos que los agentes sociales tratan de apropiárselos en cada campo, además de constituir los objetivos principales, son también condición para poder entrar y jugar. Aunque estos tres tipos de capital son por naturaleza distintos, en la realidad mantienen relaciones muy estrechas y las transformaciones mutuas son continuas, bajo ciertas condiciones. Un determinado bien se convierte en un capital cuando existe un mercado en el cual se fija el precio de ese bien, en función de las relaciones objetivas de fuerza establecidas entre los agentes del campo (productores y consumidores). En este sentido, todo campo es un mercado donde se produce y negocia un capital específico. Por eso el valor de un capital no está fijado de una vez por todas, sino que no para de fluctuar según la relación de fuerzas de cada campo. (Bourdieu, 1973: 90)

Por ello, como lo expresa Bourdieu (1973), las pandillas tienen un bien como grupo, que está en constante disputa y causa conflictos en diversos ámbitos; motivo por el que enfrentan un aumento creciente de violencia por parte de otras bandas, de la sociedad y de las autoridades: de otras pandillas porque buscan apropiarse de los bienes que cada una tiene, de la sociedad debido a su rechazo y de las autoridades debido a las violaciones y excesos justificados bajo el argumento de controlar a estos grupos.

Dichas pandillas, al contar con un capital cultural particular, adquieren pertenencia e identidad pero al mismo tiempo pagan por ello, puesto que sus integrantes son rechazados por la sociedad. Y eso debe ser analizado como factor de la complejidad del fenómeno, porque paradójicamente, aun aquellos que no pertenecen a pandillas pero viven en zonas marginadas generalmente son excluidos. Como resultado, los jóvenes tienen el reto de enfrentar el que no haya futuro posible (Reguillo, 2012). Aunado a ello, este aislamiento también deriva de su propia decisión de excluirse de la sociedad, fenómeno que Goffman (1989) explica de manera detallada mediante el estigma.

Derivado de esta problemática es entendible que la respuesta de los jóvenes pertenecientes a pandillas sea cada vez más innovadora y transgresora. Por ello la pandilla como objeto-sujeto de estudio produce fascinación, puesto que por un lado se desea conocer las interacciones innovadoras que la caracterizan pero por el otro esta estrategia se usa como aspiración de control sobre estos grupos, por ello, todo intento de prevención por muy buena intención que tenga, tiene implícito el control y rutinización de esas nuevas expresiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participantes

En este estudio participaron 80 varones, miembros de 30 pandillas de la ciudad de Aguascalientes, México. La edad de los participantes osciló entre 16 y 27 años, con una media aritmética de 22.7. Como criterios de inclusión al estudio se estableció que fueran miembros activos de una pandilla, que otorgaran el consentimiento informado por escrito de su colaboración, lo que conforma una muestra por conveniencia para poder tener participantes de diferentes sectores de la ciudad de Aguascalientes.

En cuanto a educación, 50% de los participantes asistió a la escuela primaria, de ellos 34 certificaron el nivel y 6 tienen los estudios inconclusos; 40% asistió a la escuela secundaria, en donde 23 individuos la han certificado y 9 la mantienen trunca; por su parte, 6 participantes cursan o tienen certificado el bachillerato, lo que representa 7.5% del total; se detectó además que 2 casos tienen estatus de analfabetismo, lo que equivale a 2.5% de los participantes.

Para la identificación-relación de las pandillas con los participantes, se cotejaron los informes obtenidos con datos de la Secretaría de Seguridad Pública Municipal de Aguascalientes.

Escenario

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones comunitarias de las colonias donde habitan los participantes en el estudio, ya que el trabajo se ancló a un proyecto denominado "Un gol por mi barrio", cuya consistencia esencial era el trabajo de intervención comunitaria de corte preventivo. Se optó por aplicar la encuesta de recolección de datos en estos sitios, ya que los participantes estaban habituados a acudir a ellos, lo que ayudó a disminuir resistencias y evitó alteraciones contextuales, además que en los centros comunitarios existen salones multiusos propicios para este tipo de trabajo.

Materiales

Para la obtención de datos se empleó una encuesta que en una primera dimensión exploraba con ítems dicotómicos los modelamientos de conductas de agresión a que habían tenido exposición los participantes en la etapa de infancia. Los modelamientos explorados fueron: 1) agresión recibida; 2) agresión testificada de los parentales; y 3) agresión hacia animales. En una segunda dimensión, la encuesta exploró a través de ítems dicotómicos la exposición al modelamiento de comisión de delitos y, por último, las condiciones de hacinamiento que tuvo el hogar donde se desarrollaron los participantes, dimensión que se planteó en forma escalar.

De forma total la encuesta se conformó por seis ítems para la primera dimensión, siete para la segunda y seis para la tercera, con 19 ítems en total.

Como parte de la construcción de la encuesta se le sometió a un proceso de validación y confiabilización que incluyó el piloteo con un grupo de 10 jóvenes con características similares a los participantes del estudio, también se hizo un jueceo de validez de constructo que ayudó a configurar la versión final del instrumento, asimismo, a partir del piloteo se depuraron elementos del proceso de administración para la fase oficial del estudio. En cuanto al análisis de la confiabilidad, se obtuvo el índice Alfa de Cronbach, que fue un $\alpha = .82$.

Procedimiento

El trabajo se inició con la autorización de recursos para realizar el proyecto, de modo posterior a ello se conformó un grupo de seis colaboradores de campo, quienes se encargaban de la coordinación y gestión *in situ* con los miembros de las pandillas. Como parte del proyecto, la segunda fase del estudio consistió en la realización de actividades enfocadas a la prevención primaria de las conductas antisociales, entre las que destacaron torneos deportivos, reuniones recreativas y rehabilitación de espacios sociales, las cuales sirvieron para que se desarrollara la confianza entre los pandilleros y el grupo de colaboradores de campo.

En un tercer momento, se recabaron datos con una encuesta diseñada *ex profeso* para esta investigación. La encuesta abordó aspectos que posibilitaran la exploración de factores psicosociales ligados a la génesis de las conductas antisociales, tales como los modelamientos recibidos de conductas de agresión que incluyen agresión recibida, agresión testificada de los parentales

y agresión hacia animales, comisión de delitos y hacinamiento.

RESULTADOS

Los modelamientos recibidos en etapas tempranas por un grupo de jóvenes pandilleros

Con base en los datos recabados, se encontró que 62 de los 80 participantes en el estudio recibieron en su infancia algún tipo de agresión, cifra que representa 77.5%. Asimismo, 50 de los 80 encuestados refieren en la misma etapa haber observado agresión de pareja entre sus figuras parentales al menos una vez, cifra que representa 62.5%. Con respecto a la observación de agresiones contra animales, 54 de los 80 fueron testigos de las mismas, lo que representa 67.5% del total. En este rubro destacó la observación de peleas clandestinas de animales, maltrato a mascotas o agresión a animales como diversión con una distribución porcentual de 38%, 27.9% y 21%, respectivamente, entre los que reportaron haber estado expuestos a este tipo de conductas; mientras 13.1% no definió el modelamiento recibido.

Es pertinente mencionar que se observa que más de 50% de los participantes del estudio fueron testigos directos de más de un tipo de agresión durante su etapa infantil, en donde destaca haber estado expuestos a modelamientos combinados de agresión directa recibida y agresión testificada de las figuras parentales.

El estudio muestra que 42% de los participantes tuvieron convivencia directa con emisores de conductas delictivas, cifra que se distribuyó porcentualmente de la siguiente manera: la conducta más destacada fue la de robo con un 27.5%, seguida por el delito de daño en las cosas con un 23%, vagancia 18%, delitos contra la salud (principalmente tráfico o posesión de sustancias ilícitas) con 15.5%, delitos contra la integridad física (e.g. lesiones, riñas y homicidios) con 11%, sumado a otro 5% que refiere haber tenido convivencia con emisores de delitos pero no logró especificar el tipo de delito observado. En este mismo rubro, se exploró si en las familias de los participantes durante la infancia hubo personas que participaran en pandillas y se encontró que 78.04% refirieron tener familiares directos activos en pandillas.

Por último, la exploración de las condiciones de hacinamiento o ausencia de este al interior del hogar donde vivieron los participantes en la infancia, arrojó que 40% creció en viviendas donde únicamente

había una familia, otro 35% refirió haber habitado hogares compartidos por dos familias, 20% no pudo referir con exactitud el dato debido a que su hogar sufría cambios continuos de sitio de radicación, y 5% vivió en hogares donde cohabitaban tres o más familias. En el mismo sentido se encontró que el promedio de personas que habitaban los hogares era de 7.3, mientras que la propiedad de las viviendas fue en 33.4% de casos de las familias de los encuestados y en el resto de casos estaban en renta o comodato.

DISCUSIÓN

Los resultados del estudio permiten apreciar que un porcentual elevado de los participantes —69.16%— recibieron en su infancia modelamientos de conductas vinculadas a tipos de agresión, dato delicado si se considera que trabajos científicos como los de Bandura (1970, 1973, 1982) y Berkowitz (1989) han explicado —basados en trabajos empíricos— una estrecha relación funcional entre la observación-imitación-emisión de la conducta de agresión. Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de considerar el contexto sociocultural en que surgen los comportamientos delictivos en las poblaciones juveniles, así como también la importancia de tomar como punto de referencia sus estructuras familiares, tal como lo han señalado Gaeta y Galvanovskis (2011).

Asimismo, llama la atención que poco menos de la mitad de los participantes haya tenido convivencia cercana con emisores de conductas delictivas, dato que respalda lo escrito en estudios previos (Ramos, 1998; Ballesteros de Valderrama et al., 2002; Portillo, 2003) con respecto a la creencia de que en las grandes ciudades una importante parte de los problemas de seguridad pública guarda relación con el pandillerismo. Considerando el mismo dato se debe discutir que si bien la cifra es significativa y hace probable que en la ecología de los jóvenes estudiados los comportamientos antisociales hayan sido reforzados (lo que según Wilson y Herrnstein (1998) daría pie a una fácil transmisión de los mismos), es importante también pensar en los factores que llevaron a casi 60% restante a presentar participación pandilleril a pesar de no haber convivido con emisores de conducta delictiva.

Por otra parte, un porcentual significativo de los participantes observó en su infancia la participación de familiares directos en pandillas, dato que puede



Figura 1. Imagen hecha en arte urbano tipo grafiti: a menudo se discute si el arte urbano es una manifestación estética o antisocial común en las pandillas. Imagen tomada de www.shutterstock.com

respaldar lo escrito por Mischel (1966) en el sentido de que los niños adquieren roles de género al imitar modelos y obtener retroalimentaciones positivas para las emisiones de conducta que llevan a cabo.

Llama la atención apreciar que en el aspecto de formación académica los escasos alcances formativos de los estudiados apoyan tanto a indicadores como a publicaciones (e.g. Gallart, 2001; Mejía Navarrete, 2001) que señalan que factores como la pobreza y la marginación correlacionan con la exclusión social y la exposición a riesgos sociales.

Resulta importante considerar la continuidad del estudio, profundizar y hacer cruces de datos y variables para determinar si los modelamientos recibidos en la niñez correlacionan con trayectorias del desarrollo vinculables a la génesis delictiva y/o antisocial en la adolescencia o adultez joven. Algo que también enriquecería el estudio sería la contemplación de variables que permitan el análisis del carácter gradual, progresivo y persistencia de los comportamientos antisociales.

El denominar a las pandillas como una forma particular de agrupación con un capital cultural específico implica aceptar que su proceso de socialización es diferente de otros, planteamiento que parece fortalecerse si recuperamos la cifra referente al número de encuestados que dijeron contar con un familiar que fuera integrante de una pandilla (78.04%), puesto que esta cifra muestra que más de la mitad de ellos tiene este rasgo de connotación.

Algunos de los datos recabados invitan a reconsiderar la percepción de las pandillas, pues resulta imperante comprender que si bien las bandas existen, lo hacen particularmente en zonas urbanas, donde suelen ser un sector impactado por la desigualdad, la sectorización y la conflictividad en países no desarrollados (Castillo Berthier, 2004; Alvarado Mendoza, 2014). Asimismo, es necesario reconocer el nivel creciente de violencia, así como que la sociedad los tiende a criminalizar. Es pertinente someter a discusión si las pandillas debieran ser uno de los sectores de la población más atendidos por las autoridades, se debe recordar que las bandas emergen desde la vulnerabilidad (generalmente surgen en zonas marginales) y son un grupo en riesgo.

Finalmente, se considera que la misma población estudiada en este trabajo podría ser abordada con otras técnicas de recolección de datos que enriquezcan los hallazgos obtenidos (e.g. grupos focales, experimentación social, observación directa). De igual modo, se contempla la extensión de la investigación sobre pandillas hacia otras ciudades de la región centro-bajío de México. Lo anterior posibilitaría el contraste de hallazgos y la determinación de características en común y atribuibles al fenómeno pandilleril en su complejidad, así como la definición de otras características que pudieran ser ligadas a la región en que operan estos grupos o a los criterios de ajuste social de cada pandilla (Figura 1).

CONCLUSIONES

Este estudio permitió observar que los pandilleros participantes tuvieron una cercanía importante en su infancia con modelamientos ligados a conductas de agresión de diversas modalidades. De igual forma, se aprecia que aunque tuvieron modelamientos de conductas delictivas, estas no resultaron estadísticamente significativas ni se pudo establecer una relación funcional entre lo modelado y lo emitido actualmente por los encuestados.

De forma similar, el hacinamiento no resultó determinante al tratar de vincular lo modelado en etapas del desarrollo infantil y lo asumido y ejercido como adolescentes tardíos o adultos jóvenes. A partir de los datos de identificación se encontró que la educación incompleta se presenta en una mayoría de casos.

