

INVESTIGACIÓN y CIENCIA

DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

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

EDICIÓN CUATRIMESTRAL AÑO 19 MAYO-AGOSTO DE 2011
52
ISSN: 1665-4412



Distribución, abundancia y patrón reproductivo de *Pseudupeneus grandisquamis* Gill, 1863 (Perciformes: Mullidae) y *Urobatis halleri* Cooper, 1863 (Rajiformes: Urolophidae) en el Golfo de California

Necesidades educativas especiales de alumnos superdotados en educación secundaria

Genotipos de sorgo dulce potenciales para producción de bioetanol en el Valle de Mexicali

La mediación en Aguascalientes, a una década de su existencia

Regularidades empíricas de la estructura industrial mexicana: Evidencia de la Ley de Zipf

La política acuícola: ¿Instrumento para el desarrollo regional?

Impacto de la cultura intraemprendedora en el rendimiento de las MIPYME del sector turístico colombiano: Un estudio empírico

La demanda en extensión universitaria como problema metodológico



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

DIRECCIÓN GENERAL
DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

Departamento de Apoyo
a la Investigación

DIRECTORIO

M. en Admón. Mario Andrade Cervantes
Rector

Dr. Francisco Javier Avelar González
Secretario General

Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez
Director General de Investigación y Posgrado

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

M. en C. Martha Cristina González Díaz
Decana del Centro de Ciencias Básicas

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. Ma. del Carmen Martínez Serna
Decana del Centro de Ciencias Económicas y Administrativas

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

M. en C. Jorge Heliodoro García Navarro
Decano del Centro de las Artes y la Cultura

CONSEJO EDITOR DE LA REVISTA

- Dr. Francisco Cervantes Pérez
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM)
CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
Y COORDINACIÓN DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
- 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 (CSIC),
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 (CSIC),
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 (IPN)
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEPTO. DE FISIOLÓGIA, BIOFÍSICA Y NEUROCIENCIAS

COMITÉ EDITORIAL EN ESTE NÚMERO

- Dr. Jaime Raúl Bonilla Barbosa
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS
CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS
- Dr. Juan Carlos A. Jáuregui Correa
CIATEC, A.C.
- Dra. Edith R. Jiménez Huerta
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS
- Dra. María J. Rodríguez-Shadow
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA
DIRECCIÓN DE ETNOLOGÍA Y ANTROPOLOGÍA SOCIAL
- Dra. Mineko Shibayama
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL IPN
DEPARTAMENTO DE INFECCIÓN Y PATOGENESIS MOLECULAR

MTRA. ROSA DEL CARMEN ZAPATA
EDITOR

LIC. SANDRA MARGARITA RUIZ GUERRA
ASISTENTE

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES, año 19, núm. 52, mayo-agosto 2011, es una publicación periódica, cuatrimestral, multidisciplinaria, y 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, revistaiyc@correo.uaa.mx. Editor responsable: Rosa del Carmen Zapata. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2002-042412342500-102, ISSN: 1665-4412. Licitud de Título No. 12284, Licitud de Contenido No. 8497, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP01-0003. Diseñada e impresa por el Departamento de Procesos Gráficos de la Dirección Gral. de Infraestructura Universitaria 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 agosto 2011 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.

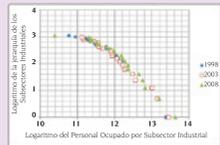
La revista *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes* está citada en los siguientes índices:

- **DIALNET** (Hemeroteca de artículos científicos hispanos en internet) <http://dialnet.uniroja.es>
- **DOAJ** (*Directory of Open Access Journals*) <http://www.doaj.org>
- **HELA** (Catálogo de Hemeroteca Latinoamericana) <http://www.dgb.unam.mx/hela.html>
- **Índice Internacional de Revistas Actualidad Iberoamericana**, ISSN 0717-3636. Centro de Información Tecnológica-CII, La Serrana, Chile. <http://www.citchile.cl>
- **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>

FOTOGRAFÍAS DE PORTADA:

- Distribución, abundancia y patrón reproductivo de *Pseudupeneus grandisquamis* Gill, 1863 (Perciformes: Mullidae) y *Urobatis halleri* Cooper, 1863 (Rajiformes: Urolophidae) en el Golfo de California • Genotipos de sorgo dulce potenciales para producción de bioetanol en el Valle de Mexicali

CONTENIDO

	Págs.	
CIENCIAS AGROPECUARIAS		
<ul style="list-style-type: none"> Distribución, abundancia y patrón reproductivo de <i>Pseudupeneus grandisquamis</i> Gill, 1863 (Perciformes: Mullidae) y <i>Urobatis halleri</i> Cooper, 1863 (Rajiformes: Urolophidae) en el Golfo de California Rufino Morales Azpeitia Juana López Martínez Jesús Rodríguez Romero Jesús Trinidad Ponce Palafox	3-14	
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA		
<ul style="list-style-type: none"> Genotipos de sorgo dulce potenciales para producción de bioetanol en el Valle de Mexicali Jorge Iván Alvarado Padilla Benjamín Hernández Vázquez Antonio Morales Maza Eva Ávila Casilla Sergio Payán Ochoa Mario Camarillo Pulido	15-20	
CIENCIAS ECONÓMICAS, SOCIALES Y HUMANIDADES		
<ul style="list-style-type: none"> Regularidades empíricas de la estructura industrial mexicana: Evidencia de la Ley de Zipf Francisco Javier Benita Maldonado Júnior Alfredo Martínez Hernández	21-26	
<ul style="list-style-type: none"> Impacto de la cultura intraemprendedora en el rendimiento de las MIPYME del sector turístico colombiano: Un estudio empírico Edgar Julián Gálvez Albarracín Domingo García Pérez de Lema	27-36	
<ul style="list-style-type: none"> Necesidades educativas especiales de alumnos superdotados en educación secundaria Norma Guadalupe Márquez Cabellos Kalina Isela Martínez Martínez	37-45	
<ul style="list-style-type: none"> La mediación en Aguascalientes, a una década de su existencia José Carlos De Villa Cortés María Guadalupe Márquez Algara	46-52	
ARTÍCULOS DE REVISIÓN		
<ul style="list-style-type: none"> La política acuícola: ¿Instrumento para el desarrollo regional? Sergio Rosales Inzunza Víctor Antonio Acevedo Valerio	53-62	
<ul style="list-style-type: none"> La demanda en extensión universitaria como problema metodológico Marcelo Luis López	63-69	

Distribución, abundancia y patrón reproductivo de *Pseudupeneus grandisquamis* Gill, 1863 (Perciformes: Mullidae) y *Urobatis halleri* Cooper, 1863 (Rajiformes: Urolophidae) en el Golfo de California¹

Distribution, abundance and reproductive pattern of *Pseudupeneus grandisquamis* Gill, 1863 (Perciformes: Mullidae) y *Urobatis halleri* Cooper, 1863 (Rajiformes: Urolophidae) in the Gulf of California

Rufino Morales Azpeitia², Juana López Martínez³,
Jesús Rodríguez Romero⁴, Jesús Trinidad Ponce Palafox⁵

Morales Azpeitia, R.; López Martínez, J.; Rodríguez Romero, J.; Ponce Palafox, J. T., Distribución, abundancia y patrón reproductivo de *Pseudupeneus grandisquamis* Gill, 1863 (Perciformes: Mullidae) y *Urobatis halleri* Cooper, 1863 (Rajiformes: Urolophidae) en el Golfo de California, *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. 52, 3-14, 2011.

RESUMEN

Se analizó la distribución, abundancia relativa y patrón reproductivo del pez chivo (*Pseudupeneus grandisquamis*) y la manta redonda (*Urobatis halleri*), especies dominantes en la fauna de acompañamiento del camarón de la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Los organismos fueron recolectados de septiembre de 2004 a marzo de 2005 con red de arrastre camaronera de 30 m de longitud, que operó de 9 a 98 m de profundidad. Se realizaron muestreos biológicos

Palabras clave: *Pseudupeneus grandisquamis*, *Urobatis halleri*, distribución, abundancia, reproducción, Golfo de California.

Key words: *Pseudupeneus grandisquamis*, *Urobatis halleri*, distribution and abundance, reproduction, Gulf of California.

Recibido: 6 de Diciembre de 2010, aceptado: 30 de Junio de 2011

¹ Esta investigación fue financiada por el proyecto SAGARPA-CONACYT 2003-02-089 y el proyecto EP0.12. Se agradece el apoyo del Laboratorio de Especialidad en Pesquerías del CIBNOR, a Eloisa Herrera Valdivia, Edgar Alcántara Razo y Jesús G. Padilla Serrato. Asimismo, a la Cámara Nacional de la Industria Pesquera de Sonora y la Asociación de Pequeños Armadores de Guaymas por su apoyo para que los observadores a bordo pudieran participar en los viajes de pesca, en especial a la Pesquera Babarasa, Pesquera Delly, Pesquera México, Geomar y Productos Pesqueros de Guaymas.

² Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Unidad Sonora, mmorales04@cibnor.mx.

³ Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Unidad Sonora, jlopez04@cibnor.mx.

⁴ Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur, jrodri04@cibnor.mx.

⁵ Universidad Autónoma de Nayarit, Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias, Área Ciencias Biológicas, Agropecuarias y Pesqueras, jesus.ponce@usa.net.

y se aplicaron métodos basados en longitudes. Se recolectaron 2,463 organismos de *P. grandisquamis* y 1,123 de *U. halleri* con tallas de 20 a 230 mm y 30 a 460 mm de longitud total (LT) respectivamente. Ambas especies presentaron una distribución amplia de tipo apiñada en la zona de estudio y abundancia batimétrica mayor de 9 a 38 m y escasos organismos a mayor profundidad, con máxima densidad de 19 a 28 m. Las máximas abundancias fueron en octubre para *P. grandisquamis* y en diciembre para *U. halleri*. La abundancia de organismos mostró una relación inversamente proporcional con la profundidad; la abundancia disminuye con el incremento de la profundidad. La talla de primera madurez sexual de *P. grandisquamis* fue de 130 mm LT y el patrón de reclutamiento mostró que los mayores reclutamientos se presentan en los meses de marzo-abril y septiembre, mientras que para *U. halleri* fueron de junio a agosto. Ambas especies comparten hábitat, coexistiendo en el ecosistema marino demersal del Golfo de California.

ABSTRACT

The fish *Pseudupeneus grandisquamis* and round stingrays *Urobatis halleri*, are very frequent species in the fauna of accompaniment of the shrimp from the continental platform of Sonora, Sinaloa and Nayarit. The organisms were collected with a shrimp trawl of 30 m length aboard a fleet from Sonora. The network operated within a depth of 9 to 96 m from September 2004 till March 2005. Lengths methods were used. 2463 fish of the *P. grandisquamis* were collected and 1123 of the *U. halleri* with sizes between 20 to 230 mm and 30

to 460 mm total length (TL) respectively. Both species showed high distribution and group type in all the study zone. The biggest densities happened in lower depths between 9 and 38 m. The biggest abundances was in October for *P. grandisquamis* and in December for *U. halleri*. The dispersion of organisms showed a relationship inversely proportional with the depth, the abundance of organisms diminishes with the increase of the depth. The distribution was heterogeneous with the patterns of the population's group distribution. The size of first sexual maturity of *P. grandisquamis* was of 130 mm LT and the recruitment pattern was found to occur throughout the spring and autumn, and the recruitment of *U. halleri* was found to occur in the summer. Both species share the same habitat, both in coexistence in the demersal marine ecosystem of the Gulf of California.

INTRODUCCIÓN

La pesca de arrastre de camarón se realiza en más de 50 países, teniendo una fuerte importancia socioeconómica en la generación de empleos y divisas; sin embargo, se ha reportado un gran número o concentración de especies de peces e invertebrados que no se aprovechan en regiones importantes del noroeste de México –que son arrojadas sin vida al mar producto de la pesca de camarón–, como el pez chivo (*Pseudupeneus grandisquamis*) y la manta redonda (*Urobatis halleri*) (López Martínez *et al.*, 2007; Rodríguez Romero *et al.*, 2009); por lo tanto, el objeto de este estudio es contribuir con el conocimiento de aspectos biológicos básicos, como son distribución, abundancia y patrón reproductivo de especies frecuentes en la fauna de acompañamiento de camarón.

México se encuentra entre los 10 principales productores de camarón en el mundo (Anónimo, 2008; Gillett, 2010). Sin embargo, esta actividad es fuertemente criticada por la alta captura de especies no objetivo, llamada fauna de acompañamiento del camarón (FAC). En el Golfo de California, la FAC está compuesta por 242 especies béntico demersales de peces, además de crustáceos, moluscos y equinodermos, siendo los peces el grupo dominante (Nava Romo, 1994; López Martínez *et al.*, 2010; Madrid Vera *et al.*, 2010). Sólo algunas de las especies componentes de la FAC han sido estudiadas (López Martínez *et al.*, 2007; González Ochoa *et al.*, 2009; Arzola Sotelo, 2010) y, en la mayoría de los casos, se desconocen aspectos básicos de la biología y ecología de éstas. En particular, el pez chivo (*Pseudupe-*

neus grandisquamis) y la manta redonda (*Urobatis halleri*) son especies marinas demersales que se distribuyen en las costas del Pacífico central y Golfo de California (Robertson y Allen, 2002) y son frecuentemente capturadas en la FAC de la pesquería industrial de camarón que se desarrolla en Sonora (López Martínez *et al.*, 2010).