LITERATURA CITADA

- AKERS, R. L. Aplicaciones de los principios del aprendizaje social. Algunos programas de prevención y tratamiento de la delincuencia. En J. L. GUZMÁN DÁLBORA y A. SERRANO MAÍLLO (Eds.), *Derecho penal y criminología como fundamento de la política criminal: estudios en homenaje al profesor Alfonso Serrano Gómez*. Madrid: Dykinson, 2006.
- AKERS, R. L. y SELLERS, C. S. *Criminological theories: Introduction, evaluation and application*. Los Angeles: Roxbury Publishing Company, 2004.
- ALEJANDRE RAMOS, G. y CASTILLO OROPEZA, O. A. La identidad pandillera en la Col. Santa Martha Acatitla, D. F. Un replanteamiento para la supervivencia. En: *Quivera*, 11(2): 68-96, 2009.
- ALVARADO MENDOZA, A. *Violencia juvenil y acceso a la justicia en América Latina I*. México: El Colegio de México, 2014.
- ALVARADO MENDOZA, A. *Violencia juvenil y acceso a la justicia en América Latina II*. México: El Colegio de México, 2014.
- BALLESTEROS DE VALDERRAMA, P. et al. La pandilla juvenil: breve revisión y análisis funcional de un caso. *Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud*, 2(2): 335-350, 2002.
- BANDURA, A. *Aggression: A social learning analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1973.
- BANDURA, A. Modeling theory: Some traditions, trends, and disputes. In W. S. SAHAKIAN (Ed.), *Psychology of learning: Systems, models, and theories*. Chicago: Markham, 1970.
- BANDURA, A. Social learning through imitation. In M. R. JONES (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation*. Lincoln: University of Nebraska Press, 1962.
- BANDURA, A. *Teoría del Aprendizaje Social*. Madrid: Alianza, 1982.
- BERKOWITZ, L. Frustration-aggression hypothesis: Examination and reformulation. *Psychological Bulletin*, 105, 59-73, 1989.
- BOURDIEU, P. Le marché des biens symboliques. *L'Année Sociologique*, 22, 49-126, 1973.
- CASTILLO BERTHIER, H. Pandillas y jóvenes y violencia. *Desacatos*, 14, primavera-verano 2004, 105-126, 2004.
- CRUZ, J. M. y PORTILLO PEÑA, N. *Solidaridad y violencia en las pandillas del Gran San Salvador. Más allá de la vida loca*. San Salvador: UCA Editores, 1998.
- GAETA, M. L. y GALVANOVSKIS, A. Propensión a conductas antisociales y delictivas en adolescentes mexicanos. *Psicología iberoamericana*, 19(2): 47-54, 2011.
- GALLART, M. A. Los desafíos de la integración social de los jóvenes pobres: la respuesta de los programas de formación en América Latina. En E. PIECK (Ed.), *Los jóvenes y el trabajo. La educación frente a la exclusión social*. México: Universidad Iberoamericana, 2001.
- GARRIDO GENOVÉS, V. *Técnicas de tratamiento para delincuentes*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces, 1993.
- GARRIDO MARTÍN, E. et al. Autoeficacia y delincuencia. *Psicothema*, 14(1): 63-71, 2002.
- GOFFMAN, E. *El estigma. La identidad deteriorada*. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu Editores, 1989.
- KAZDIN, A. E. *Conduct Disorder in Childhood and Adolescence*. Thousand Oaks, CA: Sage, 1995.
- KAZDIN, A. E. *Tratamiento de la conducta antisocial en la infancia y la adolescencia*. Barcelona: Martínez-Roca, 1988.
- KAZDIN, A. E. y BUELA CASAL, G. *Conducta antisocial. Evaluación, tratamiento y prevención en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Pirámide, 2001.
- LAHEY, B. B. et al. Boys who join gangs: A prospective study of predictors of first gang entry. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 27, 261-276, 1999.
- MEJÍA NAVARRETE, J. Factores sociales que explican el pandillerismo juvenil. *Investigaciones Sociales*, V(8): 129-148, 2001.
- MISCHEL, W. A social learning view of sex differences in behavior. En E. E. MACCOBY y R. G. D'ANDRADE (Eds.), *The development of sex differences*. Stanford, CA: Stanford University Press, 1966.
- PAPALIA, D. E. et al. *Desarrollo Humano*. México: McGraw-Hill, 2012.
- PERRIN, J. E. *Peer conflicts in female and male juvenile offenders*. Doctoral Dissertation. University of North Carolina, Chapel Hill, 1980.
- PICHOT, P. *DSM-IV-TR Breviario. Criterios Diagnósticos*. Barcelona: Masson, 2002.
- PORTILLO, N. Estudios sobre pandillas juveniles en El Salvador y Centroamérica: una revisión de su dimensión participativa. *Apuntes de Psicología*, 21(3): 475-493, 2003.

- RAMOS, C. G. Transición, jóvenes y violencia. En C. G. RAMOS (Ed.), *América Central en los noventa: problemas de juventud* (pp.189-229). San Salvador: FLACSO, 1998.
- REGUILLO, R. *Culturas juveniles*. Buenos Aires: Siglo XXI-Mínima, 2012.
- REGUILLO, R. Las múltiples fronteras de la violencia. *Pensamiento iberoamericano*, 3, 205-225, 2008.
- SANABRIA, A. M. y URIBE RODRÍGUEZ, A. F. Conductas antisociales y delictivas en adolescentes infractores y no infractores. *Pensamiento psicológico*, 6(13): 203-217, 2009.
- SANTACRUZ GIRALT, M. L. y CONCHA EASTMAN, A. *Barrio adentro. La solidaridad violenta de las pandillas*. San Salvador: Instituto Universitario de Opinión Pública, Universidad Centroamericana, 2001.
- SEISDEDOS CUBERO, N. *Cuestionario A-D: Conductas Antisociales y Delictivas*. Madrid: TEA Ediciones, 2004.
- SORIA VERDE, M. A. y SAIZ, D. *Psicología Criminal*. Madrid: Pearson, 2006.
- STOFF, D. et al. *Conducta Antisocial; causas, evaluación y tratamiento. I*. Oxford: Oxford University, 2004.
- WILSON, J. Q. y HERRNSTEIN, R. J. *Crime and human nature*. New York: The Free Press, 1998.

De páginas electrónicas

- SCANDROGLIO, B. et al. Pandillas: grupos juveniles y conductas desviadas. La perspectiva psicosocial en el análisis y la intervención. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 14, 6(1): 65-94, 2008. Recuperado de http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/14/espanol/Art_14_222.pdf

Toma de decisiones en las relaciones de pareja de las mujeres con poder adquisitivo elevado

Decision-making in couple relationships marked by women with high buying power

Lilia Campos Rodríguez^{1*}, María J. Rodríguez-Shadow²

Campos Rodríguez, L., Rodríguez-Shadow, M. J. Toma de decisiones en las relaciones de pareja de las mujeres con poder adquisitivo elevado. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 66: 56-63, septiembre-diciembre 2015.

RESUMEN

Como se sabe, la pareja ha sido objeto de múltiples estudios que han dado cuenta de cómo la ideología de género —con sus matices en las culturas particulares— ejerce una influencia contundente en las costumbres y prácticas que adoptan las interacciones entre mujeres y hombres. Así, en esta comunicación se describen, analizan e interpretan los discursos que emiten algunas que perciben altas remuneraciones, en lo que concierne a la toma de decisiones en sus relaciones de pareja y con respecto a las actividades económicas, domésticas y recreativas. En este sentido y desde la perspectiva de género, problematizamos lo hallado en los testimonios referidos en los que emerge la paradoja de que aun cuando ellas tienen independencia económica, su rango de negociación y su ejercicio de poder son muy limitados.

ABSTRACT

Couples have often been the object of studies that recognize how the ideology of gender —with

Palabras clave: mujeres con salarios altos, toma de decisiones en las relaciones de pareja, género, cultura.

Keywords: women with high salaries, decision making in relationships of couples, gender, culture.

Recibido: 31 de octubre de 2014, aceptado: 14 de agosto de 2015

¹ Facultad de Psicología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

² Dirección de Etnología y Antropología Social, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

* Autor para correspondencia: l_car@hotmail.com

³ Para un desarrollo más amplio de estas ideas consúltese: Campos Rodríguez (2007, 2009, 2012) y Campos Rodríguez y Rodríguez-Shadow (2013).

its characteristics in particular cultures— exerts a decisive impact on the customs and practices adopted in the interactions between women and men. Thus, in this paper we describe, analyze and interpret the discourses emitted by some highly paid women, with regard to decision-making in their relationships, and with respect to economic, domestic and recreational activities. In this context and from a gender perspective, we examine what is found in the proffered evidence, to the emerging paradox that even when women have economic independence, their scope for negotiation and the exercise of power are still very limited.

INTRODUCCIÓN

El colocar la mirada en este sector de la población femenina económicamente activa estriba en lo extraordinario de su situación. Es decir, son mujeres que se encuentran ocupando posiciones elevadas en las jerarquías laborales y que desempeñan funciones que implican un rendimiento intelectual superior al promedio, estabilidad emocional, alta responsabilidad, iniciativa y creatividad; eminentes habilidades en lo que concierne a la planeación, al orden y control, a la comunicación, las relaciones interpersonales, la toma de decisiones, la negociación y al trabajo en equipo; liderazgo, motivación y empuje³. Por otro lado, cuentan con varias prestaciones laborales y perciben ingresos monetarios considerables.

Otro aspecto que enfatiza la peculiaridad de sus circunstancias estriba en su escolaridad, ya que tienen grados académicos de maestría y doctorado, asimismo, hablan dos o más idiomas. Todo esto, como hemos mencionado, dota de particularidad a su estatus y las coloca en escenarios que no concuerdan con lo considerado —desde la

perspectiva de las construcciones culturales y los roles de género tradicionales— como lo “propio de la mujer”.

En el discurso hegemónico sobre la pareja heterosexual que ha construido la cultura se halla un modelo en el que subyace una lógica de oposición y de complementariedad entre sus miembros que tiene como objetivo sustentar la división sexual del trabajo⁴, los atributos⁵ y los roles de género, entre otros; en consecuencia, uno de los integrantes de la pareja se determina en aras de la feminidad y el otro de la masculinidad.

En este tenor, la ideología de género asocia indisolublemente a “la mujer” con la feminidad y “al hombre” con la masculinidad, y aun cuando en las culturas hay variaciones en los contenidos semánticos —y sus ejercicios— de las categorías anteriores, lo concerniente a la masculinidad adopta un valor mayor que lo que compete a la feminidad⁶; así, el sexismo fomenta la diferencia entre las mujeres y los hombres, a la vez que crea y reproduce la idea de la superioridad masculina (Morales Marente, 2007); lo que se refleja en la esfera laboral, ya que se da una valoración desigual al trabajo de ellas y de ellos y, por consiguiente, se presenta una asimetría social y una jerarquización (Birriel Salcedo, 2005). Cabe precisar que lo que actualmente designamos como pareja tiene causas que obedecen a lo económico y político; además, tal relación ha experimentado transfiguraciones a través de la historia de la humanidad (Campos Rodríguez y Rodríguez-Shadow, 2011).

En este orden de ideas emergen interrogantes en lo que ocurre al interior de sus relaciones de pareja; es decir ¿también se presentan concomitantes que mutan los paradigmas de género? o ¿los contenidos y los mecanismos de interacción se manifiestan con acuerdo a la ideología de género? Puesto que dar respuesta a tales preguntas resulta imposible

⁴ Como se sabe, esta segmentación tiene como base al sexo; lo que implica ingresar al terreno de lo relativo, ya que su lectura depende del significado que cada cultura, en diferentes geografías y tiempos, le otorga. Al respecto, consúltense: Matthaei (1982), Leacock (1988), Amorós (1991), Mies (1998), Moore (1999), Hirata y Kergoat (2000) y Federici (2004).

⁵ El comportamiento femenino ideal, en la sociedad patriarcal, está conformado por características como: la dulzura, el pudor, la sumisión, la humildad y la reserva (Héritier, 1996).

⁶ Consúltense: Ortner y Whitehead (1981), Bourdieu (2000) y Héritier (1996, 2007).

⁷ Vid.: Foucault (1980).

⁸ Todos tienen estudios universitarios concluidos, trabajan como ejecutivos o son empresarios, dominan al menos dos idiomas y sus edades varían entre los 41 y los 68 años.

en este espacio debido a su amplitud, se optó por abocarse a problematizar solo un elemento: la toma de decisiones.

Aun cuando sobre esta temática se han pronunciado distintas disciplinas teóricas como la psicología, sociología, antropología y la administración, entre otras; baste mencionar que es una actividad frecuente y cotidiana del pensamiento, que puede suceder en forma más o menos automática y que implica una elección entre alternativas (Tubau Sala, 2005). Este acto es usual al interior de las relaciones de pareja y se halla, absolutamente, vinculado al poder⁷. Así, se traduce en un excelente indicador para entender las expresiones explícitas, implícitas, encubiertas y ocultas del poder (Lukes, 1985). En este sentido, los procesos de la toma de decisiones constituyen una manifestación del ejercicio del mismo en las interacciones de pareja.

Por otro lado, las negociaciones adoptan maneras diferentes en dependencia de los miembros de la pareja y que se encuentren en una división tradicional de roles de género o con un ideal igualitario o ante obstáculos debidos a que las mujeres tienen menores o mayores ingresos, entre otras (Dema Moreno, 2006).

En consecuencia y dadas las peculiaridades de las mujeres con altas percepciones salariales, los autores se preguntan: ¿cómo se toman las decisiones de las actividades económicas, domésticas y recreativas, en sus relaciones de pareja?

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se llevó a efecto en el ámbito de la metodología cualitativa y es de corte exploratorio. Las fuentes de información son bibliográficas y de trabajo de campo. En lo que concierne a este último, los hallazgos se recabaron a través de entrevistas a cinco mujeres —elegidas aleatoriamente— que forman parte de una investigación muy amplia, en la que se indagaron diferentes variables. Mismas que sirvieron de base para la elaboración de la guía de entrevista a profundidad. Y es, precisamente, la toma de decisiones en las relaciones de pareja una de ellas.

El total de entrevistadas es de 20, perciben ingresos salariales mensuales mayores a \$60,000, y en todos los casos sus remuneraciones económicas son más altas que las de sus esposos⁸. Se desempeñan como ejecutivas en empresas pertenecientes a la

iniciativa privada que se encuentran en la ciudad de Puebla y en la ciudad de México. Cuentan con estudios de posgrado. Sus edades fluctúan entre 40 y 64 años. Están casadas y tienen hijos.

Cabe precisar que de las cinco ejecutivas seleccionadas al azar, tres laboran en organizaciones ubicadas en la ciudad de Puebla y dos en compañías que se localizan en la ciudad de México. Sus edades oscilan entre 44 y 62 años.

Las categorías se plantearon con base en la toma de decisiones sobre tres tipos de actividades cotidianas e importantes que las parejas llevan a efecto: económicas, domésticas y recreativas. La información obtenida fue procesada en tres niveles: descripción, análisis e interpretación; los datos fueron abordados a la luz de la perspectiva de género. Las citas para las entrevistas se llevaron a efecto —en todos los casos— en el hogar de las ejecutivas.

RESULTADOS

Como hemos mencionado con antelación, esta investigación está focalizada en la toma de decisiones con respecto a tres tipos de actividades: las económicas, domésticas y de recreación; y hallamos lo siguiente:

La toma de decisiones en la pareja ante las actividades económicas

Ante la interrogante: ¿quién decide sobre las actividades económicas?, ellas precisan: “Mmmm, tratamos de que sea entre los dos, pero casi siempre acabamos discutiendo y gritando porque tenemos prioridades distintas; por ejemplo, para mí, es importante que mis hijos vayan a un buen colegio y él piensa que es muy caro y propuso que nuestros hijos fueran a uno más barato y hasta ha insinuado que asistan a una escuela pública, como yo me opuse, su salida fue que yo lo pagara y para evitar problemas acepté, pero no me parece justo porque además, cuando sale con sus amigos gasta mucho” (Laura, 44 años). “Supuestamente, entre los dos, pero él dice a qué debe destinarse más dinero y en ello no entran las necesidades de nuestros hijos, para él no es importante que los hijos tomen clases extras y, como para mí, sí, acabo costéandolas en su totalidad, no está bien, pero discutir con él es muy desgastante porque piensa que tiene la razón” (Nora, 53 años). “Ay, es un codo completo y siempre está tratando de ahorrar hasta el último quinto, pero no me dejo y consigo que paguemos todo por partes iguales, pero si yo quiero gastar en

algo en lo que él no está de acuerdo, tengo que hacerlo a escondidas. Imagínate, no le gusta ir a los restaurantes porque piensa que lo mismo (alimentos y bebidas) le sale más barato en la casa” (Fátima, 62 años). “En general, todo lo que compramos lo dividimos entre los dos, pero a él le gusta poner más, bajo el argumento de que él es hombre, lo que no me gusta porque terminamos comprando lo que él quiere, en donde quiere y como quiere” (Montserrat, 58 años). “Él siempre quiere imponer su voluntad y si yo me opongo, se hace el ofendido y me deja con todos los gastos; entonces, he aprendido a esperar el momento en que esté de buenas para medio negociar, pero es difícil” (Silvia, 49 años).

La toma de decisiones en la pareja ante las actividades domésticas

Frente a la pregunta: ¿quién decide sobre las actividades domésticas?, ellas expresan: “Yo, porque él dice que es a mí a quien me corresponde porque soy mujer y de ahí no lo sacas. Como yo tengo mucho trabajo en la oficina, a mí no me da tiempo de hacer el quehacer, pero yo tengo que resolver quién lo hace y pagar porque lo hagan. ¡Ah! y si algo no está listo o limpio, no sabes la que me arma” (Laura, 44 años). “Yo, aunque a veces, se acomode y hace algo, pero le encanta dejar claro que lo hace como un favor porque es muy buena gente” (Nora, 53 años). “Yo, durante mucho tiempo él no quería que tuviera sirvientas, sobre todo cuando nuestros hijos se fueron volviendo más independientes, pero se dio cuenta que me era imposible hacer el quehacer por mi trabajo, entonces se le ocurrió que compráramos aparatos electrodomésticos y lo hicimos, mismos que pagué en su mayor parte, pero tampoco funcionó porque por nuestros horarios en la chamba, no fue suficiente, él con tal de no gastar no decía nada de que todo estuviera tirado y comiéramos improvisado, pero yo no soporté eso por mucho tiempo y como insistí en tener ayuda y él se opuso, opté por pagarle a una muchacha y aún así, hizo un megaberrinche, pero nunca hizo el menor intento por encargarse de, al menos, algo del quehacer” (Fátima, 62 años). “Completamente yo, y más me vale que todo esté limpio y a sus horas, y como según él yo no tendría que trabajar, pues es mi problema, él es incapaz de recoger un popote y como él le paga a la muchacha, no pierde ocasión de quejarse de ese gasto que con su mentalidad, nos lo ahorraríamos si yo me dedicara a la casa como es mi obligación, al principio de nuestro matrimonio, lloraba mucho por esto, pero ahora ya ni discuto, ¿para qué?, total, yo tengo muy clara mi agenda y no voy a dejarla de lado, mi trabajo es muy satisfactorio, así que, ni

modo" (Montserrat, 58 años). "Yo, pero porque me deja con todo el paquete, ni siquiera quiere oír del tema porque piensa que es asunto de mujeres, pero deja claro que es mi problema conseguir o no, a las muchachas y pagarles" (Silvia, 49 años).

La toma de decisiones en la pareja ante las actividades recreativas

Cuando se les cuestiona: ¿quién decide sobre las actividades recreativas?, ellas responden: "Ja ja ja ja... él, siempre dice qué hacemos, cuándo, en dónde, bajo qué condiciones y cuánto debemos gastar —eso sí, entre los dos y por partes iguales— y al respecto no hay ninguna posibilidad de negociación; he acabado por resignarme porque se le ocurren planes que a mí, en general, me agradan, pero cuando no me gustan, me hace chantajes emocionales y siempre acabo cediendo para evitar problemas. Ah!, pero si yo propongo algo, como a él no le interesa, sale con que mejor él no va y yo me voy por mi lado, pero los gastos de esto, los cubro yo en su totalidad, y siempre y cuando los tiempos no coincidan con sus planes que tenemos que hacer en común" (Laura, 44 años). "Lo que hacemos juntos, entre los dos y ambos somos flexibles; sin embargo, cada quien tiene planes por separado y los costea cada quien. Cuando yo tengo algo, primero lo consulto con él, porque si ese día él ya hizo o va a hacer algún plan, yo prefiero quedarme por si se ofrece algo con nuestros hijos" (Nora, 53 años). "Él, pero me pide ayuda con lo operativo y con los gastos. Como le fascina ahorrar, casi no salimos, pero le gusta organizar reuniones en la casa y ahí le tengo que echar la mano en todo. Cuando alguna de mis amigas nos invita a una fiesta o a su casa, casi siempre acaba muy enojado porque no se adapta al estilo de su esposo y si se trata de ir a algún restaurante o bar, el asunto se pone peor porque a él, todos esos gastos, le parecen innecesarios y no le gusta el ambiente, entonces se porta como niño y hace escenitas en público, yo me enojo y al otro día no le hablo" (Fátima, 62 años). "Casi siempre, él, aunque hay diversiones que a los dos nos gustan y decidimos entre los dos. Pero hay distracciones que a él le gustan y a mí, no y viceversa, entonces cada quien las hace por su lado, lo malo es que él se enoja cuando yo me voy y se hace el enojado por varios días, pero a mí, sus reacciones cada vez me son más indiferentes, total, yo ya me la pasé bien y no voy a renunciar a un buen rato, sólo porque al señor no le gusta" (Montserrat, 58 años).

"¡Uy!, él completamente, mis gustos para él son muy secundarios y él piensa que sus diversiones son las mías, antes cuando trataba de hacerle ver que yo tenía otras, no lo entendía, entonces, he optado por adaptarme y pasármela lo mejor que puedo" (Silvia, 49 años).

DISCUSIÓN

Como se observa, en los tres tipos de decisiones mencionados que se toman en las relaciones de pareja de estas mujeres, hallamos que son sus esposos quienes ejercen un mayor dominio. Asimismo, en lo que respecta a negociar, se encuentra que cuando se trata de algo en lo que ellos no están de acuerdo, se niegan categóricamente a participar no solo en la elección de las decisiones, sino también en sus implicaciones.

El hacer referencia al dinero, en la pareja, es aludir al poder y a las formas en que este transita y se prorratea; mismo que se materializa adoptando maneras particulares en la administración de lo monetario, su disponibilidad real y en la toma de decisiones al respecto. Al ser el dinero una de las herramientas privilegiadas de poder en la cultura capitalista, su posesión y control constituyen una proyección nítida de las condiciones jerárquicas concretas que adopta el poder entre los cónyuges; situación que se percibe como natural y que, en consecuencia, no se cuestiona (Coria, 1991).

Es importante mencionar que, en la toma de decisiones ante las actividades económicas, ellas optan por asumir los gastos que son necesarios con el fin de evitar discusiones y enfrentamientos con sus esposos. Estas interacciones negativas tienen su génesis en la falta de consideración de las necesidades de los demás miembros de la familia, de la tacañería y del querer imponer la propia voluntad por parte de sus maridos. Ello converge con lo apuntado por Burin (2010) acerca de los rasgos de carácter "naturales" a la masculinidad: egoísmo, individualismo, imposición y rivalidad. Lo anterior, además, da cuenta de la violencia financiera⁹ que sufren estas ejecutivas en sus relaciones de pareja.

Cabe subrayar que el comportamiento diferencial de las mujeres y los hombres ante el dinero y su administración, remite al cuestionamiento del equilibrio o la permanencia de las desigualdades en las parejas (Leal González y Arconada Melero, 2011).

⁹ Al respecto, vid.: Milligan (2015).

Así, emerge el hecho de que aun cuando ellas perciben salarios elevados, al interior de sus relaciones de pareja no se presentan cambios en la división tradicional de los roles de género, lo que da cuenta de cómo la cultura se convierte en un eje articulador de las interacciones sociales en tanto es aprendida, compartida y transmitida de generación en generación (Rodríguez-Shadow y Campos Rodríguez, 2009).

En este orden de ideas, el que estas mujeres desempeñan, asimismo, el rol de proveedoras principales, no trae como resultado un cambio en la representación simbólica de abastecedor y de autoridad primordial que sus esposos llevan a efecto en sus familias; lo que conduce a la consideración de que aunque estén ocurriendo metamorfosis en las dinámicas de los hogares, no se transforman sustancialmente los roles de género en la estructura familiar (Martínez Torres, 2008; Castro Sánchez, 2009); así, resulta pertinente la reflexión de Bourdieu (2000) cuando afirma que es menester restituir a la *doxa* su carácter paradójico a la vez que se muestren los procesos responsables de la mutación de la historia en naturaleza y de la arbitrariedad cultural en natural.

En lo que concierne a la toma de decisiones ante las tareas domésticas, todos los esposos de estas mujeres piensan que son ellas quienes tienen que adoptar toda la responsabilidad y la ejecución de este tipo de actividades y, en consecuencia, ellos se deslindan —no solo de participar en la toma de decisiones— sino también de tener alguna intervención al respecto. Así, no se da una reciprocidad al interior de estas parejas, ya que no se presenta —ni real ni simbólicamente— un intercambio en los roles femenino y masculino en lo tocante al trabajo doméstico y a las decisiones que le subyacen.

Los roles de esposa y madre demandan características que se proyectan en las siguientes capacidades: nutricias (de alimentación), cuidados

personales y sostén emocional; en tanto que el rol paterno se circunscribe a ser el proveedor económico de la familia (Burin, 2010). En este sentido, resulta interesante la peculiaridad de la concomitancia entre la regulación de las labores domésticas y los modelos hegemónicos sobre la feminidad y la masculinidad con los roles sociales asignados, porque aun cuando ellas tienen ingresos monetarios altos, son sus maridos los que, al tratarse de las faenas del hogar, se asumen únicamente en el rol de hombre-proveedor¹⁰. Esto, entre otras causas, obedece a la división sexual del trabajo que va más allá de una distribución técnica, en tanto promueve la vigencia de las relaciones de dominación y subordinación, y la instauración de estructuras de poder y de discriminación de género (Molyneux, 2005).

Otro elemento vinculado a los roles que la cultura y la sociedad delegan a las mujeres, estriba en la doble jornada de trabajo¹¹. Es decir, ellas además del desempeño de sus actividades laborales remuneradas, son las realizadoras y las responsables del trabajo doméstico y de la atención a los vástagos¹². Circunstancia que perdura en casi todos los hogares de una forma u otra y que es poco valorada por la sociedad¹³; así, aunque ellas cada vez contribuyen más en los ingresos de las familias, los hombres no comparten las tareas domésticas (Gutmann, 2007).

No es de extrañar que tal situación no sea una excepción en los casos de estas ejecutivas (en tanto mujeres insertas en el mercado de trabajo remunerado), lo que resulta, en un primer momento, absolutamente antitético es el hecho de que aun cuando sus ingresos económicos sean más elevados que los de sus esposos, ellas continúan siendo las responsables de los quehaceres del hogar y del cuidado de los hijos.

En consecuencia, en estos casos, persiste la sobrecarga de trabajo que llevan las mujeres por la asociación tradicional entre la feminidad y las actividades domésticas que trae como derivación el que se les atribuya la responsabilidad de tales tareas (Wills Obregón, 2007), aun cuando ellas tengan ingresos económicos elevados.

En lo que respecta a la toma de decisiones ante las actividades recreativas, son sus maridos los que determinan no sólo lo que se debe hacer en común, sino también cuándo, dónde, cómo y con qué. Lo que remite a la noción de poder que Foucault

¹⁰ Que conlleva garantizar que con sus ingresos monetarios se mantendrá la entidad doméstica; ya que según la división sexual del trabajo, es el varón el que se desempeña en el ámbito público y la mujer en el privado (Salles y Olivo, 2006).

¹¹ Esta expresión da cuenta de las desigualdades que padecen las mujeres al tener la responsabilidad de lo doméstico y también llevar a cabo un trabajo remunerado (Gutmann, 1998). Al respecto, vid.: Delphy y Leonard (1992), Rosales Nava (2002), Contreras Juárez (2005), Orozco (2005), Mayordomo y Domínguez (2006), Papí Gálvez (2008) y Hochschild y Machung (2012).

¹² Lo que no sólo les ocasiona serios conflictos, sino también un cúmulo de desventajas, de discriminaciones, de desigualdades y de injusticias.

¹³ Consúltense: Vizcarra Bordi (2005).

(2010) denomina paradigma estratégico¹⁴; en éste, se detenta el poder pese a que no existe una ley o una norma escrita que lo legitime. Asimismo, es tal el control que los maridos ejercen sobre ellas en el optar por las alternativas en lo que atañe a lo recreativo, que inclusive disponen del dinero de sus esposas para sufragar los gastos que se derivan de tales actividades. También en este rubro emergen las desigualdades en términos de que sólo se llevan a efecto —en común— los eventos que a ellos les agradan y/o les interesan; no obstante, cuando se trata de lo que a estas mujeres les gusta y/o les llama la atención, entonces ellos se desentienden completamente y las dejan solas.

En tal sentido, el género como significado simbólico y como cúmulo de relaciones sociales materiales resultan inseparables. Y lo que las entidades sociales prescriban como comportamiento propio de la “mujer” o del “hombre”, influye en la idea que los sujetos asumen sobre lo que debe ser femenino y masculino, y en cuál es la actitud y la práctica que atañe a cada género (McDowell, 2000).

Lo que interesa resaltar, entre otros aspectos, es que en las relaciones de pareja heterosexual la ideología de género impera sobre otros criterios, entre los que se encuentra el monetario. Ya que, como se observa en estos casos, emerge una paradoja porque estas ejecutivas tienen ingresos económicos más elevados que sus esposos; sin embargo, ellos ejercen una autoridad mayor en la toma de decisiones. Lo anterior, asimismo, contradice el pensamiento habitual en términos de que la posesión y el ejercicio del mando se fundamentan en el dinero.

CONCLUSIONES

En los últimos tiempos, las negociaciones se han puesto en boga y mucho se dice sobre ellas; no obstante, poco se ha investigado sobre las que ocurren en la vida cotidiana de los hogares, y todavía menos sobre las inhibiciones que sufren muchas mujeres en el momento de negociar con sus maridos (Coria, 1997). Como esta investigación se enfoca en el análisis de estas problemáticas, en la particularidad de dar cuenta de las formas y los contenidos que adoptan los procesos de la toma



Figura 1. Pareja discutiendo.
Imagen tomada www.el.sol.com.ar/nota/250383

de decisiones —en los tres rubros explorados— que ocurren en los matrimonios de estas ejecutivas que no solo tienen un alto poder adquisitivo sino que, además, perciben mayores ingresos monetarios que sus esposos, constituye una valiosa aportación para llenar el vacío existente.

Asimismo, resulta relevante considerar las características extraordinarias que ellas poseen con respecto al resto de la población femenina —no solo en términos de sus percepciones económicas, sino también de todas las cualidades que integran sus perfiles profesionales y de las funciones laborales que realizan— y confrontarlo con lo que acontece en sus relaciones de pareja heterosexual, debido a lo paradójico del estado de la cuestión, ya que, no obstante, en el ámbito del trabajo remunerado estas mujeres tienen ejercicios elevados de poder y autoridad, en los tres tipos de toma de decisiones que llevan a efecto con sus esposos, todos los logros tan importantes que ellas han conseguido, se diluyen en el marco de una estructura por demás patriarcal, en la que impera la contundencia de la ideología de género.