P. grandisquamis, perteneciente a la familia Mullidae, es una especie que se distribuye en el Océano Pacífico oriental, desde Baja California, México hasta Chile, habitando fondos arenosos y lodosos cercanos a la costa, en profundidades que van de 1 a 67 m. La mayor abundancia se presenta en marzo y noviembre en la isobata de los 40 m (Ramos Santiago *et al.*, 2006). La madurez gonádica sugiere que esta especie tiene dos picos reproductivos: en invierno y verano en la plataforma de Jalisco y Colima (Lucano Ramírez *et al.*, 2006). La reproducción ocurre durante los meses de agosto a octubre para el Golfo de Tehuantepec (Ramos Santiago *et al.*, 2006). Es considerada una especie nativa de seis ecosistemas: Corriente de California, Corriente de Humboldt, Golfo de California, Pacífico central de América, Galápagos (Perú) y suroeste de Chile (Chirichigno, 1974; Eschmeyer *et al.*, 1983; Thomson *et al.*, 2000). En México esta especie ha sido reportada en las zona litoral de Sonora (Pérez Mellado, 1980; López Martínez *et al.*, 2010), Sinaloa (Aguirre Villaseñor *et al.*, 2007) y Oaxaca (Ramos Santiago *et al.*, 2006).

La manta redonda (*Urobatis halleri*), perteneciente a la familia Urolophidae, es una especie que se distribuye en el Pacífico oriental, desde Eureka, California, hasta Panamá (Robertson y Allen, 2002), habitando fondos arenosos y lodosos en profundidades de 1 a 90 m. Es considerada una especie nativa de tres ecosistemas: Corriente de California, Golfo de California y Pacífico central de América (Eschmeyer *et al.*, 1983; López Martínez *et al.*, 2010). La densidad de esta especie es significativa en efluentes de aguas calientes cercana a la costa. En México se ha reportado en Jalisco, Colima (Valadez González *et al.*, 2001), Baja California Sur (Rodríguez Romero *et al.*, 1998) y Sonora, (Ontiveros, 2009). Es un depredador del zoobentos, invertebrados bentónicos y peces (Babel, 1967; Valadez González *et al.*, 2001; Cheung *et al.*, 2005; Hale y Love, 2008), su reproducción es bianual con dos ciclos reproductivos, con puestas de 1 a 6 crías y un periodo de gestación de tres meses (Babel, 1967; Ebert, 2003).

En función de la escasa información de *P. grandisquamis* y *U. halleri* es necesario generar conocimiento dada su alta frecuencia y abundancia, pues son peces que cumplen un papel ecológico y biológico importante en zonas de alta actividad de pesca de arrastre, por lo que el objetivo del presente estudio fue analizar la distribución y abundancia relativa, así como algunos aspectos del patrón reproductivo en la parte oriental del Golfo de California.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio comprendió la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit, México, delimitada por las coordenadas 21° 13' 37" y 31° 24' 35" N y 105° 16' 06" y 114° 22' 51" W. Durante la temporada de pesca de camarón, 2004-2005 (que va de septiembre a marzo), se implementó un programa de observadores abordo de las embarcaciones camaroneras con puerto base en Sonora, mismas que trabajaron con una red de arrastre de fondo de 30 m de longitud de la boca en promedio, la cual operó de 9 a 97 m de profundidad a una velocidad de 5 km/h –no fue posible registrar la temperatura del agua por la maniobra de pesca. Se realizaron 28 viajes de pesca y 2,173 lances. La captura de los organismos se realizó a través de diversos lances al azar a profundidades de 9 a 97 m, en la cual se recolectaron muestras de 20 kilos de la FAC obtenida; después se congelaron y, al término de cada viaje, se trasladaron hasta su procesamiento en el Laboratorio Pesquerías del CIBNOR. La identificación taxonómica de las especies se realizó mediante las claves de Miller y Lea (1976), Eschmeyer *et al.* (1983), Michael (1993), Schneider (1995) y Robertson y Allen (2002).

A cada organismo obtenido se le determinó la longitud total (mm), peso (g), sexo y madurez gonádica, siguiendo la escala morfocromática propuesta por Nikolsky (1963). El patrón de reclutamiento se estimó mediante el método electrónico ELEFAN II, incorporado en el paquete computacional FISAT II (Gayaniño *et al.*, 1995). La talla de primera madurez sexual fue calculada del número de hembras maduras en estadios III y IV en cada intervalo de talla de 5 mm. La relación entre la talla y madurez fue ajustada mediante estimación no lineal, usando el procedimiento de mínimos cuadrados. Para probar lo apropiado del modelo logístico, se usó como criterio el coeficiente de determinación (R^2). La relación madurez-talla sigue una curva de tipo logístico (Pauly, 1984) de la forma:

$$S_L = \left(\frac{1}{1 + \exp(-r*(X - X_{50}))} \right)$$

donde r y X_{50} son parámetros de la función sigmoidea. La talla de primera madurez sexual (L50%) se describe como el punto que intercepta el 50% del modelo logístico. En este caso, L50% = X_{50} (Pauly, 1984).

RESULTADOS

Se obtuvieron 2,652 organismos de *Pseudupeneus grandisquamis* y 1,128 de *Urobatis halleri*; con relación a *P. grandisquamis* las tallas fueron de 20 a 230 mm de longitud total (LT), con talla promedio de 130 mm de LT y peso promedio de 100 g respectivamente (figura 1).

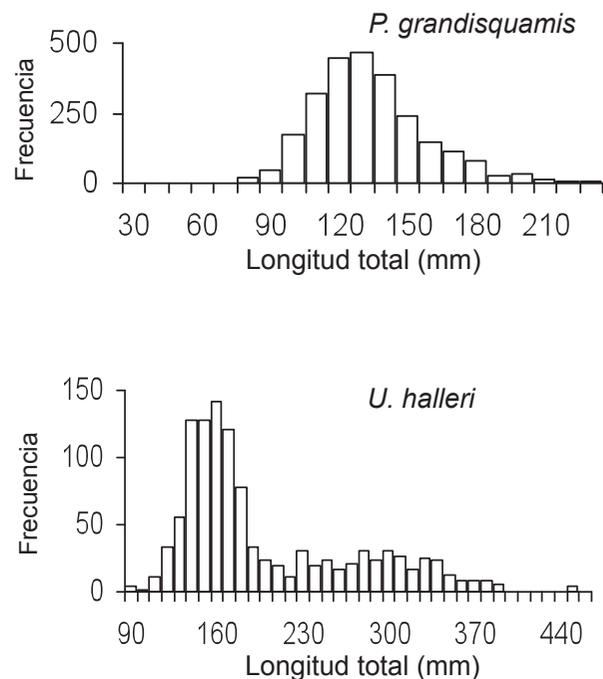


Figura 1. Estructura de tallas de *P. grandisquamis* y *U. halleri* durante la temporada de pesca de camarón (septiembre de 2004 a marzo de 2005) en la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

Durante el periodo de estudio, *P. grandisquamis* se presentó en toda la zona de Puerto Peñasco, Sonora a San Blas, Nayarit, a profundidades de 9 a 71 m. Se presentaron los organismos de acuerdo a una distribución apiñada en toda el área prospectada, estando las mayores concen-

traciones en Bahía Kino, El Desemboque y Agiabampo, en Sonora, así como en El Macapule, Punta Ahome y El Perihuate, en Sinaloa, y en Bahía de San Blas, en Nayarit (figura 2).

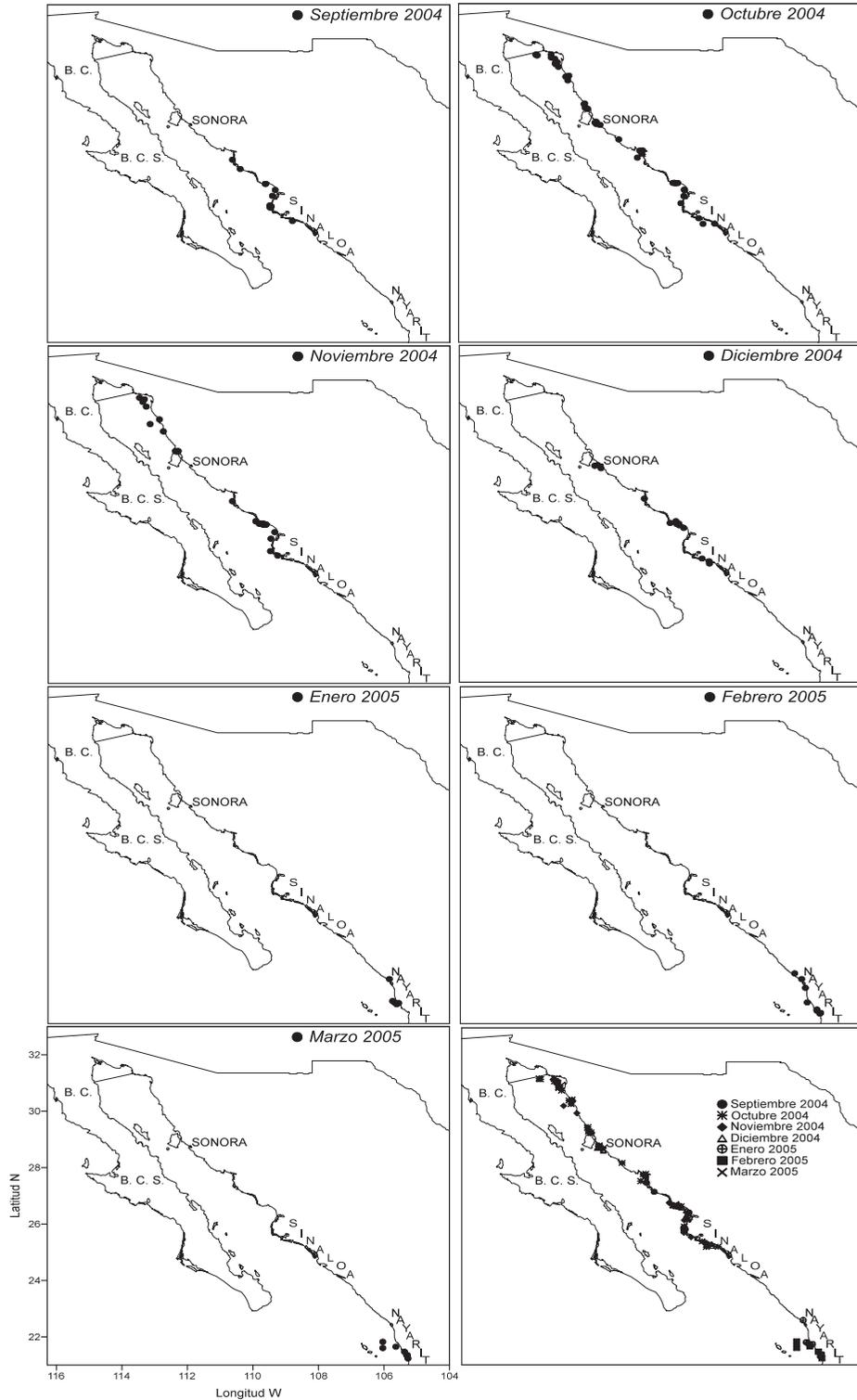


Figura 2. Distribución mensual y total de ocurrencia de *P. grandisquamis* en la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit, de septiembre de 2004 a marzo de 2005.

Batimétricamente, la mayor abundancia relativa (70%) de *P. grandisquamis* se localizó a profundidades de 9 a 28 m, siendo el rango de 19 a 28 m

donde se presentó con mayor frecuencia (36.8%) y de 69 a 78 m la menor (tabla 1 y figura 3).

Tabla 1. Frecuencia mensual de *P. grandisquamis* por profundidad en la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit, durante la temporada de pesca 2004-2005

Profundidad (m)	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Suma	Porcentaje
9-18	45	123	323	202	37	93	80	903	34.05
19-28	147	357	185	79	16	88	104	976	36.80
29-38	119	144	77	17	76	121	133	687	25.90
39-48	2	14	0	0	34	0	0	50	1.89
49-58	1	18	0	0	0	0	0	19	0.72
59-68		14	1	0	0	0	0	15	0.57
69-78			2	0	0	0	0	2	0.08
Suma	314	670	588	298	163	302	317	2,652	100.00

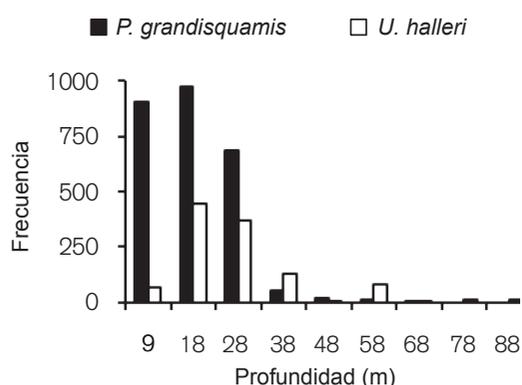


Figura 3. Frecuencia de *P. grandisquamis* y *U. halleri* por intervalos de profundidad en la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit, durante la temporada de pesca 2004-2005.