También, el que ellas tengan un alto poder adquisitivo carece de importancia al interior de sus matrimonios, porque la última palabra en lo que concierne a la toma de decisiones en los aspectos ya señalados, la tienen sus cónyuges; lo que remite a considerar que, en estos casos, las prácticas de las mujeres y de los hombres en las parejas, no concuerda con la idea de la participación igualitaria que se maneja socialmente. Y que, como apunta Coria (2012), el acceso de las mujeres al dinero no ha cambiado el modelo de poder dominante en la

¹⁴ En el que se aborda el poder desde la arista de los actores implicados en las relaciones en las que aparece el mismo, en los recursos con que cuentan y en los efectos que se generan con base en la circunstancia creada por la interacción social entre los individuos.

sociedad patriarcal. Ni siquiera en los casos cuando son ellas las que perciben mayores ingresos que sus cónyuges.

Así, en los tres tipos de decisiones a las que se aboca en las relaciones de pareja de estas ejecutivas, emergen las desigualdades e inequidades que tienen su génesis en la ideología de género con toda la parafernalia semántica que le acompaña, y que catapulta a las interacciones sociales entre las mujeres y los hombres a concreciones particulares, como las abordadas en este estudio.

Otro aspecto importante que irrumpe en la toma de decisiones de estas parejas consiste en que

el margen de negociación es mínimo, ya que son sus maridos quienes eligen lo que se debe hacer con sus implicaciones, lo que remite a la premisa de que en la vida cotidiana es posible que la avenencia se disponga de antemano y en forma tradicional debido a que los actores sociales se identifican con las tipificaciones de comportamiento objetivadas socialmente *in actu* (Berger y Luckmann, 2011).

Por último, interesa subrayar el hecho de que aunque estas mujeres se sitúen en lugares privilegiados en el marco del empleo, no trae como consecuencia cambios sustanciales ni automáticos en los roles de género tradicionales en las relaciones de pareja heterosexual.

LITERATURA CITADA

- AMORÓS, C. *Hacia una crítica de la razón patriarcal*. España: Anthropos, 1991.
- BERGER, P. L. y LUCKMANN, T. *La construcción social de la realidad*. Argentina: Amorrortu editores, 2011.
- BIRRIEL SALCEDO, M. M. A propósito de Clío: miradas feministas. En I. Torres Ramírez (Coord.), *Miradas desde la perspectiva de género. Estudios de mujeres*. España: Narcea, 49-62, 2005.
- BOURDIEU, P. *La dominación masculina*. España: Anagrama, 2000.
- BURIN, M. *Género y familia. Poder, amor y sexualidad en la construcción de la subjetividad*. Argentina: Paidós, 2010.
- CAMPOS RODRÍGUEZ, L. *Las ejecutivas y la motivación. Género y administración de recursos humanos*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2012.
- CAMPOS RODRÍGUEZ, L. Las percepciones de las ejecutivas sobre su perfil laboral y su ser mujer. En G. Hartog (Comp.), *Mujeres en la Selva: entre la razón y la transgresión*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 53-65, 2007.
- CAMPOS RODRÍGUEZ, L. *Vislumbres y particularidades de la identidad de género de las ejecutivas y empresarias*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2009.
- CAMPOS RODRÍGUEZ, L. y RODRÍGUEZ SHADOW, M. J. El acoso laboral y la ideología patriarcal: el caso de las ejecutivas. En F. Peña Saint Martin (Coord.), *Develar al mobbing. Asegurar la dignidad en las organizaciones II*. México: Ediciones Eón, ENAH-INAH-CONACULTA, 59-75, 2013.
- CAMPOS RODRÍGUEZ, L. y RODRÍGUEZ SHADOW, M. Perspectivas sobre las relaciones de pareja de las mujeres prominentes. En M. Rodríguez Shadow y L. Campos Rodríguez (Eds.), *Mujeres: miradas interdisciplinarias*. México: Centro de Estudios de Antropología de la Mujer, 253-267, 2011.
- CASTRO SÁNCHEZ, A. E. Migración, cambios y procesos microsociales: la familia en el espacio social transnacional. En M. E. Ramos Tovar (Coord.), *Migración e identidad: emociones, familia, cultura*. México: Fondo Editorial de Nuevo León, 71-92, 2009.
- CONTRERAS JUÁREZ, Y. Capacitación y relaciones de género en la industria del vestido en Toluca. En I. Vizcarra Bordi (Comp.), *Género y poder: diferentes experiencias, mismas preocupaciones*. México: Universidad Autónoma del Estado de México, 109-128, 2005.
- CORIA, C. *El dinero en la pareja. Algunas desnudeces sobre el poder*. España: Paidós, 1991.
- CORIA, C. *El sexo oculto del dinero. Formas de la dependencia femenina*. España: Androgynias, 2012.
- CORIA, C. *Las negociaciones nuestras de cada día*. Argentina: Paidós, 1997.
- DELPHY, C. y LEONARD, D. *Familiar Exploitation: A New Analysis of Marriage in Contemporary Western Societies*. Reino Unido: Polity, 1992.
- DEMA MORENO, S. *Una pareja, dos salarios. El dinero y las relaciones de poder en las parejas de doble ingreso*. España: Centro de Investigaciones Sociológicas-Siglo XXI, 2006.
- FEDERICI, S. *Caliban and the Witch: Women, the Body and Primitive Accumulation*. Estados Unidos: Autonomedia, 2004.
- FOUCAULT, M. *Power/Knowledge*. USA: Pantheon Books, 1980.
- FOUCAULT, M. *Vigilar y castigar. Nacimiento de la prisión*. México: Siglo XXI Editores, 2010.

- GUTMANN, M. Mamitis and the traumas of development. En N. Scheper Hughes y C. Fishel Sargent (Eds.), *Small Wars: The Cultural Politics of Childhood* (pp.130-148). USA: University of California Press, 1998.
 - GUTMANN, M. *The Meanings of Macho: Being a Man in Mexico City*. USA: University of California Press, 2007.
 - HÉRITIER, F. *Masculino/femenino. El pensamiento de la diferencia*. España: Ariel, 1996.
 - HÉRITIER, F. *Masculino/femenino II. Disolver la jerarquía*. Argentina: Fondo de Cultura Económica, 2007.
 - HIRATA, H. y KERGOAT, D. Una nueva mirada a la división sexual del trabajo. En M. Maruani, CH. Rogerat y T. Torns (Dir.), *Las nuevas fronteras de la desigualdad. Hombres y mujeres en el trabajo* (pp.139-155). España: Icaria, 2000.
 - HOCHSCHILD, A. y MACHUNG, A. *The Second Shift: Working Families and the Revolution at Home*. USA: Penguin Books, 2012.
 - LEACOCK, E. *Women's Work: Development and the Division of Labor by Gender*. USA: Praeger, 1988.
 - LEAL GONZÁLEZ, D. A. y ARCONADA MELERO, M. A. *Convivir en igualdad. Prevención de violencia masculina hacia las mujeres en todas las etapas educativas*. España: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2011.
 - LUKES, S. *El poder. Un enfoque radical*. España: Siglo XIX, 1985.
 - MARTÍNEZ TORRES, M. P. *Trabajo y ejercicio de la maternidad. Obreras y profesionistas que trabajan en la industria automotriz en el Estado de Puebla*. Tesis de Doctorado en Sociología. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2008.
 - MATTHAEI, J. A. *An Economic History of Women in America: Women's Work, the Sexual Division of Labor, and the Development of Capitalism*. USA: Schocken, 1982.
 - MAYORDOMO, M. y DOMÍNGUEZ, M. El lado oculto del empleo. La desigualdad de género y el modelo de trabajo. En M. J. Vara (Coord.), *Estudios sobre género y economía* (pp.166-186). España: Akal, 2006.
 - MCDOWELL, L. *Género, identidad y lugar*. España: Cátedra, 2000.
 - MIES, M. *Patriarchy and Accumulation On A World Scale: Women in the International Division of Labour*. UK: Reedwood, 1998.
 - MOLYNEUX, M. Más allá del debate sobre trabajo doméstico. En D. Rodríguez y J. Cooper (Comps.), *El debate sobre el trabajo doméstico* (pp.13-51). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2005.
 - MOORE, H. L. *Antropología y feminismo*. España: Cátedra, 1999.
 - MORALES MARENTE, E. M. *El poder en las relaciones de género*. España: Centro de Estudios Andaluces, 2007.
 - OROZCO, G. *Madre Solo hay una: Sobrevivir la maternidad y no morir en el intento*. México: Quazro Editorial Lectorum, 2005.
 - ORTNER, S. B. y WHITEHEAD, H. (Comps.). *Sexual Meanings. The Cultural Construction of Gender and Sexuality*. Reino Unido: Cambridge University Press, 1981.
 - PAPÍ GÁLVEZ, N. *El género entre bastidores. El caso de las periodistas de la comunidad valenciana*. España: Universidad de Alicante, 2008.
 - RODRÍGUEZ SHADOW, M. y CAMPOS RODRÍGUEZ, L. La contribución femenina a la construcción del conocimiento. En *Avances de las mujeres en las ciencias, las humanidades y todas las disciplinas* (pp. 189-196). México: Universidad Autónoma Metropolitana, 2009.
 - ROSALES NAVA, R. M. *Trabajo, salud y sexualidad. Las cargas de trabajo laborales y reproductivas en la salud de las mujeres*. España: Icaria, 2002.
 - SALLES, V. y OLIVO, M. Á. Roles sociales y acción: los riesgos de la inestabilidad laboral y los avatares de la figura del proveedor. En E. de la Garza Toledo (Coord.), *Teorías sociales y estudios del trabajo: nuevos enfoques* (pp. 49-68). España-México: Anthropos-Universidad Autónoma Metropolitana-Izt., 2006.
 - TUBAU SALA, E. Juicios de probabilidad y toma de decisiones. En F. Gabucio Cerezo (Coord.), *Psicología del pensamiento* (pp. 193-225). España: Editorial UOC, 2005.
 - VIZCARRA BORDI, I. A manera de introducción: hacia la formulación de una economía política feminista. En I. VIZCARRA BORDI (Comp.), *Género y poder: diferentes experiencias, mismas preocupaciones* (pp. 7-30). México: Universidad Autónoma del Estado de México, 2005.
 - WILLS OBREGÓN, M. E. *Inclusión sin representación. La irrupción política de las mujeres en Colombia 1970-2000*. Colombia: Norma, 2007.
- De páginas electrónicas**
- MILLIGAN, B. Cómo saber si tu pareja es un abusador financiero, BBC. Recuperado el 30 de abril de 2015, de http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2015/04/150429_economia_parejas_abuso_financiero_ms

Microencapsulación de componentes bioactivos

Microencapsulation of bioactive compounds

Erika Nava Reyna^{1*}, Georgina Michelena Álvarez², Anna Iliná³,
José Luis Martínez Hernández³

Nava Reyna, E., Michelena Álvarez, G., Iliná, A., Martínez Hernández, J. L. Microencapsulación de componentes bioactivos. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 66: 64-70, septiembre-diciembre 2015.

RESUMEN

La microencapsulación es el proceso con el cual se rodea una sustancia activa con una pared porosa y se obtienen cápsulas de 50 nm a 2 mm. Diferentes materiales biológicamente activos como enzimas, microorganismos, vitaminas, hormonas, entre otros, pueden ser microencapsulados para protegerlos contra condiciones medioambientales. Existen diferentes métodos de microencapsulación, por lo que la elección de alguno se basa en las propiedades físicas y químicas que se requieran para su aplicación y los costos de producción. En el presente artículo se analizan los avances en el área de microencapsulación enfocados a las propiedades de los sistemas, algunos ejemplos de su aplicación y ventajas y desventajas.

Palabras clave: microencapsulación, componentes bioactivos, material de recubrimiento, tipos, métodos, aplicaciones.

Keywords: microencapsulation, structure of microcapsule, coating material, types of microcapsules, microencapsulation methods, microencapsulation applications.

Recibido: 19 de agosto de 2014, aceptado: 14 de agosto de 2015

¹ Departamento de Biotecnología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila.

² Instituto Cubano de Investigación de los Derivados de la Caña de Azúcar.

³ Departamento de Investigación en Alimentos, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Coahuila.

* Autor para correspondencia: erikanava@uadec.edu.mx

ABSTRACT

Microencapsulation is the process of covering an active substance with a porous wall, obtaining capsules between 50 nm to 2 mm. Different biologically active materials as enzymes, microorganisms, vitamins, hormones, among others, can be microencapsulated to protect them against environmental conditions. There are different microencapsulation methods, so the choice is based on the physical and chemical properties needed for the application and the production costs. This article discusses the advances in the area of microencapsulation focused on the properties of systems and some examples of its application, advantages and disadvantages.

INTRODUCCIÓN

La microencapsulación se define como el proceso con el cual se rodea una sustancia activa con una pared porosa que la protege. El término *micropartícula* se refiere básicamente a una *partícula con un diámetro de 1-1000 µm*. Un tipo particular de micropartículas son las microcápsulas, las cuales tienen una sustancia activa rodeada por un material distinto (Chaumeil et al., 1986; Berkland et al., 2004). De acuerdo con Singh et al. (2010), el tamaño de las microcápsulas varía entre 50 nm y 2 mm.

El proceso en estudio es una herramienta útil para mejorar la liberación de componentes bioactivos, es decir, sustancias que tienen un efecto en organismos vivos, tejidos o células, como fitoesteroles, ácidos grasos, prebióticos, entre otros.

Existen diversas aplicaciones para los microencapsulados en diferentes sectores, en donde se incluyen la industria alimentaria, cosmética, farmacéutica, textil, metalúrgica, entre otras. En el presente artículo se presentan aspectos generales y métodos comúnmente utilizados para microencapsular, así como avances en dicha área y algunos ejemplos de su aplicación.

Elementos principales de un sistema de microencapsulación

Una microcápsula se compone de dos fases: el núcleo y la pared. La primera (activo o fase interna) se refiere al material específico a ser recubierto, que puede estar en cualquiera estado de la materia (Villena et al., 2009). Depende de su estado si es necesario un tratamiento del núcleo previo a la microencapsulación —como la esferoidización, granulación, emulsificación, molienda y atomización—, lo cual influye fuertemente en la configuración final de las cápsulas y el rendimiento de estas en su aplicación final. La habilidad para variar la composición del material del núcleo provee una flexibilidad definida, lo que permite el diseño efectivo para obtener las propiedades deseadas en las microcápsulas.

Por su parte, la selección del material o materiales del recubrimiento está determinada generalmente por los requerimientos del sistema en cuestión y su aplicación final, así como el método de microencapsulación seleccionado y las condiciones ambientales a las que las microcápsulas serán sometidas. Las propiedades físicoquímicas de los microencapsulados dependerán mayormente del material seleccionado para el recubrimiento, ya que deberá ser capaz de formar películas cohesivas con la fase del núcleo, además de presentar propiedades como fuerza, flexi-

bilidad, permeabilidad selectiva, absorción de humedad y luz, solubilidad, y estabilidad. Sin embargo, no hay que olvidar que los materiales de recubrimiento son susceptibles a la modificación *in situ* (Bansode et al., 2010).

Existen diferentes materiales utilizados para formar la matriz de encapsulación (Tabla 1), entre los cuales se consideran importantes los derivados de celulosa, lípidos, proteínas, gomas, carbohidratos y algunos materiales inorgánicos.