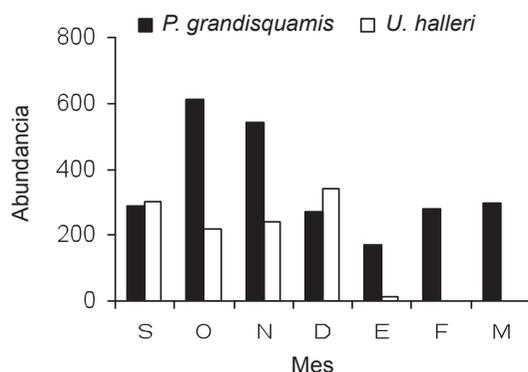


Figura 4. Abundancia relativa de *P. grandisquamis* y *U. halleri* en la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit, durante la temporada de pesca 2004-2005.

La abundancia relativa de *P. grandisquamis* fue mayor en los meses de octubre y noviembre y menor en enero (figura 4).

La distribución batimétrica de *P. grandisquamis* por sexos no presentó diferencia durante el periodo de estudio (figura 5) y las hembras fueron dominantes en todos los meses con una relación hembra:macho 1:0.28 (tabla 2).

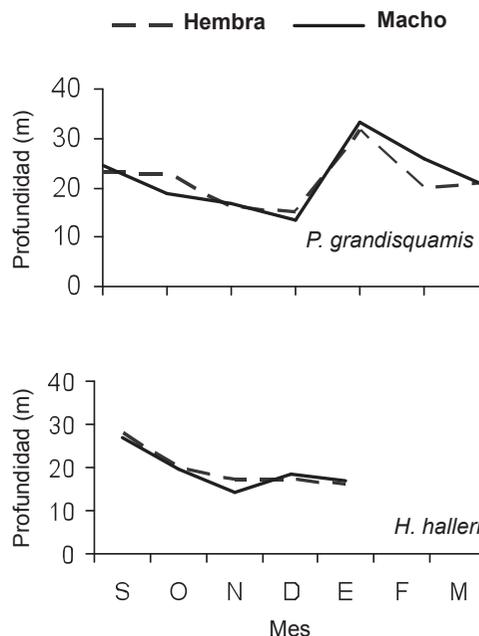


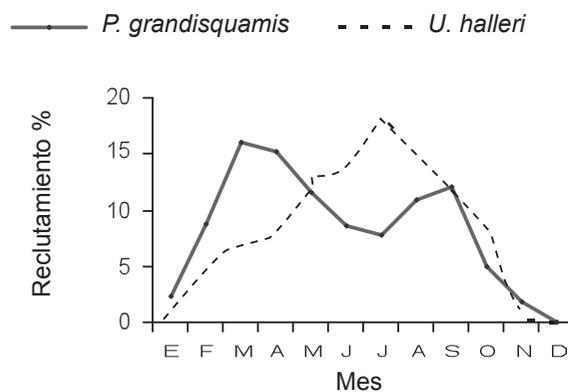
Figura 5. Frecuencia mensual de hembras y machos de *P. grandisquamis* y *U. halleri* en la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit, durante la temporada de pesca 2004-2005.

Tabla 2. Proporción Hembra:Macho de *P. grandisquamis* y *U. halleri* en la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit, durante la temporada de pesca 2004-2005

Mes	<i>P. grandisquamis</i> Hembra-Macho	n	<i>Urobatis halleri</i> Hembra-Macho	n
Sep.	1:0.18	118	1:1.07	280
Oct.	1:0.40	183	1:1.36	191
Nov.	1:0.27	210	1:1.25	223
Dic.	1:0.24	119	1:1.03	343
Ene.	1:0.17	7	1:3.33	13
Feb.	1:0.50	9		1
Mar.	1:0.30	39		1
Total	1:0.28	685	1:1.16	1,052

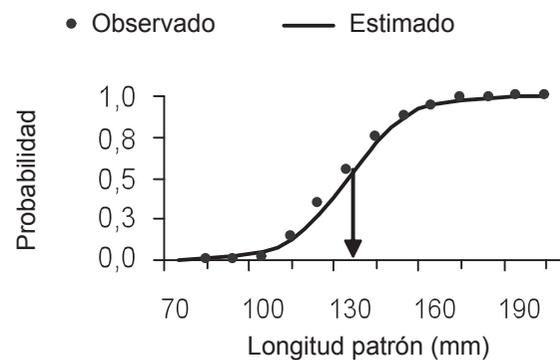
n = número de organismos.

El 62% de los organismos colectados fueron juveniles. La especie presentó poca actividad reproductiva durante el periodo de análisis, siendo en los estadios III, IV y V donde se conformó el 14% de los organismos analizados, coincidiendo con lo estimado mediante el patrón de reclutamiento que mostró dos eventos reproductivos importantes: febrero a mayo y julio a octubre (figura 6). La talla de primera madurez sexual estimada fue de 130 mm de LT (figura 7).


Figura 6. Patrón de reclutamiento anual (%) de *P. grandisquamis* y *U. halleri* en la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit, durante la temporada de pesca 2004-2005.

Con relación a *U. halleri*, se analizaron 1,123 ejemplares de talla de 30 a 460 mm de LT, con talla promedio de 196.3 mm de LT y peso promedio de 105.6 g (figura 1). La especie se presentó en toda la zona de estudio a profundidades de 9 a 96 m. *U. halleri* presentó una distribución latitudi-

nal amplia desde Puerto Peñasco, Sonora, hasta San Blas, Nayarit, pero cabe mencionar que se mostró en abundancia en las costas de Sonora y Sinaloa y fue escasa en las costas de Nayarit. Las áreas de mayor concentración o de apiñamiento se localizaron en Bahía de Kino, Las Guásimas, Santa Bárbara, en Sonora, El Macapule, Las Lajitas y El Perihuate, en Sinaloa, y San Blas, en Nayarit (figura 8).


Figura 7. Talla de primera madurez de *P. grandisquamis* en la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit, durante la temporada de pesca 2004-2005.

La mayor abundancia (%) se registró en diciembre y septiembre y la menor en febrero y marzo (figuras 3 y 8). En Sonora fue notoria su presencia en los meses de septiembre a diciembre (figura 8). Batimétricamente, *U. halleri* se presentó de 8 a 96 m, con una mayor concentración (70%) entre los 17 a 36 m y baja abundancia a mayor profundidad (tabla 3).

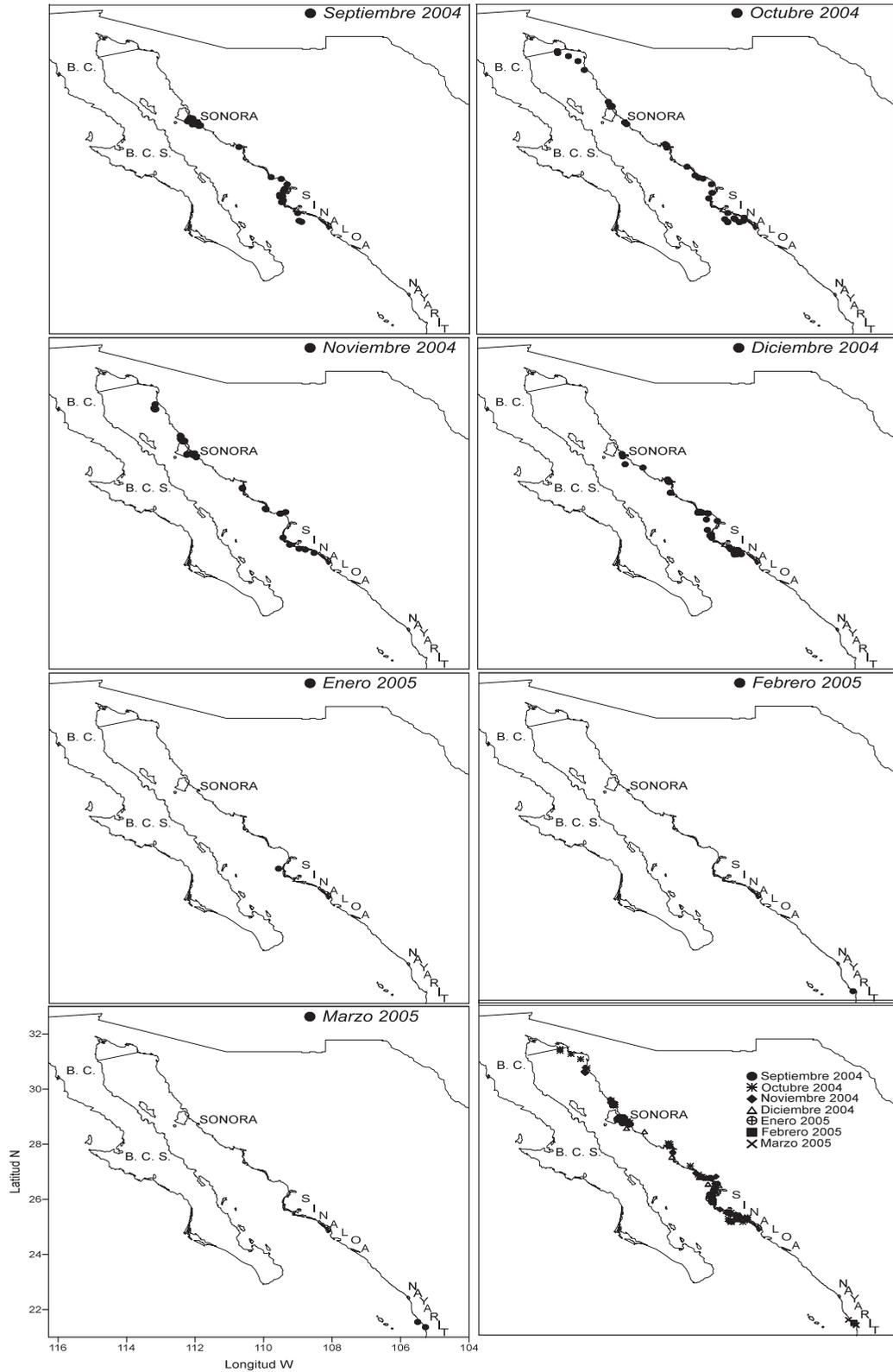


Figura 8. Distribución mensual y total de ocurrencia de *U. halleri* en la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit, de septiembre de 2004 a marzo de 2005.

Tabla 3. Frecuencia mensual de *U. halleri* por profundidad en la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit, durante la temporada de pesca 2004-2005

Profundidad (m)	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Suma	Porcentaje
9-18	3	43	7	16	0	0	0	69	6.12
19-28	39	87	179	133	8	0	1	447	39.63
29-38	126	50	42	154	0	0	0	372	32.98
39-48	60	23	0	37	5	1	0	126	11.17
49-58		2	0	0	0	0	0	2	0.18
59-68	76	1	0	1	0	0	0	78	6.91
69-78		1	6	0	0	0	0	7	0.62
79-88		0	8	4	0	0	0	12	1.06
89-98		15	0	0	0	0	0	15	1.33
Suma	304	222	242	345	13	1	1	1,128	100.00

La proporción macho:hembra fue 1:1.16 (tabla 2), estando el periodo de reclutamiento reproductivo de esta especie concentrado en verano, con máximo en julio a agosto (33%) (figura 6). La distribución batimétrica de esta especie por sexos no presentó diferencia durante el periodo de estudio (figura 5).

DISCUSIÓN

P. grandisquamis es catalogada como especie endémica del Océano Pacífico Oriental Tropical (POT); además, es una de las especies frecuentes en la FAC del Golfo de California (López Martínez *et al.*, 2010). Cabe resaltar que *P. grandisquamis* se presentó en toda la zona de estudio y la distribución apiñada se debe, más que a un apiñamiento real, a la forma de operación de la flota industrial camaronesa que opera sólo en zonas de fondos suaves (arena y lodo) y evita zonas rocosas que ponen en riesgo las redes (Valadez González, 2007). De acuerdo con Eschmeyer *et al.* (1983) y Lucano Ramírez *et al.*, (2006) esta especie prefiere fondos suaves o blandos y por lo regular se desplazan en busca de alimento y captura de organismos pequeños, los cuales son detectados por sus barbillones con papilas gustativas que sirven para palpar o escudriñar el fondo. Rábago Quiroz *et al.* (2011) analizaron los componentes de la FAC del Golfo de California, siguiendo un muestreo sistemático vía cruceros prospectivos y mostraron que esta especie se distribuye en toda la plataforma continental de Sonora. La amplia distribución latitudinal de la especie se debe, posiblemente, a que se ha ido adaptando a la gran variedad de hábitats y condiciones ambientales del Golfo de California (López Martínez

et al., 2010). Asimismo, es abundante en el Golfo de Tehuantepec, asociada a sistemas lagunares estuarinos (Ramos Santiago *et al.*, 2006).