Tipos de microcápsulas

Las microcápsulas pueden clasificarse en tres categorías de acuerdo a su morfología: mononucleares, polinucleares y tipo matriz (Ghosh, 2006). (Figura 1).

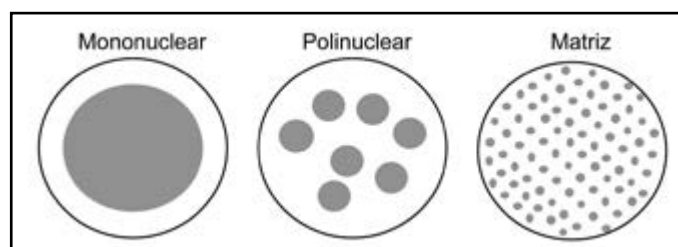


Figura 1. Tipos de microencapsulados.
Imagen elaborada por los autores.

Las microcápsulas mononucleares tienen una cubierta alrededor del núcleo, mientras que las polinucleares tienen varios núcleos dentro de la pared. En la encapsulación tipo matriz, el material del núcleo se distribuye homogéneamente en el material de la pared y puede presentarse en diferentes estructuras (Figura 2): en forma de espuma, en la cual el material activo se reparte en toda la cápsula y la cubierta (a), en forma de red con una estructura

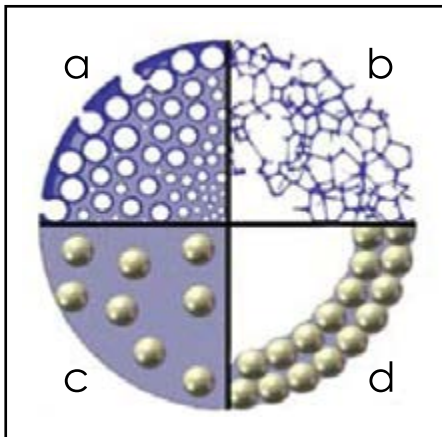
Tabla 1. Sustancias más utilizadas como recubrimiento en la microencapsulación

Tipos de cobertura	Cobertura específica
Gomas	Agar, alginato de sodio, carragenina, goma arábiga
Carbohidratos	Almidón, dextranos, sacarosa, jarabes de maíz
Celulosas	Etilcelulosa, metilcelulosa, acetilcelulosa, nitrocelulosa, carboximetil-celulosa
Lípidos	Ceras, parafinas, diglicéridos, monoglicéridos, aceites, grasas, ácido esteárico, trisetearina
Proteínas	Gluten, caseína, albúmina
Materiales inorgánicos	Sulfato de calcio, silicatos

Fuente: Elaborada por los autores, basado en Martín Villena et al. (2009).

Tabla 2. Principales métodos de microencapsulación según la naturaleza del proceso

PROCESOS FÍSICOS	PROCESOS QUÍMICOS	PROCESOS FISICOQUÍMICOS
Secado por aspersión Extrusión Recubrimiento por aspersión	Polimerización interfacial Inclusión molecular	Coacervación Atrapamiento en liposomas o micelas inversas


Figura 2. Morfología de los diferentes estilos de microcápsulas tipo matriz. Imagen tomada de Vehring (2008).

abierta (b) microcápsulas donde el material activo se encuentra disperso en la matriz que actúa como cubierta, tanto en la esfera llena (c) como en la periferia (d) (Vehring, 2008).

Métodos generales de microencapsulación

Los procesos de microencapsulación pueden dividirse en físicos, químicos y fisicoquímicos; según la naturaleza del proceso (Tabla 2), lo que da como resultado productos con características específicas y aplicaciones diversas.

El secado por aspersión es el proceso más utilizado para microencapsular ingredientes activos, especialmente en la industria alimenticia; debido en gran medida a su bajo costo, buena estabilidad del producto final y eficacia de encapsulación relativamente alta (Favaro et al., 2010). Este método consiste en asperjar el material líquido y formar gotas en las que el solvente se evapora al entrar en contacto con una corriente de gas caliente y formar una fina película del recubrimiento utilizado (Gharsallaoui et al., 2007).

En la técnica de extrusión, la emulsión del material activo y el de recubrimiento forman gotas al pasar por un dispositivo extrusor a alta presión. El

alginateo de calcio es comúnmente utilizado como material de recubrimiento (Lupo Pasin et al., 2012). Esta técnica ha sido utilizada para encapsular microorganismos, enzimas, ácidos grasos y prebióticos y genera microcápsulas menos porosas que el secado por aspersión (Serfert et al., 2009), aunque duplica su costo y el empleo de extrusores de tornillo a alta presión genera grandes fuerzas de cizallamiento que son perjudiciales para la estabilidad de materiales sensibles del núcleo, como el aceite omega-3 (Gouin, 2004).

La coextrusión o extrusión centrífuga es un tipo de tecnología de extrusión, en la cual una solución acuosa de polímero caliente fluye a través del tubo exterior, la sustancia a encapsular pasa por el tubo interior y ambos fluidos son descargados finalmente en una corriente del fluido transportador. Esta técnica es comúnmente utilizada para encapsular aceites y microorganismos (Shinde et al., 2014).

En la polimerización interfacial se disuelve un monómero hidrofóbico con capacidad de formar polímeros en un material activo hidrofóbico, lo que provoca que la mezcla se disperse en una fase polar mientras un catalizador genera la polimerización del monómero, hace insoluble al polímero en la sustancia activa hidrofóbica y se deposita como cubierta de la sustancia activa. Algunos polímeros utilizados como material de recubrimiento son las poliamidas, poliuretanos y nylon; los cuales son ampliamente utilizados para preparar microcápsulas de proteínas, farmacéuticos, entre otros. Existen reportes sobre la obtención de microesferas de ácidos carboxílicos por polimerización interfacial con cubierta estructurada dura de $Fe_3O_4/PS-PAA$. Dichas microcápsulas exhiben superparamagnetismo y magnetización de alta saturación, lo que las convierte en candidatas promisorias de su aplicación para bioseparación, liberación de fármacos y biocatálisis (Jiang et al., 2012).

La inclusión molecular es definida como una nueva asociación supramolecular de un ligando (material encapsulado) dentro de un sustrato con una cavidad (agente encapsulante) por enlaces de hidrógeno y/o fuerzas de van der Waals. La

ciclodextrina es uno de los materiales encapsulantes más utilizados, sobre todo para proteger saborizantes y otros ingredientes termolábiles en los alimentos, vitaminas y aceites (Nunes y Mercadante, 2007; Hill et al., 2013).

La coacervación es un método fisicoquímico de separación de fases en el cual el soluto polimérico separado en pequeñas gotas constituye el coacervado y la otra fase sin polímero es llamada solución de equilibrio. En la coacervación simple solo existe un polímero, mientras que en la compleja interactúan dos coloides cargados opuestamente (Ke Gang et al., 2005). Las microcápsulas finales se forman por gelificación de las cápsulas formadas cuando el coacervado se deposita alrededor de partículas insolubles dispersas en un líquido. Este método se ha utilizado para producir microcápsulas de enzimas, ácidos grasos, aminoácidos, organismos, entre otros mediante el uso de alcohol polivinílico, gelatina-acacia y varios otros polímeros (Özonur et al., 2006; Maji et al., 2007; Dong et al., 2008; Rocha-Selmi et al., 2013; Aziz et al., 2014).

Los liposomas están constituidos por fosfolípidos dispersos en un medio acuoso, lo que los hace selectivamente permeables a los iones y les confiere, entre otras cosas, características biológicas especiales que les permite interactuar con membranas biológicas y células. Dichas propiedades permiten aplicarlos como liberadores de drogas contra el cáncer y otras enfermedades, así como para proteger sustancias activas en productos cosméticos (Foco et al., 2005). De igual forma, se han aplicado para inmovilizar enzimas micolíticas como quitinasa y laminarinas en la generación de biofungicidas (Balvanfín García et al., 2011).

Los costos de producción, el tipo y tamaño que deberán tener las microcápsulas, así como las propiedades físicas y químicas del recubrimiento y el mecanismo de liberación del principio activo, son los principales aspectos a considerar para seleccionar un método de encapsulación en específico (Yáñez Fernández et al., 2002; Villena et al., 2009).

En cuanto al mecanismo de liberación de la sustancia activa existen diferentes tipos. Uno de ellos se da con la ruptura de la pared de la microcápsula al aplicar una fuerza, lo que requiere que la cubierta sea frágil. Otro tipo de mecanismo ocurre al disolver la pared de la microcápsula en el medio, que puede darse mediante diferentes procesos como la fusión, ataque enzimático, desintegración lenta, reacción

química o fotoquímica. Sin embargo, ambos mecanismos descritos anteriormente son inmediatos.

Para lograr una liberación gradual a través del tiempo se pueden emplear recubrimientos capaces de cambiar su morfología ante ciertas condiciones ambientales, como cambios de pH, fuerza iónica, luz y temperatura. Por otro lado, se puede utilizar también un mecanismo de difusión a través de una cubierta porosa, en donde la velocidad de difusión depende de la permeabilidad de la pared, además del tamaño y forma del material encapsulado.

Aplicaciones de los microencapsulados

La microencapsulación de sustancias bioactivas tiene diversas aplicaciones en diferentes industrias. En la agroindustria se ha reportado la disminución de la toxicidad de sustancias al ser microencapsuladas, lo que reduce considerablemente los daños de herbicidas, insecticidas y pesticidas (Carrasquillo et al., 2001).

En la industria farmacéutica se puede emplear esta tecnología para diferentes propósitos como controlar la liberación de una dosis adecuada del principio activo (Jiang et al., 2012), enmascarar el sabor de medicamentos masticables y/o líquidos en emulsiones (Hu et al., 2013), preparar formas de dosificación con recubrimiento entérico (Felt et al., 1998), reducir la irritabilidad gástrica del medicamento (Jiang y Schwendeman, 2001) y proporcionar la separación de sustancias incompatibles como fármacos eutécticos, que si estuvieran en contacto directo formarían un líquido y favorecerían la estabilidad de dichos compuestos (Chaumeil et al., 1986).

Se ha utilizado también para proteger a microorganismos probióticos (Shinde et al., 2014) y sustancias bioactivas como compuestos fenólicos extraídos de plantas, los cuales inhiben la oxidación de lipoproteínas de baja densidad y actúan como agentes antiinflamatorios y eliminadores de radicales libres (Boonchu y Utama-Ang, 2015). Además, existen reportes sobre la microencapsulación de células de islotes pancreáticos de Langerhans y secretoras de insulina, con el fin de atenuar la pérdida prematura del injerto y evitar la terapia inmunosupresora (Teramura et al., 2013).

En la industria textil se han microencapsulado varios agentes antimicrobianos que son utilizados en el desarrollo de materiales textiles, en donde destacan compuestos naturales derivados de plantas como el neem, árbol de té, judías azuki,

aloe vera, hojas de tulsi (*Ocimum sanctum*), aceite de clavo, cáscara de la granada, cúrcuma, aceite de eucalipto, piel de cebolla, y extractos de pulpa (Sumithra y Vasugi-Raja, 2012; Ganesan et al., 2013). Además, microcápsulas de extractos de plantas también pueden ser utilizadas para teñir telas (Kartick et al., 2014; Samanta et al., 2014).

El uso de microcápsulas con aplicaciones cosméticas permite solucionar problemas como la incompatibilidad de sustancias, conversión del olor (como los ácidos grasos esenciales) y protección de sustancias sensibles a la oxidación o a la humedad ambiental. Se ha reportado la microencapsulación de filtros solares en cremas bloqueadoras UV, donde liposomas de 4-colesterocarbonil-4'-(N,N'-dietilaminobutiloxi) azobenzeno (CDBA) contenían ácido ascórbico o catalasa como antioxidantes (Xu et al., 2013), así como enzimas encapsuladas en cremas depiladoras, que las protegen de la inactivación por la presencia de agentes activos de superficie como esterato de sodio o lauril sulfato de sodio. Behan et al. (1992) reportaron la microencapsulación de materiales hidrofóbicos con una alta carga del mismo en presencia de sustancias como surfactantes o aceites minerales para su uso en shampoos y acondicionadores. Por su parte, Charle et al. (1974) desarrollaron un quitaesmalte que funciona con base en una múltiple ruptura de microencapsulados, en donde una parte tiene un solvente para el esmalte y la otra con una mayor acción solvente sobre el esmalte que el primero, al igual que un perfume para enmascarar su olor.

La microencapsulación de distintos materiales activos en la industria alimentaria es ampliamente utilizada. Esta tecnología, dentro de todas sus aplicaciones, ha sido utilizada para inmovilizar enzimas en la producción de materiales o productos alimenticios (Zuidam y Shimoni, 2010), ha alterado sus propiedades fisicoquímicas, incluso pH, constante de saturación, K_{M_r} especificidad de sustrato y

estabilidad. También se han microencapsulado bacterias probióticas utilizando una mezcla de un polímero, un promotor de crecimiento y prebióticos para formar la pared, con el objetivo de incrementar la protección del microorganismo activo contra factores adversos como la oxidación, sales biliares, cambios de pH, temperatura, humedad, entre otros (Chen et al., 2005). Al microencapsular saborizantes se reduce su volatilidad y se previenen reacciones con otros componentes del alimento. También se pueden microencapsular otros componentes como vitaminas y minerales para enriquecer los alimentos y favorecer la máxima absorción de estos dentro del tracto digestivo.

Conclusiones y perspectivas

La microencapsulación de materiales biológicamente activos permite mejorar su suministro y liberación, por lo cual es una herramienta ampliamente utilizada en la generación de productos "inteligentes", que facilitan y mejoran la vida cotidiana al tomar los mismos un papel activo durante su uso, ya sea proporcionando medicamentos, aromas, mejores filtros solares, alimentos con mejor consistencia y valor nutricional; entre otros.

El mejoramiento y desarrollo de las técnicas de encapsulación, al igual que la búsqueda de nuevos materiales para recubrimiento seguirá siendo una prioridad biotecnológica dada la utilidad de esta tecnología en diversas industrias y con múltiples objetivos diferentes, desde el mejoramiento de las cualidades nutrimentales de un alimento hasta la fabricación de medicamentos especializados. Aplicaciones como el trasplante de células específicas microencapsuladas sin la utilización de inmunosupresores o el uso de metodologías de coencapsulación para establecer un efecto sinérgico entre los componentes activos son algunas de las principales perspectivas para esta tecnología (Teramura et al., 2013; Mathew et al., 2014).

LITERATURA CITADA

- AZIZ, S. et al. Microencapsulation of krill oil using complex coacervation. *Journal of Microencapsulation*, 31(8): 774-784, 2014.
- BANSODE, S. S. et al. Microencapsulation: A review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 1(2): 38-43, 2010.
- BEHAN, J. M. et al. Encapsulating method and products containing encapsulated material. US Patent EP0478326 A1, 1 de abril de 1992.
- BERKLAND, C. et al. Microsphere size, precipitation kinetics and drug distribution control drug release from biodegradable polyanhydride microspheres. *Journal of Controlled Release*, 94(1): 129-141, 2004.
- BOONCHU, T. y UTAMA ANG, N. Optimization of extraction and microencapsulation of bioactive compounds from red grape (*Vitis vinifera* L.) pomace. *Journal of Food Science and Technology*, 52(2): 783-792, 2015.
- CARRASQUILLO, K. G. et al. Non-aqueous encapsulation of excipient-stabilized spray-freeze dried BSA into poly(lactide-co-glycolide) microspheres results in release of native protein. *Journal of Controlled Release*, 76(3): 199-208, 2001.
- CHARLE, L. et al. Cosmetic composition containing microencapsulated solvents for nail enamel. US 3,978,204, 31 de agosto de 1974.
- CHAUMEIL, J. C. et al. Tablets of metronidazole microcapsules: reléase characterization. *International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 29, 83-92, 1986.
- CHEN, K. N. et al. Optimization of incorporated prebiotics as coating materials for probiotic microencapsulation. *Journal of Food Science*, 70(5): M260-M266, 2005.
- DONG, Z. J. et al. Optimization of cross-linking parameters during production of transglutaminase-hardened spherical multinuclear microcapsules by complex coacervation. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 63(1): 41-47, 2008.
- FAVARO, C. et al. The use of spray drying technology to reduce bitter taste of casein hydrolysate. *Food Hydrocolloids*, 24(4): 336-340, 2010.
- FELT, O. et al. Chitosan: a unique polysaccharide for drug delivery. *Drug Development and Industrial Pharmacy*, 24(11): 979-993, 1998.
- FOCO, A. et al. Investigation of liposomes as carriers of sodium ascorbyl phosphate for cutaneous photoprotection. *International Journal of Pharmaceutics*, 291(1-2): 21-29, 2005.
- GANESAN, P. et al. Process optimization of *Aerva lanata* extract treated textile material for microbial resistance in healthcare textiles. *Fibers and Polymers*, 14(10): 1663-1673, 2013.
- GHARSALLAOUI, A. et al. Applications of spray-drying in microencapsulation of food ingredients: An overview. *Food Research International*, 40(9): 1107-1121, 2007.
- GOUIN, S. Micro-encapsulation: Industrial appraisal of existing technologies and trends. *Trends in Food Science & Technology*, 15(7-8): 330-347, 2004.
- HILL, L. E. et al. Characterization of beta-cyclodextrin inclusion complexes containing essential oils (trans-cinnamaldehyde, eugenol, cinnamon bark, and clove bud extracts) for antimicrobial delivery applications. *LWT-Food Science and Technology*, 51(1): 86-93, 2013.
- HU, X. et al. Preparation and evaluation of orally disintegrating tablets containing taste-masked microcapsules of berberine hydrochloride. *AAPS PharmSciTech*, 14(1): 29-37, 2013.
- JIANG, H. et al. Superparamagnetic core-shell structured microspheres carrying carboxyl groups as adsorbents for purification of genomic DNA. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 401, 74-80, 2012.
- JIANG, W. y SCHWENDEMAN, S. P. Stabilization of a model formalized protein antigen encapsulated in poly (lactide-co-glycolide)-based microspheres. *Journal of Pharmaceutical Science*, 90: 1558-1569, 2001.
- KE GANG, W. et al. Microencapsulation of fish oil by simple coacervation of hydroxypropyl methylcellulose. *Chinese Journal Chemistry*, 23: 1569-1572, 2005.
- LUPO PASIN, B. et al. Microencapsulation in alginate for food. Technologies and applications. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 3(1): 130-151, 2012.
- MAJI, T. et al. Microencapsulation of Zanthoxylum limonella oil (ZLO) in glutaraldehyde crosslinked gelatin for mosquito repellent application. *Bioresource Technology*, 98(4): 840-844, 2007.
- MARTÍN VILLENA, M. J. et al. Técnicas de microencapsulación: una propuesta para microencapsular probióticos. *ARS Pharmaceutica*, 50(1): 43-50, 2009.
- MATHEW, S. et al. Characterization of protein-adjuvant coencapsulation in microparticles for vaccine delivery. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 87(2): 403-407, 2014.

- NUNES, I. L. y MERCADANTE, A. Z. Encapsulation of lycopene using spray-drying and molecular inclusion processes. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 50(5): 893-900, 2007.
- ÖZONUR, Y. et al. Microencapsulation of coco fatty acid mixture for thermal energy storage with phase change material. *International Journal of Energy Research*, 30(10): 741-749, 2006.
- PÉREZ ALONSO, C. et al. Estimation of the activation energy of carbohydrate polymers blends as selection criteria for their use as wall material for spray-dried microcapsules. *Carbohydrate Polymers*, 53(2): 197-203, 2003.
- PÉREZ LEONARD, H. et al. Microencapsulación: una vía de protección para microorganismos probióticos. *ICIDCA sobre los derivados de la caña de azúcar*, 47(1): 14-25, 2013.
- SAMANTA, K. K. et al. Eco-friendly Coloration and Functionalization of Textile Using Plant Extracts. En *Roadmap to Sustainable Textiles and Clothing*. Singapore: Springer Singapore, 263-287, 2014.
- SERFERT, Y. et al. Chemical stabilisation of oils rich in long-chain polyunsaturated fatty acids during homogenisation, microencapsulation and storage. *Food Chemistry*, 113(4): 1106-1112, 2009.
- SHINDE, T. et al. Co-extrusion encapsulation of probiotic *Lactobacillus acidophilus* alone or together with apple skin polyphenols: an aqueous and value-added delivery system using alginate. *Food and Bioprocess Technology*, 7(6): 1581-1596, 2014.
- SINGH, M. N. et al. Microencapsulation: A promising technique for controlled drug delivery. *Research in Pharmaceutical Science*, 5(2): 65-77, 2010.
- SUMITHRA, M. y RAAJA, N. V. Micro-encapsulation and nano-encapsulation of denim fabrics with herbal extracts. *Indian Journal of Fibre & Textile Research*, 37(4): 321-325, 2012.
- TERAMURA, Y. et al. Microencapsulation of cells, including islets, within stable ultra-thin membranes of maleimide-conjugated PEG-lipid with multifunctional crosslinkers. *Biomaterials*, 34(11): 2683-2693, 2013.
- VEHRING, R. Pharmaceutical particle engineering via spray drying. *Pharmaceutical Research*, 25(5): 999-1022, 2008.
- VILLENA, M. et al. Técnicas de microencapsulación: una propuesta para microencapsular probióticos. *Ars Pharmaceutica*, 50(1): 43-50, 2009.
- XU, Q. et al. CDBA-liposome as an effective sunscreen with longer UV protection and longer shelf life. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 129, 78-86, 2013.
- ZUIDAM, N. J. y SHIMONI, E. Overview of microencapsulates for use in food products or processes and methods to make them. In *Encapsulation Technologies for Active Food Ingredients and Food Processing* (pp.3-5). USA: Springer New York, 2010.

De páginas electrónicas

- BALVANTÍN GARCÍA, C. et al. Biocatalysts in Control of Phytopatogenic Fungi and Methods for Antifungal Effect Detection In *Progress in Molecular and Environmental Bioengineering From Analysis and Modeling to Technology Applications*. Croacia: InTech, 2011. doi: 10.5772/22675.
- GHOSH, S.K. (Ed.). Functional Coatings and Microencapsulation: A General Perspective. En *Functional Coatings: by Polymer Microencapsulation* (pp. 1-28). Weinheim, Alemania: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2006. Recuperado de http://www.wiley-vch.de/books/sample/352731296X_c01.pdf

Primera observación de bioerosión por peces en las comunidades de coral de las Islas Marietas, Pacífico mexicano

First observation of fish bioerosion on the coral community at Islas Marietas, mexican Pacific

Alma Rosa Raymundo Huizar¹, Fabio Germán Cupul Magaña^{1*},
Alma Paola Rodríguez Troncoso¹, Amílcar Leví Cupul Magaña¹

Raymundo Huizar, A. R., Cupul Magaña, F. G., Rodríguez Troncoso, A. P., Cupul Magaña, A. L.
Primera observación de bioerosión por peces en las comunidades de coral de las Islas Marietas,
Pacífico mexicano. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*.
Número 66: 71-73, septiembre-diciembre 2015.

RESUMEN

En este estudio se utilizaron métodos directos para cuantificar la bioerosión causada por peces, basados en las marcas de pastoreo en las comunidades de coral en el Parque Nacional Islas Marietas, Nayarit, México, en el periodo comprendido desde diciembre de 2010 hasta enero de 2012. El forrajeo de los peces sobre los corales fue estimado por la identificación de marcas de pastoreo y la cuantificación del número de mordidas. Se documentó por primera vez la actividad de pastoreo de *Arothron meleagris*, *Balistes polylepis*, *Diodon holocanthus*, *D. hystrix*, *Pseudobalistes naufragium*, *Scarus perrico* y *S. rubroviolaceus* sobre las comunidades de coral de las islas.

ABSTRACT

In this study we used direct methods to quantify fish bioerosion based on grazing scars on coral communities at Islas Marietas National Park, Nayarit, Mexico from December 2010 to January 2012. Fish foraging on corals was estimated by the identification of grazing scars quantifying number of bites. We documented for the first time the grazing activity

Palabras clave: corales hermatípicos, *Diodon holocanthus*, Golfo de California, marca de pastoreo, mordida de pastoreo, peces coralívoros.

Keywords: corallivorous fishes, *Diodon holocanthus*, grazing bite, Gulf of California, hermatypic corals.

of *Arothron meleagris*, *Balistes polylepis*, *Diodon holocanthus*, *D. hystrix*, *Pseudobalistes naufragium*, *Scarus perrico* y *S. rubroviolaceus* on the coral communities in the islands.

La bioerosión es el proceso por el cual se remueve carbonato de calcio a partir de los organismos calcificadores y genera hábitats para otros animales; además, promueve la recirculación de Ca⁺ y C (Tribollet y Golubic, 2011). Dentro de los medios físicos se tienen algunas especies de peces de las familias Chaetodontidae, Balistidae, Tetraodontidae, Acanthuridae y Scaridae; los cuales son bioerosionadores activos de corales hermatípicos (Ogden y Lobel, 1978). Estos vertebrados se alimentan tanto del coral, al extraer los pólipos individuales de la matriz colonial (depredación), como de las algas que se asocian al esqueleto calcáreo (durante la búsqueda de alimento) (Hixon, 1997).

A pesar de la importancia de dicho proceso dentro de las comunidades de coral, hasta el momento no se cuenta con estudios de la relación entre la presencia de estos peces y su actividad ramoneadora. Por lo anterior, el objetivo de esta nota es registrar la incidencia de marcas de mordidas de peces sobre la estructura calcárea de tres géneros de coral en el Parque Nacional Islas Marietas, México.

Se utilizaron métodos directos de estudio, como marcas de mordidas en los corales y abundancia de los peces para medir la bioerosión causada por siete especies de peces sobre las comunidades coralinas de las islas.

El trabajo de campo fue bimensual en el periodo comprendido entre noviembre de 2010 y enero de

Recibido: 18 de abril de 2014, aceptado: 1 de abril de 2015

¹ Departamento de Ciencias Biológicas, Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara.

* Autor para correspondencia: fabiocupul@gmail.com

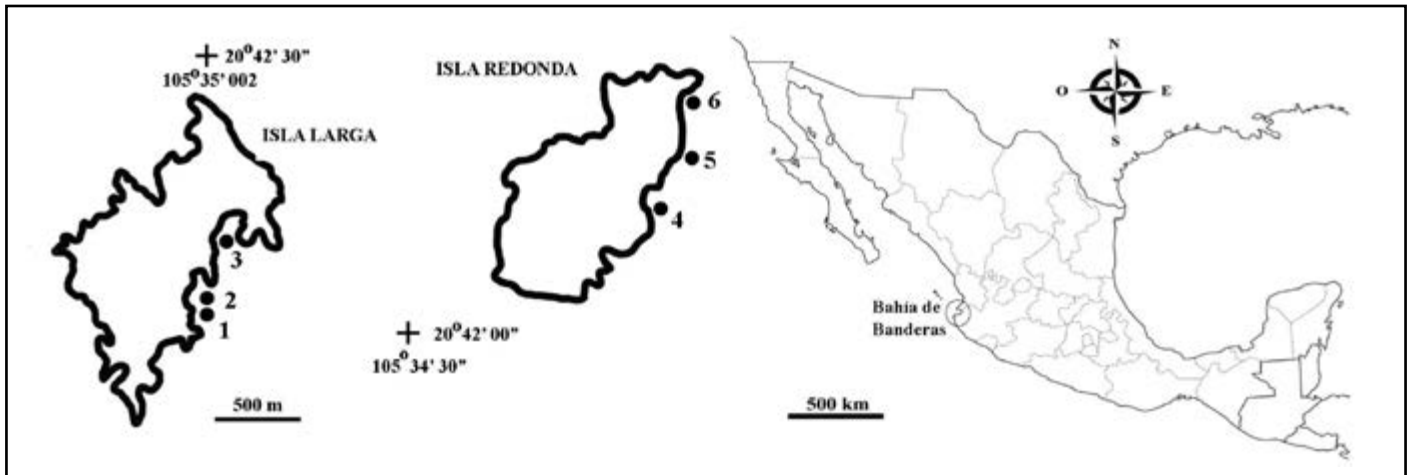


Figura 1. Islas Larga e Isla Redonda (Bahía de Banderas), Pacífico de México. Sitios de muestreo: 1) Cueva del muerto, 2) Zona de restauración sur, 3) Zona de restauración, 4) Túnel amarradero, 5) Plataforma pavonas y 6) Playa del amor. Imagen redibujada por Fabio Cupul.

2012, en el Parque Nacional Islas Marietas que se localiza al suroeste del litoral de Nayarit (Figura 1).

Se eligieron tres sitios de muestreo en la Isla Larga y tres en la Isla Redonda (Figura 1). En cada sitio, con la ayuda de buceo autónomo, se realizaron recorridos en cinco transectos de banda paralelos a la costa de 20 m de largo, 2 m de ancho y entre 3 y 11 m de profundidad.

Siete especies de peces se seleccionaron para el estudio con base en observaciones previas sobre su actividad bioerosionadora: *Arothron meleagris* (Tetraodontidae); *Balistes polylepis* y *Pseudobalistes naufragium* (Balistidae); *Diodon holocanthus* y *D. hystrix* (Diodontidae), así como *Scarus perrico* y *S. rubroviolaceus* (Scaridae). Su densidad se midió por censos visuales en cada sitio y transecto recorrido expresado por 10 m² (Sale, 1980).

Además, cada marca de mordida fue contada (se distinguen como marcas evidentes de color blanco en el esqueleto de coral, como puede observarse en la Figura 2) y se identificó el género de coral sobre la que se registró: *Pavona*, *Pocillopora* o *Porites*. Las mordidas también se clasificaron con la escala de Reyes Nivia et al. (2004), en imperceptible= ≤ 5 mm; mediana= 6-14 mm; y grande= ≥ 15 mm.

La especie de mayor densidad (\pm desviación estándar) fue *D. holocanthus* con 0.24 ± 0.09 ind $\cdot 10\text{m}^{-2}$, mientras que *D. hystrix* y *S. rubroviolaceus* tuvieron densidades más bajas con 0.06 ± 0.04 ind $\cdot 10\text{m}^{-2}$ y 0.01 ± 0.02 ind $\cdot 10\text{m}^{-2}$, respectivamente.