La distribución batimétrica de *P. grandisquamis* fue amplia (9-71 m), pudiendo extenderse hasta 280 m (Acevedo Cervantes *et al.*, 2009). El presente trabajo indica que su mayor abundancia se encontró de 19 a 28 m de profundidad, pero Ramos Santiago *et al.*, (2006), en el Golfo de Tehuantepec, encontraron que las máximas densidades lo fueron a los 40 m, aunque colectaron ejemplares de los 15 a los 80 m. La diferencia puede deberse a que nuestros organismos son más pequeños, por lo tanto, se encuentran en crecimiento y buscan alta producción epicontinental en aguas más someras (Ramos Santiago *et al.*, 2006; Rodríguez Romero *et al.*, 1998, 2011). La amplia distribución y abundancia de *P. grandisquamis* en la plataforma continental de Sonora, Sinaloa y Nayarit, puede deberse a que la especie se encuentra perfectamente adaptada a las condiciones imperantes del Golfo de California, pudiendo llevar a cabo, entre otras actividades, diversas funciones (de cortejo, reproductivo, alimenticio, crecimiento, refugio, etc.) o comportamientos propios de la especie que le ha permitido cumplir un papel fundamental de éxito durante su desarrollo en aguas someras, moderadas y profundas (Rodríguez Romero *et al.*, 1998, 2011), el cual se integra dentro de un estatus biodiverso y productivo en ecosistemas demersales del Golfo de California. Cabe resaltar que durante este estudio se encontraron (14%) organismos en actividad reproductiva (estadios III, IV y V), principalmente en los meses de septiembre a diciembre. Aunque se debe señalar que la época reproduc-

tiva de estos organismos se presenta en primavera y verano (Ramos Santiago *et al.*, 2006, Lucano Ramírez *et al.*, 2006), periodo en que no se pesca y que coincide con la veda de camarón (de marzo a septiembre) (CONAPESCA, 2008).

Si bien la especie muestra reclutamiento continuo, los adultos se acercan a aguas someras frente a sistemas lagunares para reproducirse, principalmente, de mayo a octubre (Ramos Santiago *et al.*, 2006), comportamiento típico de los peces tropicales (Tapia García *et al.*, 2000). La talla de primera madurez sexual (L_{50}) de *P. grandisquamis* (130 mm LT) aquí reportada es menor que la encontrada por Ramos Santiago *et al.* (2006) que fue de 138 mm; los organismos menores a 130 mm LT colectados durante el muestreo representaron el 58%, lo que indica una pesca de organismos juveniles. Este hecho corrobora que la plataforma continental es la zona de estudio donde la especie se alimenta, crece y se reproduce (Lucano Ramírez, 2006; Ramos Santiago *et al.*, 2006). Asimismo, la gran cantidad de organismos juveniles capturados se debe a la baja selectividad y baja velocidad (5 km/hr) de la red de arrastre camaronera, que permite la evasión a la misma por los organismos más grandes y con mayor capacidad de nado (Balmori Ramírez *et al.*, 2003; Flores Olivares, 2003).

Por otra parte, *U. halleri* ha sido reportada como la especie con mayor valor biológico dentro de la fauna de acompañamiento del Golfo de California (Rábago Quiroz *et al.*, 2011), habitando en aguas tropicales a templada preferentemente a menos de 15 m de profundidad, hasta un máximo de 91 m (McEachran, 1995). Si bien en este estudio se prospectó hasta 98 m, esta especie se encontró de 9 a 48 m, aunque en el mes de octubre se presentaron 15 organismos entre los 87 y 98 m. Recientemente, Valadez González (2007) la reportó a profundidades de 20 a 60 m, con máximas abundancias en 20 m para las costas de Jalisco y Colima, coincidiendo con lo aquí encontrado.

Aunque la distribución temporal de *U. halleri* no mostró un patrón definido con relación a la profundidad, fue obvio que la especie prefiere aguas poco profundas, debido a que el mayor porcentaje de organismos (39,6%) se encontró a profundidades de 19 a 28 m (tabla 3). Organismos juveniles y adultos de esta especie fueron reportados dentro de la laguna costera Las Guásimas, Sonora, donde puede llevar a cabo la

reproducción, crianza y alimentación (Ontiveros Granillo, 2009). Rodríguez Romero *et al.*, (2011), en otra laguna costera, Bahía Concepción, Baja California, reportan a *U. halleri* como una especie de amplia distribución y moderada abundancia durante el periodo cálido, siendo la mayoría de tallas juveniles, en el cual se establecen para fines de protección, alimentación y crianza durante su desarrollo. *U. halleri* prefiere fondos blandos compuestos de arena o lodos, cubiertos por algas, usadas para el camuflaje, y si bien no existen estimaciones puntuales de su abundancia, es considerada como abundante en sus áreas de distribución (Valadez González, 2007). Otro factor abiótico importante para la distribución y abundancia de la especie es la temperatura del agua, ya que prefiere temperaturas mayores a 10 °C, siendo este un factor determinante de su distribución (Ebert, 2003). Coincide con el hecho de que esta especie habita en dos masas de agua del Golfo de California, el Agua del Golfo de California con temperatura mayores o igual a 12 °C y el Agua Superficial Ecuatorial con temperatura mayores o igual a 18 °C (Lavín *et al.*, 1997).

En términos biológicos, la reproducción es un aspecto fundamental para el éxito de la población, *U. halleri* es catalogada como un estratega "K" con escasa puesta reproductiva y mucho cuidado parental (Babel, 1967; Ebert, 2003). Este hecho hace que la población presente tiempos de duplicación de 15 años y, por lo tanto, muestre una baja resiliencia (Babel, 1987; Valadez González *et al.*, 2001; Hale y Love, 2008). Este hecho es crítico, ya que significa que la especie puede ser vulnerable a altos niveles de pesca. Es importante mencionar que en México no se pesca durante la veda (de abril a agosto), ni se arrastran a profundidades menores de 5 brazas. Por otro lado, el mayor grado de agregación de una especie permite el crecimiento y la supervivencia, aunque también el exceso de agregación se convierte en un factor limitante por falta de espacio y alimento. El agrupamiento o desplazamiento en cardúmenes es una estrategia de defensa común en los peces, ya que asegura la supervivencia ante el ataque de los depredadores, sin embargo, existe un término de estrategia que de una u otra forma genera una eficiencia o fracaso de ambas partes según las condiciones del medio donde se desplazan (Odum y Barret, 2008).

En términos ecológicos, ambas especies ocupan el mismo hábitat, sin embargo, tienen distinto nicho. Esto se aprecia en el patrón de recluta-

miento de ambas especies, mientras *P. grandisquamis* tiene dos pulsos de reclutamiento, uno en primavera y otro en otoño, *U. halleri* sólo tiene un pulso en verano (figura 6). Esto indica la coexistencia de dos poblaciones que comparten el mismo hábitat, en este caso, el ecosistema marino demersal del Golfo de California.

Cabe mencionar que la veda de camarón del Pacífico mexicano se efectúa anualmente en los meses de abril a agosto, período en que se presentan los mayores reclutamientos de ambas especies, hecho importante para la protección de las mismas. Por lo tanto, es necesario continuar investigando los aspectos básicos, biológicos y ecológicos del resto de las especies de la FAC si se quiere hacer un manejo ecosistémico del Golfo de California.

CONCLUSIONES

La distribución de *P. grandisquamis* y *U. halleri* fue amplia (Sonora, Sinaloa y Nayarit) y de tipo apiñada. La abundancia de ambas especies dismi-

nuye con el incremento de profundidad, mayor abundancia de 9 a 48 m y menor de 49 a 98 m, aunque la máxima abundancia fue de 19 a 28 m. Mientras el patrón reproductivo de ambas especies fue diferente, el patrón de reclutamiento de *P. grandisquamis* mostró dos eventos reproductivos (febrero a mayo y julio a octubre) y para *U. halleri* un solo evento concentrado en verano, con máximo de julio a agosto.

En resumen, se considera que la plataforma continental de la costa occidental del Golfo de California es un área de crianza, crecimiento y reproducción de ambas especies, mismas que comparten el hábitat, coexistiendo en el ecosistema marino demersal del Golfo de California.

Este tipo de investigaciones permiten orientar las mejoras tecnológicas en las artes de pesca a especies indicadoras, como lo es *U. halleri*. Por otra parte, a través de este trabajo se están sentando las bases para un manejo sustentable de las especies analizadas.

LITERATURA CITADA

- ACEVEDO CERVANTES, A.; LÓPEZ MARTÍNEZ, J.; HERRERA VALDIVIA, E., Análisis de la abundancia, dominancia y diversidad de la comunidad de peces demersales de profundidades de 90 a 540 metros en el Golfo de California. *INTERCIENCIA*. Vol. 34, No. 9, pp. 660-665, 2009.
- AGUIRRE VILLASEÑOR, H.; AMEZCUA LINAREZ, F.; MADRID VERA, J.; SOTO, C., Length-weight relationship for 21 fish species from a coastal lagoon in the southwest Gulf of California. *J. Appl. Ichthyol.* 91-92, 2007.
- ANÓNIMO, *Estado mundial de la pesca y acuicultura* (SOFIA, 2008). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO Roma, 2008.
- ARZOLA SOTELO, E.A., *Aspectos poblacionales del camarón mantis (STOMATOPODA: Squilla) componentes de la fauna de acompañamiento del camarón en el Golfo de California*. Tesis de licenciatura. UNISON. México. 101 p., 2010.
- BABEL, J.S., Reproduction, life history and ecology of the round stingray *Urolophus halleri* Cooper. *Fish. Bull. Calif. Dep. Fish Game.* 137, 104 p., 1967.
- BALMORI RAMÍREZ, A.; GARCÍA CAUDILLO, J.M.; TORRES JIMÉNEZ, J.R., *Evaluación de modificaciones a las redes de arrastre camarónicas orientadas a incrementar la selectividad*. México: SAGARPA, INP, 81 p., 2003.
- CHEUNG, W.W.L.; PITCHER, T.J.; PAULY, D., A fuzzy logic expert system to estimate intrinsic extinction vulnerabilities of marine fishes. *Rev. Biol. Conserv.* 124, pp. 97-111, 2005.
- CHIRICHIGNO, N.F., Clave para identificar los peces marinos del Perú. *Inf. Inst. Mar Perú*. Vol. 44, 387 p., 1974.
- CONAPESCA, *Diario Oficial de la Federación*, del 30 marzo del 2008. De: http://www.conapesca.sagarpa.mx/wb/cona/dof_veda, consultado el 28 febrero de 2011.
- EBERT, D.A., *Urolophus halleri*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species, 2003. Versión 2010.4. De: <http://www.iucnredlist.org>, consultado el 12 de noviembre de 2010.
- ESCHMEYER, W.N.; HERALD, E.S.; HAMMANN, H., *A field guide to Pacific coast fishes of North America*. Boston, USA: Houghton Mifflin Company, 336 p., 1983.
- FLORES OLIVARES, J., *Modificación a las artes de pesca en búsqueda de la selectividad con un enfoque ecosistémico*. México: SAGARPA, INP, 1 p., 2003.
- GAYANILO, F.; SPARRE, C.P.; PAULY, D., The FAO ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's Guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8, Rome, 186 p., 1995.

- GILLET, R., *Estudio mundial sobre las pesquerías del camarón* Roma: FAO Documento Técnico de Pesca, No. 475, 386 p., 2010.
- GONZÁLEZ OCHOA, O.; LÓPEZ MARTÍNEZ, J.; HERNÁNDEZ SAAVEDRA, N., Population characteristics of spotter rose snapper *Luganus guttatus* caught shrimp bycatch in the Gulf of California. *INTERCIENCIA*. pp. 808-813, 2009.
- HALE, L.F.; LOVE, C.G., Age and growth of the round stingray *Urobatis halleri* at Seal Beach, California. *Journal of Fish Biology*. No. 73, pp. 510-523, 2008.
- LAVÍN M.F., BEIER, E.; BADAN, A., Estructura hidrográfica y circulación del Golfo de California: escalas estacional e interanual. En: Lavín, M.F. (editor), *Contribuciones a la oceanografía física en México*. México, Unión Geofísica Mexicana, pp. 141-171, 1997.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, J., HERNÁNDEZ VÁZQUEZ, S.; RÁBAGO QUIROZ, C.; HERRERA VALDIVIA, E.; MORALES AZPEITIA, R., Efectos ecológicos de la pesca de arrastre de camarón en el Golfo de California. Estado del arte del desarrollo tecnológico de las artes de pesca. pp. 13-47. En: Santinelli J. (editor), *La situación del sector pesquero en México*. México, D.F.: Impreso en Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria-CEDRSSA. Palacio Legislativo de San Lázaro, 2007.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, J.; HERNÁNDEZ VÁZQUEZ, S.; HERNÁNDEZ SAAVEDRA, N.; SERVIERE ZARAGOZA, E.; RODRÍGUEZ ROMERO, J.; PEDRÍN-AVILES, S.; BALART PAEZ, R.; LANZ-SÁNCHEZ, E.E.; ACEVEDO CERVANTES, A.; HERRERA VALDIVIA, E.; MORALES AZPEITIA, R.; RÁBAGO QUIROZ, C.; SIARUQUI QUIJANO, A.M.; PADILLA SERRATO, J., *Áreas y especies vulnerables a la pesca de arrastre en el litoral de Sonora*. México: Informe Final Proyecto SAGARPA-CONACYT, 2003-089, 113 p., 2007.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, J.; HERRERA-VALDIVIA, E.; RODRÍGUEZ ROMERO, J.; HERNÁNDEZ VÁZQUEZ, S., Composición taxonómica de peces integrantes de la fauna de acompañamiento de la pesca industrial de camarón del Golfo de California, México. *Biología Tropical*. Vol. 58, No. 3, pp. 925-942, 2010.
- LUCANO RAMÍREZ, G.; RUIZ RAMÍREZ, S.; ROJO VÁZQUEZ, J.A., Composición por tallas y ciclo reproductivo de *Pseudupeneus grandisquamis* (Pisces Mullidae) en el Pacífico central Mexicano. *Biología Tropical*. Vol. 54, No. 1, pp. 195-207, 2006.
- MADRID VERA, J.; VISUATA GIRAU; AGUIRRE VILLASEÑOR, H.; Composition of trawl catch fauna off the mouth of the rio Baluarte, southeastern Gulf of California. *Mar. Ecol. Progr. Series*. Vol. 403, pp. 145-153, 2010.
- MCEACHRAN, J.D., Urolophidae. Rayas redondas. In: Fischer, W.; Krupp, F.; Schneider, W.; Sommer, C.; Carpenter, K.E.; Niem, V. (editores), *Guía FAO para Identificación de Especies para lo Fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental*. Rome: FAO, 3 Vols. pp. 786-792, 1995.
- MICHAEL, S.W., *Reef sharks and rays of the world. A guide to their identification, behavior, and ecology*. California: Sea Challengers, 107 p., 1993.
- MILLER D.J.; LEA, R.N., Guide to the coastal marine fishes of California. *California Department of Fish and Game, Fish Bulletin*. No. 157, pp. 1-249, 1976.
- NAVA ROMO, J.M., *Impactos a corto, mediano y largo plazo, en la biodiversidad y otras características ecológicas en la comunidad bentónico-demersal capturada por la pesquería de camarón en el norte del Alto Golfo de California, México*. Sonora, México: Tesis de Maestría. Instituto tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Guaymas, 1994.
- NIKOLSKY, G.V., *The Ecology of Fishes*. Academic press. London: U.K., 352 p., 1963.
- ODUM, P.E.; BARRETT, G.W., *Fundamentos de Ecología*. México: 2008.
- ONTIVEROS GRANILLO, A., *Dinámica Poblacional de Urobatis halleri (Cooper, 1863) y Urobatis maculatus (Garman, 1913) en una laguna costera del Golfo de California*. Sonora, México: Tesis de Licenciatura. Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora, 50 p., 2009.
- PAULY, D., Fish population dynamics in tropical water: a manual for use with programmable calculators. *ICLARM Stud Rev*. No. 8, 325 p., 1984.
- PÉREZ MELLADO, J., *Análisis de la fauna de acompañamiento del camarón capturado en las costas de Sonora y Sinaloa, México*. Sonora México: Tesis de maestría, ITESM, Escuela de Ciencias Marinas, 98 p., 1980.
- PÉREZ MELLADO, J.; ROMERO, J.M.; YOUNG, R.H.; FINDLEY, L.T., Yields and composition of by-catch from the Gulf of California. In: FAO/CIID/IDRC (editores), *Fish by-catch -Bonus from the sea. Report of Technical Consultation on shrimp by-catch utilization*. Georgetown, Guyana, 27-30 October 1981. Ottawa, Ont.: CIID, pp. 55-57, 1982.
- RÁBAGO QUIROZ, C.H.; LÓPEZ MARTÍNEZ, L.; VALDEZ HOLGÍN, E.; NEVAREZ MARTÍNEZ, M.N., Distribución latitudinal y batimétrica de las especies más abundantes y frecuentes en la fauna acompañante del camarón del Golfo de California, México. *Biología Tropical*. Vol. 59, 2011.

- RAMOS SANTIAGO, E.J.; RAMÍREZ GUTIÉRREZ, M.; MENDOZA RODRÍGUEZ, R.; TAPIA GARCÍA, M., Reproducción, distribución y abundancia del pez *Pseudupeneus grandisquamis* (Perciformes: Mullidae), en el Golfo de Tehuantepec, Méx. *Biología Tropical*. Vol. 54, pp. 1103-1112, 2006.
- RODRÍGUEZ ROMERO, J., ABITIA CÁRDENAS, L.A. GALVÁN MAGAÑA, F.; CHÁVEZ RAMOS, H., Composición, abundancia y riqueza específica de la ictiofauna de Bahía Concepción, Baja California Sur. *Ciencias Marinas*. No. 20, pp. 321-350, 1994.
- RODRÍGUEZ ROMERO, J.; ABITIA-CÁRDENAS, L.A.; GALVÁN MAGAÑA, F.; GUTIÉRREZ SÁNCHEZ, F.J.; AGUILAR PALOMINO, B.; ARVIZU MARTÍNEZ, J., Ecology of fish communities from the soft bottoms of Bahía Concepción. *Arch. Fish. Mar. Res.*, Vol. 46, No. 1, pp. 61-76, 1998.
- RODRÍGUEZ ROMERO, J.; GALVÁN-MAGAÑA, F.; ABITIA CÁRDENAS, A.; MUHLIA MELO, A.; GUTIÉRREZ SÁNCHEZ, F.J.; GRACIA LÓPEZ, V., Fish assemblages around Espiritu Santo Island and Espiritu Santo seamount in the lower Gulf of California. *Bull. Mar. Sci.*, Vol. 77, No. 1, pp. 33-50, 2005.
- RODRÍGUEZ ROMERO, J.; HERNÁNDEZ VÁZQUEZ, S.; LÓPEZ MARTÍNEZ, J., Desarrollo potencial de peces desaprovechados, *Diversidad Marina. Ciencia y Desarrollo*. CONACYT, México, 35, pp. 45-51, 2009.
- RODRÍGUEZ ROMERO, J.; LÓPEZ GONZÁLEZ, L.C.; GALVÁN MAGAÑA, F.; GUTIÉRREZ SÁNCHEZ, F.J.; INOHUYE RIVERA, R.; PÉREZ URBIOLA, J.C., Seasonal changes in fish assemblage associated with mangroves in a coastal lagoon of Baja California Sur. México. *Lat. A. J. Aquat Res.* Vol. 39, No. 2, 2011.
- ROBERTSON, D.R.; ALLEN, G.R., *Shore fishes of the Tropical Eastern Pacific: an information system*. CD-ROM. Balboa, Panamá: Smithsonian Tropical Research Institute, 2002.
- SCHNEIDER, M., *Mullidae*. Salmonetes. In: Fischer, W.; Krupp, F.; Schneider, W.; Sommer, C.; Carpenter, K.E.; Niem, V. (editores.), *Guía FAO para Identificación de Especies para lo Fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental*. Roma: FAO, 3 Vols., pp. 1299-1300, 1995.
- TAPIA GARCÍA, M.; GARCÍA ABAT, M.C.; CERDENARES LADRÓN DE GUEVARA, G., Reproduction, distribution and abundance of *Bothus constellatus* (Pisces: Bothidae), in the Gulf of Tehuantepec, Méx. *Rev. Biol. Trop.* Vol. 48, pp. 205-213, 2000.
- THOMSON, D.A., FINDLEY, L.T.; KERSTITCH, A.N., *Reef fishes of the Sea of Cortez. The rocky-shore fishes of the Gulf of California*. Texas: University of Texas, 353 p., 2000.
- VALADEZ GONZÁLEZ, C.; AGUILAR PALOMINO, P.B.; HERNÁNDEZ VÁZQUEZ, S., *Hábitos alimentarios de la raya *Urobatis halleri* (Cooper 1863) capturada en la plataforma continental de Jalisco y Colima, Méx.*, 2001.
- VALADEZ GONZÁLEZ, C., *Distribución, abundancia y alimentación de las rayas bentónicas de la costa de Jalisco y Colima, México*. Tesis de Doctorado CICIMAR, IPN, 199 p., 2007.

Genotipos de sorgo dulce potenciales para producción de bioetanol en el Valle de Mexicali

Sweet sorghum genotypes potentials for bioethanol production in the Mexicali Valley

Jorge Iván Alvarado Padilla, Benjamín Hernández Vázquez, Antonio Morales Maza, Eva Ávila Casilla, Sergio Payán Ochoa, Mario Camarillo Pulido¹

Alvarado Padilla, J. I.; Hernández Vázquez, B.; Morales Maza, A.; Ávila Casilla, E.; Payán Ochoa, S.; Camarillo Pulido, M., Genotipos de sorgo dulce potenciales para producción de bioetanol en el Valle de Mexicali, *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 52, 15-20, 2011.

RESUMEN

Los azúcares fermentables de los tallos y el rendimiento de biomasa fresca de sorgo dulce varían de acuerdo a la variedad: lugar donde se siembra, fertilidad, humedad, fecha de siembra y cosecha. Se evaluaron fechas de siembra y genotipos de sorgo dulce con potencial para la producción de biomasa y azúcares totales usados para elaborar bioetanol en el Valle de Mexicali. Los experimentos se establecieron en el Campo Experimental Valle de Mexicali, en cuatro fechas de siembra, bajo el diseño de bloques al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Se evaluó rendimiento total de materia fresca, caña, follaje, panoja y azúcares totales. En las cuatro fechas de siembra se encontraron diferencias significativas entre genotipos para las variables evaluadas. En conclusión, la siembra de marzo es la más indicada para la siembra de primavera y junio para la siembra de verano, con los genotipos Silo Miel II, Fortuna y Silo Select NC.

ABSTRACT

Fermentable sugars from the stalks and biomass yield of sweet sorghum vary according to variety, location sowing, fertility, moisture, sowing date

Palabras clave: Fechas de siembra, genotipos, rendimiento, azúcares, bioetanol.

Key words: Sowing date, genotype, yield, sugar, bioethanol.

Recibido: 11 de Mayo de 2011, aceptado: 1 de Julio de 2011

¹ Todos los autores pertenecen al Campo Experimental Valle de Mexicali-INIFAP, alvarado.jorge@inifap.gob.mx.

and harvest. Planting dates and sweet sorghum genotypes, with the potential for biomass production and total sugars used to make bioethanol in the Mexicali Valley were evaluated. The experiments were established at the Mexicali Valley Experimental Field, four sowing dates, under randomized block design with seven treatments and four replications. Assessing total fresh matter yield, tiller, leaf, panicle and total sugars took place. In the four planting there were significant differences among genotypes for all variables. In conclusion, March is the most suitable date for sowing in spring and June for sowing in summer, with genotypes Silo Miel II, Silo Select NC and Fortuna.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de sorgo en el Valle de Mexicali ha tenido un papel importante a través del tiempo, sembrándose sorgo escobero (Cortes y Flores, 1997), sorgo grano (Loza y Valenzuela, 2010), sorgo forrajero (Hernández *et al.*, 2010) y, actualmente, se está pretendiendo establecer sorgo dulce (Alvarado *et al.*, 2011) como cultivo de reconversión a mediano plazo (figura 1). Existen genotipos de sorgo dulce con alto rendimiento de biomasa fresca y grados Brix, que se pueden sembrar en ciclos de primavera y verano, pero en el Valle de Mexicali los productores desconocen mucha información agronómica sobre los genotipos, por lo que el objetivo del estudio fue evaluar las fechas de siembra y genotipos de sorgo dulce con potencial para la producción de biomasa y azúcares totales para la elaboración de bioetanol.



Figura 1. Genotipos de sorgo dulce sembrados en el Valle de Mexicali, en el ciclo de primavera 2009.

Los biocombustibles son una alternativa energética al ser considerados fuente de energía renovable (Anglani, 1998); una de estas fuentes es el bioetanol que favorece el medio ambiente, la economía y la sociedad (Montiel, 2010). Este biocombustible se produce de una gran gama de cultivos, como maíz, trigo, cebada, caña de azúcar, yuca, camote, remolacha azucarera, sorgo dulce, entre otros (Drapcho *et al.*, 2008).

El sorgo dulce es una planta C4 muy eficiente en el proceso fotosintético (Fazaeli *et al.*, 2006), puede desarrollarse en suelos compactos y soporta el paso de la maquinaria en sus primeras etapas fenológicas (Smith y Frederiksen, 2000). Es resistente al estrés hídrico (Tesso *et al.*, 2005) y en zonas de riego se pueden obtener dos cortes por año, con rendimientos de 50 a 70 ton·ha⁻¹ de biomasa fresca por corte (Alvarado *et al.*, 2010).

En el jugo de sorgo dulce se encuentran diferentes tipos de azúcares, como: sacarosa, glucosa, fructosa, maltosa y xilosa (Almodares *et al.*, 2008), los cuales al fermentarse pueden producir aproximadamente 74 litros de etanol por tonelada de caña (Smith y Frederiksen, 2000).