De las 1,305 mordidas registradas, el porcentaje de imperceptibles fue de 7.12% para *Porites*, 9.43% para *Pocillopora* y 6.01% para *Pavona*. De las tallas medianas —que presentaron los mayores



Figura 2. Marcas de mordidas de peces en corales de los géneros más abundantes en el litoral del Pacífico mexicano: a) *Porites*, b) *Pavona* y c) *Pocillopora*. Islas Marietas, Nayarit. Fotografías de Paola Rodríguez.

porcentajes—, 85.89% fue para *Porites*, 74.59% para *Pocillopora* y 80.70% para *Pavona*. Para mordidas grandes fue de 6.99% para *Porites*, 15.98% para *Pocillopora* y 13.29% para *Pavona*.

Las observaciones realizadas permitieron documentar por primera vez la actividad de bioerosión de los peces *A. meleagris*, *B. polylepis*, *D. holocanthus*, *D. hystrix*, *P. naufragium*, *S. perrico* y *S. rubroviolaceus* sobre los corales del género *Pavona*, *Pocillopora* y *Porites* en la región de las Islas Marietas. Asimismo, aunque no se evaluó la actividad de bioerosión por especie de pez, se ha registrado que aquellas especies que son más abundantes, como *D. holocanthus*, tienen las más altas tasas de mordidas sobre los corales (Alwany et al., 2009). Dado que además es el que presenta mayor densidad en el área, podría considerarse a *D. holocanthus* con el potencial para ser una de las

especies de peces bioerosionadores más importantes en la zona de estudio.

Asimismo, se registró que la talla más frecuente de mordidas sobre los corales fue la mediana, de 6-14 mm; lo que seguramente refleja la talla común de peces en la zona. Finalmente, una implicación positiva de la bioerosión es la fragmentación que se origina en el proceso, lo que promueve la reproducción asexual en los corales y la dispersión a corta escala (Cole et al., 2008).

Agradecimientos

ARRH agradece al CONACyT por el apoyo (beca de posgrado no. 83580), a las autoridades del Parque Nacional Islas Marietas y a los dos revisores anónimos por sus comentarios. Trabajo realizado dentro del Proyecto P/PIFI-2010-14MSU0010Z-10 financiado a ALCM.

LITERATURA CITADA

- ALWANY, M. A. et al. Parrotfish bioerosion on Egyptian Red Sea reefs. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 371(2): 170-176, 2009.
- COLE, A. J. et al. Diversity and functional importance of coral-feeding fishes on tropical coral reefs. *Fish and Fisheries*, 9(3): 286-307, 2008.
- HIXON, M. A. Effects of reef fishes on corals and algae. En C. Birkelan (Ed.), *Life and death of coral reefs* (pp. 230-248). New York, USA: Chapman and Hall, 1997.
- OGDEN, J. C. y LOBEL, P. S. The role of herbivorous fishes and sea urchins in coral reef communities. *Environmental Biology of Fishes*, 3(1): 49-63, 1978.
- REYES NIVIA, M. C. et al. Depredación de coral vivo por peces en el Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe Colombiano. *Revista de Biología Tropical*, 54(4): 883-895, 2004.
- SALE, P. F. (Ed.). *The ecology of fishes on coral reefs*. London, UK: Academic Press, 1980.
- TRIBOLLET, A. y GOLUBIC, S. Reef Bioerosion: Agents and Processes. En Z. Dubinsky y N. Stambler (Eds.), *Coral reefs: an ecosystem in transition* (pp. 435-450). New York, USA: Springer, 2011.

Yves Chauvin. *In memoriam*

Juan Jáuregui Rincón^{1*}

Jáuregui Rincón, J. Yves Chauvin. *In memoriam*. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 66: 74-75, septiembre-diciembre 2015.

Yves Chauvin, quien recibió el Premio Nobel de Química en el año 2005 junto a Robert Grubbs y Richard Schrock, falleció el 27 de enero de 2015 en Tours, Francia, a la edad de 84 años.

Yves Chauvin nació el 10 de octubre de 1930 en Bélgica, descendiente de una familia establecida por mucho tiempo en el área de Tours. Su trayectoria como científico y ganador del Premio Nobel es algo extraña y original. Le gustaba decir que “eligió la química por casualidad” y obtuvo un diploma de Ingeniería Química en Lyon en 1954. Por diversas razones, entre ellas su periodo de servicio militar, Chauvin no comenzó un doctorado y tomó un trabajo en la industria, en el grupo Perfil (Rhône-Poulenc) en Lyon. Estaba un poco decepcionado por la limitada ambición científica en el sector y renunció después de dos años. Se unió al Instituto Francés del Petróleo (entonces IFP, ahora se llama IFP Energies Nouvelles) en Rueil-Malmaison, cerca de París, en el centro de investigación y formación; en ese momento se centró en el desarrollo científico de los procesos relacionados con el petróleo.

Yves Chauvin siguió el lema: “Si quieres encontrar algo nuevo, busca algo nuevo”. Centró sus esfuerzos en la catálisis homogénea en un campo no desarrollado fuertemente en ese momento en Francia. Aunque lamentó no poder hacer un doctorado, le gustaba decir que ello le dio más libertad para hacer frente a los temas que se presentarían. Rápidamente se convirtió en el experto francés en los ámbitos de química de coordinación y catálisis homogénea por metales de transición y fue director del Laboratorio de Catálisis Homogénea del IFP, cargo que ocupó hasta su jubilación en 1995, a la edad de 65 años.



Yves Chauvin. Fotografía tomada de www.escuelapedia.com/yves-chauvin/

Durante su estancia en el IFP, Chauvin desarrolló un programa de investigación muy equilibrado en química fundamental y aplicada, con 90 publicaciones y 130 patentes. Él solía decir: “No hay diferencia precedente entre la investigación básica y la aplicada”. Su trabajo fundamental impulsaría el descubrimiento del mecanismo de la reacción de metátesis de olefinas en 1971, mecanismo muy elegante y simple que hoy se encuentra en todos los libros de texto. Es por este descubrimiento que recibió el Premio Nobel en 2005. También hay que destacar su investigación pionera en el uso de líquidos iónicos como disolventes en catálisis. Es interesante observar que este avance vino de un acercamiento al tema curioso e intuitivo por parte de Yves.

¹ Departamento de Ingeniería Bioquímica, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

* Autor para correspondencia: jjareg@correo.uaa.mx

Yves Chauvin es el padre de dos procesos industriales de catálisis homogénea utilizados en la industria del petróleo: Dimersol, proceso catalizador base níquel para la dimerización de olefinas (propileno y/o butenos) y Alpha-Butol, proceso catalizador base Ti-A, para la dimerización selectiva de etileno en 1-buteno.

Fue elegido corresponsal de la Academia de Ciencias Francesa en 1996 y luego miembro de la misma en 2005. Ha recibido varios premios internacionales, incluyendo la medalla Carl Engler de la Deutsche Gesellschaft für Mineralölwissenschaft und Kohlechemie, en 1994.

Aunque Yves Chauvin fue un gran científico, también era una persona muy agradable y modesta;

se dice que cuando se le preguntó acerca de la relación entre la química y nuestra sociedad, respondió: "Algunas personas dicen que hay demasiada química en nuestra sociedad. De hecho, es lo contrario: no hay suficiente química, no es suficiente la comprensión, no es suficiente el control de las reacciones químicas. La catálisis es la clave para una mejor química."

El mundo de la química y la catálisis ha perdido un verdadero genio y científico intuitivo y, muchos dicen, una persona muy amable.

Descansa en paz, te extrañaremos, Yves.

Introducción a las ecuaciones

Villa Morales, J. *Introducción a las ecuaciones*. Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2010, 79 pp., ISBN 978-607-7745-43-3.

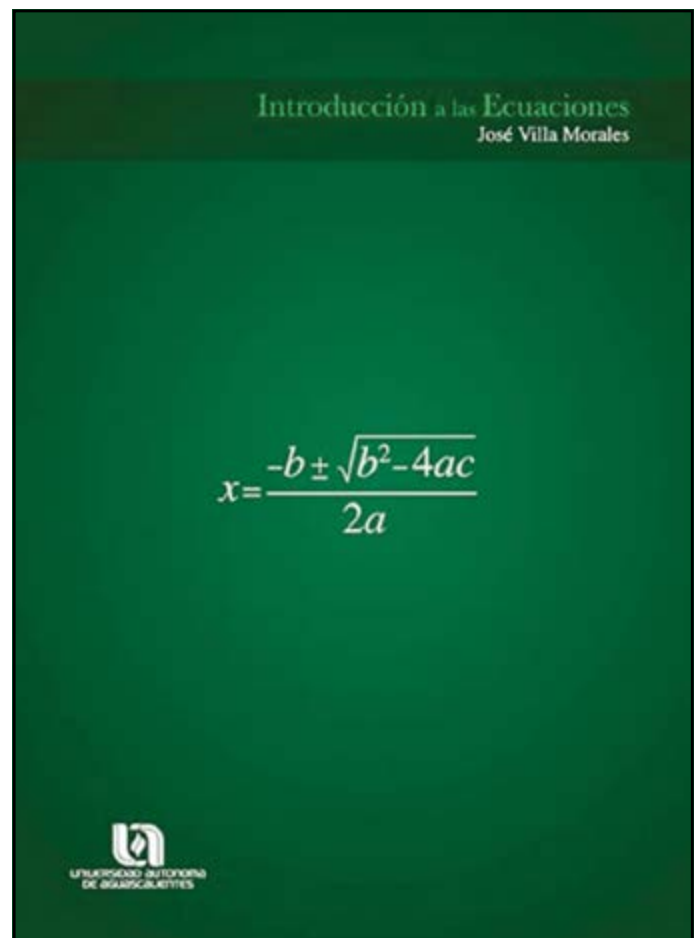
Jorge Eduardo Macías Díaz^{1*}

Macías Díaz, J. E. *Introducción a las ecuaciones*. Reseña. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 66: 76-77, septiembre-diciembre 2015.

Introducción a las ecuaciones es una obra cuyos orígenes se remontan a la impartición de un curso propedéutico, el cual estaba dirigido a estudiantes del primer semestre de algunas carreras del Centro de Ciencias Básicas de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. La obra está escrita en un lenguaje directo, claro y de fácil comprensión para un estudiante promedio de educación media, de manera tal que puede ser leído por cualquier bachiller sin la necesidad de contar con la dirección de un profesor. Tipográficamente, la belleza de las fuentes de LaTeX salta inmediatamente a la vista y hace que la lectura de la obra sea amable, sencilla, entretenida. Es menester hacer énfasis en la bondad que entraña el plasmar estéticamente los procesos de resolución de problemas, particularmente cuando dichos procesos conllevan la simplificación de fracciones que constan, a su vez, de otras fracciones (véase el Ejemplo 2.6 en el capítulo 2, página 32 del libro).

El objetivo del trabajo es “que los interesados recuerden o aprendan algunos conceptos básicos del álgebra a través del estudio de ciertas ecuaciones elementales.” Para tal fin, el autor presenta primeramente el sistema de los números reales que, para propósitos geométricos, constituye su marco de referencia. Se presentan los axiomas de campo y algunas de sus consecuencias prácticas, de manera sobria y sencilla. La introducción de nueva terminología se da en el punto exacto donde su presentación se torna una necesidad pragmática, manteniendo siempre un común denominador con la nomenclatura que ya es estándar en los libros consagrados. Calificativos similares pueden ser atribuidos al tratamiento de desigualdades en el sistema de los reales.

El autor se aboca después a la resolución de ecuaciones de primer grado con una incógnita. La gama de problemas es amplia, pues no únicamente se estudia la resolución de ecuaciones de primer grado, sino que el interés se encamina a resolver ecuaciones racionales que se reducen a ecuaciones de primer grado. El autor elocuentemente re-



Portada del libro *Introducción a las ecuaciones*.

¹ Departamento de Matemáticas y Física, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

* Autor para correspondencia: jemacias@correo.uaa.mx

suelve algunos problemas propuestos, e invita al lector a resolver por sí mismo más ejercicios con el fin de reforzar las técnicas aprendidas. Su estudio es algebraico, pero el significado geométrico es empleado constantemente para reducir la complejidad en la resolución de problemas. El tratado brindado al tema es magistral en su elocuencia, bello en la simplicidad de la exposición, elegante en el desarrollo temático.

El siguiente capítulo presenta un método de resolución para sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas. El tratamiento es muy similar al del capítulo anterior, es decir, se proporciona un método de resolución concreto (el método de sustitución), se estudian ecuaciones polinomiales y ecuaciones racionales, se brinda el significado geométrico asociado a la resolución de estos modelos, y se concluye con una sección de problemas propuestos. De tal manera, el método de exposición del autor es siempre congruente. Dicha práctica es una virtud más de la obra y, sin lugar a dudas, esto contribuye a que el lector se sienta familiarizado y cómodo.

El último capítulo versa sobre la resolución de ecuaciones de segundo grado con una incógnita. La motivación principal es el uso de la fórmula general de las cuadráticas y, nuevamente, la gama de problemas algebraicos va desde la mera aplicación de la fórmula, hasta la solución de problemas con ecuaciones racionales y radicales. La derivación de la fórmula general es meticulosa y su deducción se realiza a la luz de las propiedades de los números reales. En congruencia con los desarrollos anteriores, el autor proporciona la representación geométrica de las ecuaciones de segundo grado mediante la tabulación de valores y la regla de los signos de Descartes.

El libro abre con una lista de símbolos útiles en el desarrollo de la obra, seguido de una breve apología de la necesidad de estudiar matemáticas. El estilo, como en toda la obra, es directo, franco, convincente, ameno. El maestro que ha dictado matemáticas por varios años seguramente constatará la validez de las palabras introductorias. En la sección de Modelos Matemáticos y Lenguaje Matemático el autor brinda brevemente una justificación elemental de ciertos juegos matemáticos que se practican entre estudiantes de enseñanza media. Algunos de los problemas en este capítulo invitan a la reflexión general.

Es importante decir que el libro *Introducción a las ecuaciones* presenta una sección de soluciones de los problemas propuestos, lo que definitivamente auxilia tanto al maestro como al estudiante en el ejercicio docente. El autor propone ulteriormente una breve sección de comentarios para cada uno de los capítulos de su libro, en la que da observaciones importantes sobre los temas tratados, algunos consejos especiales para aprovechar mejor su obra, algunas citas puntuales para pasajes específicos del libro, y comentarios generales sobre algunas de las referencias bibliográficas, las cuales se proporcionan al final del manuscrito. La obra cierra con un índice analítico de los temas tratados.

En cuanto al formato, el libro *Introducción a las ecuaciones* se encuentra disponible en presentación de pastas blandas. El tamaño y extensión de la obra hacen que el producto final se antoje fácilmente portable. Por la distribución del texto, *Introducción a las ecuaciones* es un libro idóneo para el lector joven, deseoso de encontrar gratificación en la velocidad y aprovechamiento de la lectura. Esta obra es un libro ideal para estudiantes no solo de licenciatura, sino de bachillerato e, incluso, de secundaria.

Política editorial de la revista *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*

Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes es una revista arbitrada, científica y multidisciplinaria; editada y distribuida cuatrimestralmente por el Departamento de Apoyo a la Investigación, de la Dirección General de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Esta revista contribuye con la difusión del conocimiento científico y tecnológico generado por investigadores de la región, nacionales y extranjeros mediante la publicación de artículos de investigación, revisiones científicas, notas científicas, reseñas de libros y obituarios. Su misión es fomentar la colaboración multidisciplinaria e interinstitucional que favorezca el desarrollo de la investigación, promueva la publicación de sus resultados y la formación de una cultura científica en la población lectora.