El bioetanol se obtiene por fermentación de los azúcares y estos varían de acuerdo al genotipo, etapa fenológica, lugar donde se siembra, fertilidad (Almodares *et al.*, 2008a, 2008b), humedad, fecha de siembra y cosecha; siembras tardías reducen la longitud de la estación de crecimiento, afectando rendimiento y contenido de azúcares, de igual manera pueden causar retrasos en la cosecha del cultivo, el cual es más vulnerable a plagas, enfermedades y condiciones agroclimáticas, debido a que requiere de tem-

peraturas superiores de 12 °C para su desarrollo y producción (Almodares *et al.*, 1994).

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el lote 47 de la colonia Chapultepec, Campo Experimental Valle de Mexicali (CEMEXI) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), situado a los 32°32' latitud Norte y 115°24' longitud Oeste a 5 msnm, en un suelo de textura Franca.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, usando siete genotipos (Sorgo Dulce Sabrosa, Sorgo Forrajero Reyna, Sorgo Excelencia, Silo Milo III, Silo Miel II, Silo Select NC y Fortuna) en cuatro fechas de siembra: 25 de febrero, 31 de marzo, 29 de junio y 5 de agosto de 2009. Se establecieron cuatro parcelas de 28 m de ancho por 31 m de largo, con un área total de 868 m², cada parcela fue constituida por 28 unidades experimentales de cuatro surcos separados a 1 por 6 m de largo (24 m², por unidad experimental); la parcela útil fue tomada de la parte central de la unidad experimental (8 m²). La siembra se realizó de forma manual a doble hilera con una densidad poblacional de 160,000 plantas por hectárea; se fertilizó con la fórmula 100-52-00 (N-P-K), la cual se distribuyó en dos aplicaciones, la primera fue al momento de la siembra depositando todo el fósforo y el 60% de nitrógeno, y la segunda a los 25 días después de la siembra, depositando el 40% restante; se aplicaron seis riegos incluyendo el de germinación para el ciclo de primavera y siete incluyendo el de germinación para el ciclo verano.

Las variables evaluadas fueron rendimiento total de materia fresca, caña, follaje, panoja y azúcares totales, determinándose cuando los genotipos presentaban grano lechoso-masoso. Para el rendimiento de panoja, follaje y caña, se consideró el peso de la parcela útil y con la suma se obtuvo el rendimiento total. Para la variable de azúcares totales se logró una muestra de tres cañas tomadas al azar en cada parcela útil, las cuales se les extrajo el jugo y a este se le midieron los grados Brix con un refractómetro digital y con la ecuación de Lu Nan *et al.* (1994) se determinaron los azúcares totales.

$$Y = (-10.24 + 1.974) X$$

donde:

Y = Contenido de azúcares totales.

X = Grados Brix.

Se realizó un análisis de varianza y prueba de medias Tukey $\alpha=0.05$ con el paquete estadístico SAS 9.2.

RESULTADOS

En la fecha de siembra de febrero (tabla 1) se encontraron diferencias estadísticas en rendimiento de panoja, follaje y caña. Para rendimiento de panoja, Silo Miel II y Silo Milo III se encontraron estadísticamente superiores a Silo Select NC. En rendimiento de follaje, Silo Milo III superó estadísticamente a Silo Miel II y Sorgo Forrajero Reyna. Para el rendimiento de caña, Sorgo Dulce Sabrosa superó estadísticamente a Fortuna con 26,573 kg·ha⁻¹. En rendimiento total no se encontraron diferencias significativas entre genotipos; sin em-

bargo, Sorgo Dulce Sabrosa generó la mayor cantidad de biomasa total.

En la fecha de siembra de marzo (tabla 1) se encontraron diferencias significativas entre genotipos en rendimiento de panoja, follaje y caña. En rendimiento de panoja, Silo Miel II, Silo Milo III y Sorgo Forrajero Reyna constituyeron el grupo estadístico mayor a Silo Select. Para rendimiento de follaje, Silo Milo III fue estadísticamente diferente de Silo Miel II y Sorgo Dulce Sabrosa. Sorgo Excelencia superó a Sorgo Forrajero Reyna en rendimiento de caña con 20,740 kg·ha⁻¹. No se encontraron diferencias estadísticas entre genotipos para rendimiento total; sin embargo, Sorgo Excelencia tuvo el mayor rendimiento (66,219 kg·ha⁻¹).

Tabla 1. Rendimiento de materia fresca de órganos y planta completa de sorgo dulce para el ciclo de primavera 2009

Variedades	FEBRERO										
	Panoja (kg ha ⁻¹)			Follaje (kg ha ⁻¹)			Caña (kg ha ⁻¹)			Planta (kg ha ⁻¹)	
FORTUNA	5,396	a	b	11,094	a	b	28,948		b	45,438	a
SORGO DULCE SABROSA	5,208	a	b	11,479	a	b	55,521	a		72,208	a
SORGO EXCELENCIA	4,042	a	b	11,125	a	b	43,562	a	b	58,729	a
SORGO FORRAJERO REYNA	5,250	a	b	8,024		b	39,167	a	b	52,441	a
SILO MIELII	7,500	a		8,563		b	48,646	a	b	64,708	a
SILO MILO III	7,479	a		13,938	a		43,167	a	b	64,583	a
SILO SELECT NC	2,500		b	9,292	a	b	39,896	a	b	51,688	a
DMS	2,076			2,027			10,727			11,641	
CV	38.9			19.3			25.1			19.9	
Variedades	MARZO										
	Panoja (kg ha ⁻¹)			Follaje (kg ha ⁻¹)			Caña (kg ha ⁻¹)			Planta (kg ha ⁻¹)	
FORTUNA	2,875	a	b	11,313	a	b	30,646	a	b	44,833	a
SORGO DULCE SABROSA	2,906	a	b	9,021		b	44,792	a	b	56,719	a
SORGO EXCELENCIA	2,979	a	b	15,021	a	b	48,219	a		66,219	a
SORGO FORRAJERO REYNA	4,271	a		8,854		c	27,479		b	40,604	a
SILO MIELII	4,250	a		9,460		b	37,990	a	b	51,700	a
SILO MILO III	5,437	a		15,604	a		39,521	a	b	60,563	a
SILO SELECT NC	1,396		b	10,084	a	b	37,996	a	b	49,475	a
DMS	2,689			6,121			19,740			25,849	
CV	33.4			23.1			22.2			20.9	

Nota. Valores con diferente letra en la misma columna son estadísticamente diferentes (Tukey $\alpha=0.05$).

Los menores rendimientos para el ciclo de primavera se obtuvieron en la siembra de febrero, debido a que las temperaturas en la región aún son bajas, por lo que detiene el desarrollo del cultivo; y en marzo éstas aumentan favoreciendo la germinación y desarrollo del cultivo, sin embargo, ambas fechas llegan con una diferencia de 5 a 7 días a su etapa fenológica de grano lechoso-masoso, durante la cual se recomienda cosechar.

En la fecha de siembra de junio (tabla 2) se presentaron diferencias estadísticas para las variables evaluadas. En el rendimiento de panoja, Silo Milo III superó con 3,208 kg·ha⁻¹ respecto a Silo Select NC (1,687 kg·ha⁻¹), que tuvo el menor rendimiento. En follaje, Fortuna y Sorgo Dulce Sabrosa superaron a Silo Select NC en 4,333 kg·ha⁻¹ y 3,395 kg·ha⁻¹, respectivamente. En el rendimiento de caña, Sorgo Dulce Sabrosa fue 2.7 veces mayor

a Silo Milo III y Silo Select NC. El mayor rendimiento de biomasa fresca total se tuvo con Silo Miel II (71938 kg·ha⁻¹), superando a Silo Milo III y Silo Select NC con 22,521 y 27,730 kg·ha⁻¹, respectivamente. En la siembra de agosto (tabla 2) se encontraron diferencias significativas en rendimiento de follaje, rendimiento de caña y total; el rendimiento de panoja no presentó diferencias estadísticas. El mayor rendimiento de follaje se logró con Silo Miel II (13,250 kg·ha⁻¹), superando a Sorgo Excelencia, Silo Milo III y Silo Select NC con 3,125, 5,416 y 5,958 kg·ha⁻¹, respectivamente. En rendimiento de caña, Sorgo Dulce Sabrosa (47,437 kg·ha⁻¹), Silo Miel II (43,708 kg·ha⁻¹) y Sorgo Forrajero Reyna (42,000 kg·ha⁻¹) fueron estadísticamente las de mayor rendimiento, mientras Silo Milo III y Silo Select NC presentaron los rendimientos más bajos (26,010 y 25,188 kg·ha⁻¹, respectivamente). En biomasa fresca total, Sorgo Dulce Sabrosa y Silo Miel II superaron a Silo Milo III y Silo Select NC.

Tabla 2. Rendimiento de materia fresca de órganos y planta completa de sorgo dulce para el ciclo de verano 2009

Variedades	JUNIO												
	Panoja (kg ha ⁻¹)			Follaje (kg ha ⁻¹)			Caña (kg ha ⁻¹)			Planta (kg ha ⁻¹)			
FORTUNA	2,958	a	b	13,042	a		43,458	a	b	59,458	a	b	c
SORGO DULCE SABROSA	3,229	a	b	12,104	a		54,125	a		69,458	a	b	
SORGO EXCELENCIA	3,125	a	b	11,042	a	b	40,854	a	b	55,021	a	b	c
SORGO FORRAJERO REYNA	4,333	a		11,563	a	b	53,615	a		69,510	a	b	
SILO MIELII	4,208	a		11,563	a	b	56,167	a		71,938	a		
SILO MILO III	4,896	a		10,396	a	b	34,125		b	49,417		b	c
SILO SELECT NC	1,688		b	8,708		b	33,813		b	44,208			c
DMS	2,213			3,221			17,491			22,035			
CV	27.1			12.3			16.6			15.8			
Variedades	AGOSTO												
	Panoja (kg ha ⁻¹)			Follaje (kg ha ⁻¹)			Caña (kg ha ⁻¹)			Planta (kg ha ⁻¹)			
FORTUNA	2,250	a		11,375	a	b	36,250	a	b	49,875	a	b	c
SORGO DULCE SABROSA	3,062	a		10,521	a	b	47,437	a		61,021	a		
SORGO EXCELENCIA	2,594	a		10,125		b	35,000	a	b	47,719	a	b	c
SORGO FORRAJERO REYNA	3,750	a		11,021	a	b	42,000	a		56,771	a	b	
SILO MIELII	4,417	a		13,250	a		43,708	a		61,375	a		
SILO MILO III	6,250	a		7,833			26,010		b	40,094		b	c
SILO SELECT NC	3,333	a		7,292			25,188		b	35,812			c
DMS	4,959			3,019			12,575			18,114			
CV	57.9			12.7			14.7			15.4			

Nota. Valores con diferente letra en la misma columna son estadísticamente diferentes (Tukey $\alpha=0.05$).

En azúcares totales se encontraron diferencias estadísticas entre genotipos, para las fechas de siembra de primavera y sólo para la primera fecha de siembra de verano (figura 1). En la siembra de febrero, Silo Select NC presentó el mayor contenido de azúcares totales ($18 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$), mientras Sorgo Excelencia, Sorgo Forrajero Reyna y Silo Miel II tuvieron valores arriba de $14 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$. En la siembra de marzo, Sorgo Excelencia fue el de mayor contenido de azúcares ($21 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$), de igual manera Silo Select NC, Silo Miel II, Sorgo Dulce Sabrosa y Fortuna superaron los $14 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$. Para la siembra de junio, Sorgo Excelencia, Sorgo Dulce Sabrosa y Fortuna superaron los $14 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$. En la siembra de agosto no se presentaron diferencias estadísticas y los genotipos no acumularon más del $14 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ de azúcares totales.

DISCUSIÓN

En promedio, los genotipos evaluados en el Valle de Mexicali generan rendimientos de biomasa fresca total de 50 a $60 \text{ Ton}\cdot\text{ha}^{-1}$, por lo que coincide con lo reportado por Almodares y Had, (2010), quienes dicen que en sorgo dulce no hay genotipos con rendimientos superiores a las $7 \text{ ton}\cdot\text{ha}^{-1}$. Dentro de los materiales establecidos existen genotipos resistentes al acame y susceptibles al mismo, por lo que se puede mencionar que Sorgo Dulce Sabrosa, a pesar de ser el material de mayor rendimiento, con porte alto y tallo de gran grosor, es susceptible al acamen; es por eso que no es apto para su siembra en el Valle de Mexicali, ya que se complicaría la cosecha. Sin embargo, Silo Select NC, es un genotipo que presenta rendimientos menores a $40 \text{ ton}\cdot\text{ha}^{-1}$, pero puede ser sembrado en ambos ciclos mostrando rendimientos estables y con resistencia al acame.

Almodares *et al.* (2006) encontraron que los sólidos solubles acumulados en el tallo de sorgo

dulce varían de 14 a 23 grados Brix, y al aplicar la fórmula de Lu Na *et al.* (1994), los resultados de los azúcares totales se encuentran en los rangos obtenidos en este trabajo.

Al realizar el trabajo de investigación bajo condiciones favorables de humedad, fertilización y donde se controlaron los problemas de plagas y malezas, se considera que las diferencias en rendimiento de biomasa fresca y acumulación de azúcares totales, se atribuyen a los genotipos dentro de la misma fecha y la interacción del genotipo entre fechas de siembra.

CONCLUSIONES

El cultivo de sorgo se puede sembrar en el Valle de Mexicali en el ciclo de primavera y verano. Por lo que para el caso de sorgo dulce, los meses más indicados para su siembra son: marzo para el ciclo de primavera y junio para el ciclo de verano, ya que fueron los que presentaron mayor rendimiento de biomasa fresca y azúcares totales, esta información dará pauta para que a mediano plazo el sorgo dulce forme parte del grupo de cultivo que se proponen para la reconversión productiva del Valle de Mexicali.

Actualmente, existen genotipos con altos rendimientos de biomasa, de los cuales se evaluaron siete en este estudio, sobresaliendo Silo Miel II en siembras de primavera y Fortuna en siembras de verano; Silo Select NC es un genotipo que muestra estabilidad en rendimiento de biomasa y acumulación de azúcares a través de las diferentes fechas de siembra. Por consiguiente, con estos genotipos los productores del Valle de Mexicali podrán incursionar en la siembra de sorgo dulce para la producción de bioetanol.

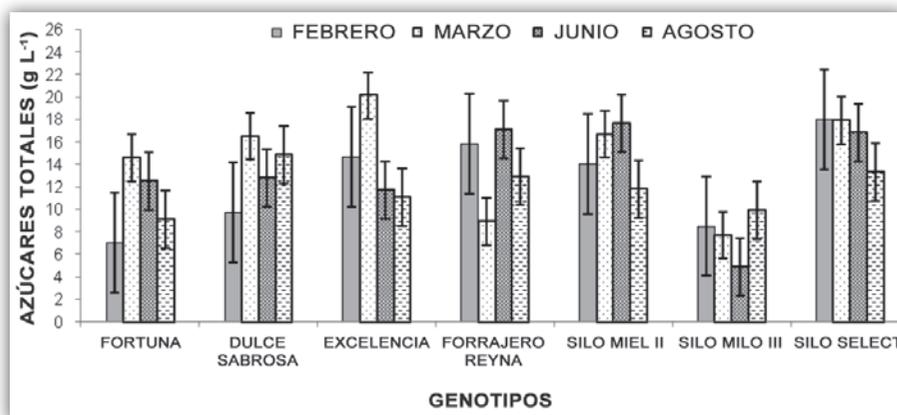


Figura 1. Producción de azúcares totales en cuatro fechas de siembra con siete genotipos de sorgo dulce.

LITERATURA CITADA

- ALMODARES, A., HADI, M R.d AHMADPOUR, H., Sorghum Stem yield and soluble carbohydrates under different salinity levels. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 22, No. 7, pp. 4051-4055. 2008a.
- ALMODARES, A., TAHERI, R., CHUNG, M.; FATHI, M., The effect of nitrogen and potassium fertilizers on growth parameters and carbohydrate content of sweet sorghum cultivars. *J. Environ Biol*. No. 29, pp: 849-854. 2008b.
- ALMODARES, A., SEPAHI, A., DALILITAJARY, H.; GARAMI, R., Effect of phenological stages on biomass and carbohydrate contents of sweet sorghum cultivars. *Ann. Plant Physiol*. No. 8, pp.:42-48. 1994.
- ALMODARES, A., SEPAHI, A., REZAEI, A., Effect of breaking night period in sugar production in sweet sorghum plant. *Ann. Plant. Physiol*. No. 14, pp: 21-25. 2006.
- ALMODARES, A., TAHERI, R., ADELI, S., Stalk yield and carbohydrate composition of sweet sorghum (sorghum bicolor L. Moench) cultivars and lines at different growth stages. *J. Malaysian Appl. Biol*. No. 37: 31-36. 2008.
- ALMODARES, A.; HADI, M R., Production of bioethanol from sweet sorghum: A review. *African Journal of Agricultural*. No. 4, pp: 772-780. 2010.
- ALVARADO PADILLA, J I., AVILA CASILLA, E.; CAMARILLO PULIDO, M.; Sorgo Dulce para la Producción de Bioetanol en el Valle de Mexicali. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noroeste. Campo Experimental Valle de Mexicali. Desplegable para Productores Núm. 40. 2011.
- ALVARADO PADILLA, J I., AVILA CASILLA E., CAMARILLO PULIDO, M.; OCHOA ESPINOZA, X M., Sorgo Dulce: Avances de Investigación en Cultivo de Bioenergéticos en el Valle de Mexicali, B. C. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noroeste. Campo Experimental Valle de Mexicali. Desplegable para Productores Núm. 22. 2010.
- ANGLANI, C., Sorghum carbohydrates-A Rev. *Plant Food Human Nutr*. No. 52: 77-83. 1998.
- CORTÉS NAVARRO, J.y FLORES, M., Sorgo Escobero en el Valle de Mexicali. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noroeste. Campo Experimental Valle de Mexicali. Desplegable para Productores Núm. 87. 1997.
- DRAPCHO, C M., NHUAN, N P., WALKER, T H. *Biofuels Engineering Process Technol*. USA: The McGraw-Hill companies. 2008.
- FAZAEI, H., GOLMOHAMMADI, H A., ALMODARES, A., MOSHARRAF, S., SHAEI, A.. Comparing the performance of sorghum silage with maize silage in feedlot calves. *Pakistan J. Biol. Sci*. No. 9, pp: 2450-2455, 2006
- HERNÁNDEZ VÁZQUEZ, B., ALVARADO PADILLA, J I., AVILA CASILLA, E., PAYAN OCHOA, S., MORALES MAZA, A. LOZA VENEGAS, E., Guía Técnica para el Área de Influencia del Campo Experimental Valle de Mexicali. Sorgo Forrajero. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noroeste. Campo Experimental Valle de Mexicali. Guía Técnica Núm. 1. pp. 107-111, 2010.
- LOZA VENEGAS, E.y VALENZUELA PALAFOX, J A., Sorgo Grano en los Valles de Mexicali, B. C. y San Luis Río Colorado, Son. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noroeste. Campo Experimental Valle de Mexicali. Desplegable para Productores Núm. 26. 2010.
- LU, Nn, BEST, G.d CARVALHO NETO, C., The Production of Ethanol from Sweet Sorghum. IN: *Integrated Energy Systems in China: The Cold Northeastern Region Experience*. USA: FAO. 414 p., 1994.
- MONTIEL MONTOYA, J., Potencial y Riesgo Ambiental de los Bioenergéticos en México. *Ra Ximhai*. No. 6, pp: 57-62. 2010.
- SMITH, C W.; FREDERIKSEN, R A., *Sorghum: origin, history, technology and production*. New York, John Wiley and Sons,.811 p., 2000.
- TESSO, T T., CLAFLIN, L E.; TUINSTRAN, M R., Analysis of Stalk Rot Resistance and Genetic Diversity among Drought Tolerant Sorghum Genotypes. *Crop Sci*. No. 45, pp: 645-652. 2005.

Regularidades empíricas de la estructura industrial mexicana: Evidencia de la Ley de Zipf

Empirical patterns of the mexican industrial structure: Evidence of Zipf's Law

Francisco Javier Benita Maldonado¹, Júnior Alfredo Martínez Hernández²

Benita Maldonado, F. J.; Martínez Hernández, J. A., Regularidades empíricas de la estructura industrial mexicana: Evidencia de la Ley de Zipf, *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. 52, 21-26, 2011.

RESUMEN

Recientemente han sido encontrados, en el ámbito de las ciencias sociales, una gran cantidad de patrones y regularidades empíricas tradicionalmente asociadas con las ciencias naturales. Particularmente, en la ciencia económica, se ha encontrado evidencia empírica en torno a la existencia de fenómenos económicos gobernados por un tipo de regularidad conocida como Ley de Potencia. Fenómenos de agregación económica, como la distribución del ingreso y la riqueza, el crecimiento de las ciudades, los retornos de activos financieros y los volúmenes de transacción bursátiles, están especialmente condicionados por una Ley de Potencia, en particular, llamada Ley de Zipf. Este artículo presenta evidencia empírica suficiente para afirmar la vigencia de la Ley de Zipf para el caso de la estructura industrial en México. Utilizando la clasificación del SCIAN, se analiza la estructura de 21 subsectores industriales. Mediante el uso de cuatro métodos, se encuentra que el exponente de potencia tiende a su valor teórico esperado.

Palabras clave: Ley de Potencia, Ley de Zipf, agregación económica, organización industrial, Econometría.

Key words: Power Law, Zipf's Law, economic aggregation, industrial organization, Econometrics.

Recibido: 14 de Marzo de 2011, aceptado: 14 de Junio de 2011

¹ Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Nuevo León, francisco_benita@hotmail.com.

² Maestría en Economía, Departamento de Métodos Cuantitativos, Universidad de Guadalajara, jr_alfredo@hotmail.com.

ABSTRAC

Recently, in the field of social sciences, a lot of empirical patterns have been detected that are traditionally engaged with the natural sciences. Particularly, Economic Science has found empirical evidence about some phenomena ruled by special regularities known as Laws of Power. Such economic processes as income and wealth distribution, the size of cities, financial asset returns and stock market trading volume are specially conditioned by a kind of power law known as Zipf's Law. This article presents enough evidence in order to assess the presence of Zipf's Law in the Mexican industrial structure. Using SCIAN data, we analyzed the structure of 21 industrial subsectors. Through a conventional econometric specification, we found that the power law exponent tends to its theoretical expected value.

INTRODUCCIÓN

La investigación científica, en particular la proveniente de las ciencias exactas, ha mantenido siempre un especial interés por el estudio de las regularidades y patrones que gobiernan una gran cantidad de fenómenos naturales. Sin embargo, dicho afán se ha trasladado recientemente hacia el ámbito de las ciencias sociales. Particularmente, es en la ciencia económica donde se han encontrado interesantes patrones de funcionamiento para una buena cantidad de fenómenos económicos.

En México, uno de los temas más importantes es el impacto del proceso de industrialización so-

bre el crecimiento y desarrollo. Si bien, los saldos del proceso no han sido del todo favorables, es importante replantear el tema a la luz del intenso proceso de reestructuración económica que se vive en todo el mundo. Proceso que está dominado, en gran medida, por la inversión que realizan los países en ciencia, tecnología y capital humano. A la par de estos factores, el proceso de desarrollo industrial está condicionado por aspectos como la distribución espacial de insumos y mercados.

Profundizar en el análisis de estos factores y en la comprensión de la estructura industrial subyacente permitirá estar en mejores condiciones para evaluar políticas y estrategias para el sector. Un examen superficial revela uno de los hechos estilizados más importantes acerca de las actividades industriales en nuestro país: existe un sesgo en la composición sectorial. Dicho sesgo se expresa en la coexistencia de pocas actividades productivas que concentran la mayor parte de los empleados, mientras que un gran número de actividades aglutina una menor cantidad de trabajadores.

Un análisis más detallado revela la existencia de un patrón empírico subyacente en la estructura industrial de nuestro país. Este patrón emerge cuando se analiza la relación entre el tamaño de las actividades industriales acorde a su número de trabajadores. Esta relación está gobernada por una regularidad estadística llamada Ley de Potencia.

De acuerdo con Gabaix (2008), una Ley de Potencia es la forma que adoptan una gran cantidad de regularidades en la ciencia económica. Se trata de una relación funcional denotada por la expresión $Y = kX^a$ o $Y = kX^a$, donde X y Y son variables de interés, k es una constante y a es conocida como el exponente de la Ley de Potencia. Según Gabaix (2009), diversas leyes económicas toman la forma de una Ley de Potencia, en particular, los procesos de agregación macroeconómica, la distribución del ingreso y la riqueza, el tamaño de las ciudades y de las empresas, así como la distribución de variables financieras, como los retornos de activos y los volúmenes de transacción.

Siguiendo a Gabaix (2009), se puede argumentar que la Ley de Potencia más frecuente es la llamada Ley de Pareto. Esta ley expresa que la probabilidad de que alguna variable X asuma un valor mayor que x es proporcional a $1/x^\zeta$ para algún número positivo ζ . Un caso especial es la Ley

de Zipf, la cual es un caso particular de la Ley de Pareto con exponente $\zeta \approx 1$.

Para el caso de la economía mexicana, existen pocos referentes académicos en donde se haya planteado el estudio de la regularidad que nos ocupa. Los trabajos encontrados se centran en analizar la pertinencia de la Ley de Zipf para la distribución del tamaño de ciudades y el crecimiento demográfico.

Frecuentemente utilizada en el estudio de las poblaciones, la hipótesis planteada por Zipf, indicaba que el tamaño de las ciudades evoluciona con respecto al tamaño de la ciudad más grande. De los Cobos *et al.* (2009) afirman que esta ley se cumple para la distribución del tamaño de las ciudades en México entre los años de 1990 y 2005. Sin embargo, dentro de la literatura también se encuentran trabajos, como el de Urzúa (2001), que ha demostrado que para el caso de la distribución del tamaño de ciudades en México, la Ley de Zipf no puede ser cierta, excepto para un determinado tamaño de la muestra.