Tiene como objetivo principal: difundir, comunicar y divulgar el conocimiento científico y tecnológico, así como promover el desarrollo de la investigación y la producción científica con estándares de calidad en el ámbito local, nacional e internacional a través de la publicación de artículos originales y de difusión.

Está dirigida a estudiantes de licenciatura, ingenierías y posgrados, profesionistas de las diversas disciplinas, profesores e investigadores y público interesado en la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Se distribuye en instituciones de educación superior, centros de investigación, bibliotecas, y organismos del sector público. Cuenta con convenios de intercambio bibliotecario, como: México-USA, COMPAB, REBCO y REMBA. A nivel internacional la revista se difunde por medio de los índices en los que está citada: Índice de Revistas de Divulgación Científica y Tecnológica del CONACYT, Actualidad Iberoamericana, IRESIE, LATINDEX, PERIÓDICA y REDALYC, y en las bases de datos: DIALNET, DOAJ, HELA, ULRICH'S *Periodicals Directory* e Informe Académico.

El primer número se publicó en el año de 1990 y hasta el momento se han editado más de 50. En su estructura considera tres secciones: 1) *Editorial*, que incluye el Directorio, un Consejo Editor y un Comité Editorial de distinguida trayectoria, y el grupo editor. 2)

Artículos científicos, inéditos y originales. 3) *Reseñas de libros y obituarios*, todos relacionados con las Ciencias Agropecuarias, Ciencias Naturales y Exactas, Ciencias de la Salud, Ingenierías y Tecnologías, así como con las Ciencias Económicas, Sociales y Humanidades.

La revista participa en la Declaración del Movimiento Internacional "Open Access" con el fin de contribuir al aumento de la visibilidad, el acceso y la difusión de la producción científica, por ello, los autores y colaboradores de los artículos ceden los derechos autorales a la revista *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, de manera que la misma podrá publicarlos en formato impreso y/o electrónico, incluyendo internet.

Criterios para publicar

Los manuscritos propuestos a publicación, deberán ser textos científicos que no hayan sido publicados ni enviados simultáneamente a otra revista para su publicación y de esta manera, sean una contribución inédita a la literatura científica. Solo se aceptan artículos escritos en idioma Español y deberán contener todas las secciones estipuladas en esta Guía, formateados correctamente. Deben seguir las reglas gramaticales y ortográficas de la lengua española. Todos los manuscritos serán evaluados por al menos dos especialistas o investigadores expertos de las diferentes áreas, pertenecientes a diversas instituciones de investigación reconocidas a nivel nacional e internacional.

Tipos de publicaciones

Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes acepta artículos originales: de investigación, revisiones científicas, y notas científicas; asimismo, reseñas de libros y obituarios; sin embargo, se da prioridad al primer género de tal manera que integrarán el 75% del contenido de cada número y el 25% corresponderá para el segundo género.

Artículo de investigación: informa los resultados de una investigación, cuyo tema queda comprendido en alguna de las áreas del conocimiento anteriormente indicadas y es de interés científico por su relevancia.

Artículo de revisión científica: resume y analiza un tema científico de importancia, es una revisión de la literatura y del estado actual de un campo de investigación, que ofrece una evaluación crítica del tema.

Nota científica: es un artículo corto de un tema relevante, novedoso y actual, de ciencia y tecnología que describe o explica un hallazgo y por su mérito científico amerita una rápida publicación. Pueden incluirse resultados relevantes que se quieren difundir de forma rápida y no detallada, con información concluyente, pero insuficiente para su análisis en extenso.

Reseña de libro: narra o describe de manera breve y clara la evaluación o crítica constructiva de una obra literaria o científica que se ha publicado en los tres años anteriores a la fecha de publicación de la reseña.

Obituario: describe la vida y obra de una persona fallecida con aportaciones relevantes a la ciencia.

Estructura del contenido

Artículo de investigación

No deberá ser menor de cinco ni mayor de 15 cuartillas, incluyendo las ilustraciones. En algunos casos se podrá acordar con el editor una extensión mayor, no sin antes valorar la importancia de dicha ampliación. Los manuscritos deberán incluir los siguientes elementos (si de acuerdo a la temática no es posible cumplirlos se deberá justificar, en su caso podrán aceptarse ensayos con una aportación crítica, analítica y documentada):

Título. Deberá ser breve y claro, que refleje el contenido del trabajo. No exceder de 20 palabras, escrito en Español y en renglón aparte, la versión del título en Inglés.

Nombre(s) del/los autor(es). Presentar en primer orden el nombre completo del autor principal y posteriormente los demás autores (sin grado académico), agregando al pie de página para cada uno su adscripción (departamento, dependencia e institución) y correo electrónico. Seleccionar un autor para correspondencia.

RESUMEN. Deberá ser un sólo párrafo que sintetice el propósito del trabajo y reúna las principales

aportaciones del artículo en un máximo de 150 palabras, sin subdivisiones y sin citas bibliográficas. Esta sección se iniciará con la palabra **Resumen** al margen izquierdo, con letras negritas y sin punto. Todo manuscrito debe incluir una versión en Inglés del resumen (*abstract*).

Palabras clave. Incluir seis palabras clave relacionadas con el contenido del trabajo, escritas en Español y su versión en Inglés (*keywords*).

INTRODUCCIÓN. Señalar en qué consiste el trabajo completo, objetivos, antecedentes, estado actual del problema e hipótesis.

MATERIALES Y MÉTODOS. Describir en forma precisa el procedimiento realizado para, en su caso, comprobar la hipótesis y los recursos empleados en ello.

RESULTADOS. Describir los resultados de la investigación. Se podrán presentar datos de medición o cuantificación.

DISCUSIÓN. Presentar la interpretación de los resultados de acuerdo con estudios similares, es decir, correlacionando el estudio con otros realizados, enunciando sus ventajas y aportaciones, evitando adjetivos de elogio.

CONCLUSIONES. Precisar los principales resultados que se obtuvieron y señalar si permitieron verificar la hipótesis; asimismo, plantear perspectivas del estudio y de su aplicación.

LITERATURA CITADA. Todas las referencias en el texto deberán aparecer en esta sección y viceversa. Es necesario notar que los títulos de las revistas no se abrevian, que hay espacios entre las iniciales y que se deben nombrar todos los autores. Se anotarán en orden alfabético utilizando el siguiente formato:

Publicación impresa

De libro:

AUTOR (ES) comenzando con el apellido e iniciales del nombre en mayúsculas, *título* (en cursivas), volumen, edición, país: editorial, páginas, año.

De publicación periódica:

AUTOR (ES) comenzando con el apellido e iniciales del nombre en mayúsculas, título del artículo, *revista* (en cursivas), volumen, número, páginas consultadas, fecha de publicación.

Publicación electrónica

De libro:

AUTOR (ES) comenzando con el apellido e iniciales del nombre en mayúsculas, *título* (en cursivas), volumen, edición, país: editorial, páginas, año. De: URL, fecha de consulta. doi: xx.xxxxxxxx

De publicación periódica:

AUTOR (ES) comenzando con el apellido e iniciales del nombre en mayúsculas, *título*, *revista* (en cursivas), volumen, número, páginas consultadas. De: URL de la versión digital, fecha de consulta. doi: xx.xxxxxxxx.

Sólo en caso de contar con el número DOI, será suficiente con colocar éste y omitir el URL.

Citas en texto

En el texto se citará de la siguiente manera: (Aguilar, 2000) o Aguilar (2000); (Aguilar y Camacho, 2001) o Aguilar y Camacho (2001); (Aguilar et al., 2002) o Aguilar et al. (2002). En orden cronológico (Juárez, 1954; Aguilar, 2000; Méndez, 2000). En orden cronológico y alfabético en el mismo año (Juárez, 1954, 1960, 1960a, 1960b).

Tablas y Figuras. Deberán colocarse en el lugar que les corresponde a lo largo del artículo, serán numeradas consecutivamente utilizando números arábigos y estar referidas en el texto.

Las tablas deberán tener título breve en la parte superior utilizando mayúsculas y minúsculas con tipografía Arial 10 pts., tanto en letras como en números. Su orientación será vertical.

Además de las tablas, el artículo se debe acompañar de al menos una fotografía o ilustración con pie de foto explicativo breve, indicando si es de su autoría o citando la fuente. Los dibujos o esquemas deberán estar en original.

Las imágenes o ilustraciones deben tener una calidad mínima de 300 ppp. o al menos 5 megapíxeles con formato TIFF, EPS o JPG. En caso de que el artículo contenga varias ilustraciones, éstas se deberán presentar en otro archivo.

En las figuras —se consideran así tanto gráficas como fotografías y mapas—, utilizar mayúsculas y minúsculas con tipografía Arial 8-10 pts. El tamaño máximo de la figura incluyendo leyendas, será de 12 cm de longitud y 16 cm de ancho, el mínimo permitido será de 6 cm de longitud y 8 cm de ancho.

Se debe explicar claramente en la parte superior de cada tabla y al pie de cada figura el contenido de las mismas en *cursiva*.

Artículo de revisión científica

No deberá ser menor de cinco ni mayor a 15 cuartillas. Debe incluir título en Español y su versión en inglés, nombre de los autores y sus datos de adscripción incluyendo correo electrónico a pie de página, resumen (*abstract*) y palabras clave (*keywords*) en Español y en Inglés, texto del artículo considerando: introducción al tema (incluyendo por qué el problema es de interés), desarrollo del trabajo con una discusión académica, conclusión y un apartado de referencias. El contenido del artículo puede estar subdividido cuidando que exista una conexión entre los apartados. La literatura citada, fotografías, figuras y tablas seguirán el mismo formato que en los artículos de investigación.

Nota científica

No deberá ser mayor a cinco cuartillas. Debe incluir título en Español y su versión en Inglés, nombre de los autores y sus datos de adscripción incluyendo correo electrónico a pie de página, resumen (*abstract*) y palabras clave (*keywords*) en español y su versión en Inglés. El texto deberá escribirse de continuo y sin espacio extra entre los párrafos. La literatura citada, fotografías, figuras y tablas seguirán el mismo formato que en los artículos de investigación.

Reseña de libro

No deberá ser mayor a dos cuartillas. Debe incluir identificación del autor y su obra: nombre del autor, título de la obra, lugar de publicación, editorial, fecha de edición, número de páginas e ISBN; resumen o descripción del texto o contenido, señalando las partes en que está integrado, crítica y conclusión, literatura, fotografías, ilustraciones o gráficas y otros recursos o datos relevantes que lo particularizan como exponente y autoridad en la materia.

Obituario

No deberá ser mayor a dos cuartillas. Debe incluir nombre del autor y sus datos de adscripción incluyendo correo electrónico a pie de página, texto del artículo considerando una introducción que incluya nombre de la persona recordada, fecha y lugar de nacimiento y muerte, una breve biografía, aportaciones científicas y académicas relevantes en la ciencia y una reflexión.

Características de la revisión de artículos

1. El editor se reserva el derecho de devolver a los autores los artículos que no cumplan con los criterios para su publicación.
2. Todos los trabajos son sometidos a un arbitraje de doble ciego a cargo de la Cartera de Árbitros que integra la revista, la cual está compuesta por miembros del SNI o investigadores expertos en el área de los artículos, pertenecientes a instituciones de investigación reconocidas a nivel nacional e internacional. Cada trabajo es revisado por al menos dos evaluadores, especificando en el dictamen si se acepta el artículo intacto, con modificaciones o si definitivamente se rechaza. En caso de contar con resultados discrepantes, se enviará el trabajo a un tercer evaluador, cuyo resultado será definitivo e inapelable.
3. El editor dará a conocer al autor contacto el resultado del arbitraje a través del formato "Observaciones"; si el trabajo es aceptado con modificaciones, el autor deberá atenderlas en un plazo no mayor a 10 días hábiles y enviará nuevamente al editor el original y el archivo electrónico del artículo junto con un **archivo de respuesta a dichas observaciones** en formato Word. El archivo consiste en una explicación detallada de las modificaciones realizadas tomando en cuenta todas y cada una de las observaciones señaladas por los evaluadores. Incluir el comentario del evaluador y su correspondiente acción o respuesta del autor. No es necesario incluir en este archivo las anotaciones realizadas por los evaluadores sobre el artículo.
4. Cuando el autor demore más de 30 días en responder a las sugerencias de los evaluadores, el artículo no será considerado para publicarse en el siguiente número de la revista.
5. El editor informará al autor contacto en su caso, el avance de su trabajo en el proceso de dictaminación, del rechazo, o la fecha de publicación del mismo.
6. La revista se reserva el derecho de adelantar o posponer los artículos aceptados con el fin de

dar una mejor estructura a cada número de acuerdo a la política editorial.

7. Una vez que el artículo haya sido aceptado, pasará a una revisión de estilo y forma, para su versión definitiva. Se enviarán pruebas de impresión en formato PDF al autor contacto y serán devueltas al editor dos días después de haber sido recibidas. Si las pruebas no se entregan a tiempo, el artículo se publicará sin las correcciones correspondientes.
8. Los artículos presentados son responsabilidad total del autor (o los autores) y no reflejan necesariamente el criterio de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, a menos que se especifique lo contrario.

Indicaciones para los autores

1. El escrito se enviará en formato Word 2003 o 2007 y en formato PDF. en hoja tamaño carta.
2. Tipografía: Arial en 12 pts.
3. Justificación: Completa, no utilizar sangría al inicio de párrafos.
4. Márgenes: Superior e inferior 2.5 cm.; izquierdo y derecho de 3 cm.
5. Espacio: Doble.
6. Abreviaturas: Escribir el término completo la primera vez que se usa y seguirlo con la abreviatura entre paréntesis.
7. Las expresiones matemáticas deben estar escritas claramente y se debe utilizar el Sistema Internacional de Unidades. Asimismo, los conceptos y términos científicos y técnicos deberán escribirse de forma clara y precisa.

Especificaciones de envío

Para enviar un artículo es necesario que el documento cumpla estrictamente con los lineamientos de formato y de contenido que anteriormente se han especificado.

El envío del artículo puede realizarse mediante dos vías:

- a) **Mensajería o entrega personal** en la Dirección General de Investigación y Posgrado, en un sobre cerrado dirigido a Guadalupe Ruiz Cuéllar editora de la revista, el cual deberá

contener artículo impreso, archivos del artículo e ilustraciones, resumen curricular del primer autor y datos del autor contacto.

- b) **Correo electrónico** dirigido a la editora de la revista, a través de revistaiyc@correo.uaa.mx que contenga archivos adjuntos (*attachment*) con el artículo, las ilustraciones, resumen curricular del primer autor y datos del autor contacto.

Es importante que el autor conserve una copia de los archivos y de la impresión enviada.

Colaboración e informes

Revista *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*

Dirección General de Investigación y Posgrado
Departamento de Apoyo a la Investigación
Av. Universidad núm. 940, C.U.,
Edificio 1-B, segundo piso.
C.P. 20131, Aguascalientes, Ags.
Teléfono/Fax (449) 910-74-42

Correo electrónico: revistaiyc@correo.uaa.mx
www.uaa.mx/investigacion/revista/