En el presente artículo se presenta la evidencia empírica que permite afirmar, bajo la metodología empleada, que la estructura industrial en México, consignada por el tamaño de los sectores industriales acorde a su número de trabajadores, está gobernada por la Ley de Zipf. Concretamente, se analiza la relación existente entre el tamaño de los subsectores según la cantidad de empleados que laboran en él. Las estimaciones presentadas muestran que los subsectores siguen, en la mayoría de los casos, el patrón de esta ley. En otras palabras, el valor del parámetro a de la Ley de Potencia es de alrededor de 1, pudiendo, con esto, afirmar que la actividad industrial en México tiende a distribuirse de acuerdo a lo planteado por la Ley de Zipf.

MATERIALES Y MÉTODOS

La intuición explicativa detrás de una Ley de Potencia, en particular de la Ley de Zipf, es un proceso generador de datos. De acuerdo con Simon (1995), el proceso detrás de la Ley de Zipf es el crecimiento proporcional aleatorio. La forma clásica de aproximarse a la Ley de Zipf es a través de la llamada regla del tamaño de rango. Se trata de una regla determinista basada en la percepción de que la segunda más grande de las observaciones posee la mitad del tamaño de la primera más grande, la tercera observación más

grande posee un tercio del tamaño de la primera más grande y así sucesivamente.

Lo expresado por Zipf es primordialmente el cumplimiento de una regularidad empírica. El planteamiento de la Ley de Zipf no proviene de algún modelo teórico, sino más bien del fenómeno observado, a través del cual la distribución del tamaño poblacional tiende a ser la misma en todos los casos.

Son varios los métodos más utilizados para probar la validez de esta ley. Este estudio hace uso de cuatro de ellos, fijando para todas las metodologías un nivel de significancia del 5% o el cual puede ser interpretado como la probabilidad (5%) de rechazar el cumplimiento de la Ley de Zipf cuando en verdad se está cumpliendo. En general, en este tipo de estudios, este nivel de significancia es conveniente.

El primero y más usado es el método de regresión lineal por Mínimos Cuadrados Ordinarios, el cual establece que para n subsectores ordenados, según el tamaño de su personal ocupado $S_{(1)} \geq S_{(2)} \geq \dots \geq S_{(n)}$, la regresión de Zipf se ajusta a una recta de Mínimos Cuadrados Ordinarios del logaritmo de la jerarquía (rango) de i sobre el logaritmo del tamaño del subsector S_i :

$$\ln i = A - \zeta_n \ln S_{(i)} \quad (1)$$

donde A es el intercepto resultante. De acuerdo con Gabiax y Ioannides (2003), dicho procedimiento es el más utilizado en la literatura empírica. Para un tamaño grande de n se puede demostrar que el coeficiente ζ_n tiende, con probabilidad cercana a 1, al valor realizado de ζ . La ventaja de este método es que proporciona una bondad de ajuste visual para la Ley de Potencia. Para comprobar la hipótesis nula de que la Ley de Zipf se cumple, se procedió a calcular el valor correspondiente del estadístico t que prueba a un nivel de significancia que el coeficiente del logaritmo de la población debe ser igual a -1.

El segundo método fue una corrección del anterior. La estimación del exponente de Pareto por Mínimos Cuadrados Ordinarios es el método más común para probar la existencia de la Ley de Zipf. Sin embargo, Gabaix y Ibragimov (2011) señalan que dicho método es extremadamente sesgado para muestras pequeñas. En aras de remediar el sesgo, los autores proponen una corrección para la especificación econométri-

ca habitual. Se sugiere que al correr la regresión convencional de Mínimos Cuadrados Ordinarios, se debe usar como insumo estadístico una jerarquía de rangos corregida de la siguiente forma:

$$\ln(i - 0.5) = A - \zeta_n \ln S_{(i)} \quad (2)$$

Los autores demuestran, mediante métodos numéricos, que la corrección de la jerarquía ($i - 0.5$) es óptima dado que reduce el sesgo de una clasificación ordenada. Aquí también se realizó la prueba t donde se espera que el estimado no sea diferente de -1.

El tercer método es el estimador de máxima verosimilitud de Hill, el cual es un proceso de estimación alternativo en donde se estima ζ , que es el exponente de la distribución de Pareto. El estimador de Hill se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$\hat{\zeta} = \frac{n-1}{\sum_{i=1}^{n-1} [\ln S_{(i)} - \ln S_{(n)}]} \quad (3)$$

Este estadístico posee las propiedades de un estimador de máxima verosimilitud. Para encontrar el error estándar se usó:

$$\sigma_n = \hat{\zeta}^2 \left(\frac{\sum_{i=1}^{n-1} (\tau_i / \hat{\zeta})^2}{n-2} \right)^{1/2} (n-1)^{-1/2} \quad (4)$$

donde $\tau_i = i(\ln S_{(i)} - \ln S_{(i+1)})$. Así, si $1/\hat{\zeta} \gg \sigma_n(1/\hat{\zeta})$ aceptamos la hipótesis de que la pendiente de ζ es igual a 0.

Por último, se empleó el estadístico LMZ propuesto por Urzúa (2001):

$$LMZ = 4n[z_1^2 + 6z_1 z_2 + 12z_2^2] \quad (5)$$

donde los valores de Z_1 y Z_2 se calculan a partir de lo siguiente:

$$z_1 = 1 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln \frac{S_i}{S_{(n)}} \quad \text{y} \quad z_2 = \frac{1}{2} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{S_{(n)}}{S_{(i)}} \quad (6)$$

En la expresión 6, n es el tamaño de la muestra de los subsectores industriales, S_i es el tamaño del i -ésimo subsector industrial y S_n es el tamaño del subsector más pequeño en la muestra. Urzúa (2001) señala que el error de las regresiones anteriores no se distribuye normal, puesto que el logaritmo del rango es una variable discreta. En este sentido, el estadístico

LMZ permite efectuar un análisis estadístico más robusto, pues prueba la validez de la ley en términos probabilísticos. Así, este estadístico sigue asintóticamente, una distribución χ^2 con dos grados de libertad, y para probar la hipótesis nula de que dicha ley se cumple basta, dado un nivel de significancia asignado, comparar el valor de *LMZ* con el valor crítico correspondiente.

Para realizar el presente análisis de la dinámica industrial en México, se toma como base la división de los 21 subsectores manufactureros. La información se obtuvo a través de los Censos económicos de 1999, 2004 y 2009 que hacen referencia a datos de un año anterior. Se trabajó con el personal ocupado total para los 21 subsectores manufactureros que componen el Siste-

ma de Clasificación Industrial para América del Norte (SCIAN).

RESULTADOS

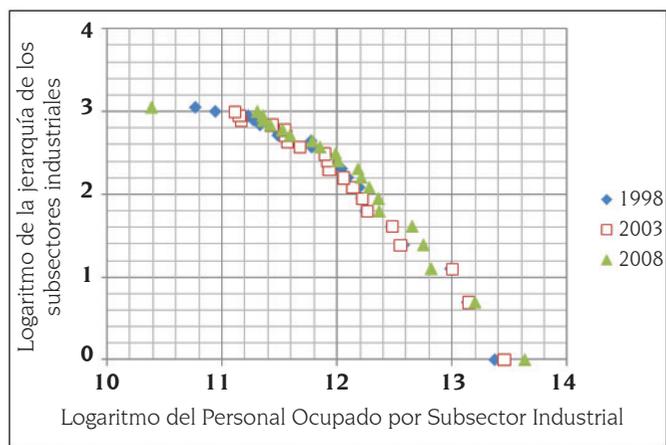
En la gráfica 1 se aprecian visualmente los resultados obtenidos por la regresión sin ajuste. En esta inspección se observa la relación entre el rango de la jerarquía de los subsectores industriales, ordenados por tamaño de trabajadores, y el logaritmo del número de trabajadores empleados en cada subsector industrial.

Los resultados de la regresión tradicional de Mínimos Cuadrados Ordinarios, sin ajuste y con ajuste, fueron los siguientes:

Tabla 1. Coeficientes de las regresiones

REGRESIÓN CONVENCIONAL DE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS						
Año	Constante	Error	Pendiente	Error	Bondad de Ajuste	Estadístico t
1998	15.65	0.09	-1.13	0.08	0.92	1.70
2003	15.63	0.77	-1.13	0.07	0.94	1.94
2008	14.76	1.03	-1.05	0.09	0.89	0.54
REGRESIÓN DE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS CON CORRECCIÓN DE JERARQUÍA						
Año	Constante	Error	Pendiente	Error	Bondad de Ajuste	Estadístico t
1998	17.45	1.25	-1.29	0.10	0.89	2.74
2003	17.47	1.10	-1.29	0.09	0.91	3.14
2008	16.48	1.33	-1.20	0.11	0.86	1.78

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del INEGI (2001, 2005 y 2010).



Gráfica 1. Inspección de la Ley de Zipf (Relación Rango/Tamaño).

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del INEGI (2001, 2005 y 2010).

Si se presta especial atención a la columna con las pendientes de las regresiones para cada año examinado, se puede observar que en ambos modelos la relación propuesta por la Ley de Zipf, no sólo se cumple de manera invariable, sino que se fortalece para cada año que transcurre. Esto hace sospechar que para muestras más grandes es posible pensar que el valor del exponente de Pareto efectivamente converge a $\zeta \simeq 1$.

Tras calcular el valor del correspondiente estadístico t , no se rechaza el cumplimiento de la Ley de Zipf en Mínimos Cuadrados sin ajuste para los tres años con el nivel de significancia que se asignó. Para el caso de la regresión con ajuste, los estimados no son estadísticamente diferentes a uno únicamente para el año de 2008, es decir, se observa que para 1998 y 2003 esta ley parece no cumplirse. Los resultados arrojados por el tercer método se sintetizan en la tabla 2:

Tabla 2. Coeficientes por máxima verosimilitud

Año	Estimador de Hill (ζ)	Error (σ_n)
1998	0.80	0.35
2003	0.78	0.40
2008	0.57	0.56

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del INEGI (2001, 2005 y 2010).

Los coeficientes obtenidos por el estimador de Hill se alejan drásticamente del valor teórico esperado para la Ley de Zipf. Sin embargo, esto es normal, puesto que el estimador de Hill es construido por el criterio de máxima verosimilitud, lo que implica que es más eficiente cuando la muestra examinada es más grande. Aún así, aplicando una prueba de hipótesis empleando el error estándar no se rechaza la Ley de Zipf para los tres años.

Finalmente, con el estadístico LMZ , se encuentran valores de 6.80, 7.71 y 17.24 para 1998, 2003 y 2008, respectivamente. Se puede argumentar que tras realizar el contraste del valor crítico con una χ^2 con dos grados de libertad, se cumple $H_0: \zeta = 1$ únicamente para el año de 1998. Esto hace sospechar que aunque tras la estimación econométrica convencional y el uso de un estimador de máxima verosimilitud, hay evidencia estadística suficiente para negar esta ley en términos probabilísticos para los años 2003 y 2008.

Como muestran los resultados, dependiendo de la metodología utilizada, es posible o no, no rechazar el cumplimiento de esta ley. Además, se observa que las metodologías más robustas son más estrictas y sólo aceptan la Ley de Zipf para años específicos.

DISCUSIÓN

Los resultados presentados con anterioridad, aunque no pueden validar de manera general el cumplimiento de esta ley, sí arrojan evidencia empírica al hecho de que la estructura industrial de los 21 subsectores industriales de México tiende a distribuirse a lo largo del tiempo, acorde a lo planteado por Zipf.

Mediante el método menos ortodoxo (regresión convencional sin ajuste), se puede aceptar su cumplimiento para cada uno de los años, sin embargo, al hacer uso de metodologías más estrictas (regresión con ajuste y el estadístico de prueba LMZ) es posible rechazar esta hipótesis con el nivel de significancia asignado *a priori* para ciertos años. Es por ello que para Urzúa (2010) no es tan obvio tratar de probar dicha ley a través de regresiones, y recomienda reportar los resultados probando diferentes métodos para enriquecer el análisis y añadirle rigurosidad estadística.

Por otra parte y partiendo del hecho de aceptar el cumplimiento de esta ley para el caso de la estructura industrial, implicaría que este patrón de agrupamiento opera no sólo para el crecimiento de ciudades, sino para una buena parte de fenómenos de aglomeración, susceptibles de ser clasificados jerárquicamente.

La composición del empleo industrial en México, según el enfoque planteado en esta investigación, está sesgada hacia la industria alimentaria, la fabricación de prendas de vestir y la fabricación de equipo de transporte (en ese orden). Estas son las actividades industriales en las cuales México se ha especializado en los últimos 10 años, mientras que, por otro lado, la fabricación de productos derivados del petróleo, confección de productos textiles, las industrias metálicas básicas y la industria de la madera son subsectores que concentran escasa proporción de los empleados.

Es interesante resaltar que la Ley de Potencia, dependiendo de la metodología utilizada, se cumplió para el caso de un agregado no natural, sino contable, pues las categorías hacen

alusión a una tipología de contabilidad nacional. Aunque se realizaron diversas simulaciones analizando distintas variables para las actividades industriales, como la producción bruta total, el número de unidades económicas o el total de activos fijos a nivel estatal, municipal, por ramas, subramas y clases, en todos los casos se rechazaba con un amplio margen esta ley.

Finalmente, hay que reconocer las limitaciones del trabajo, pues aún no existe un consenso entre investigadores acerca de cuál es la mejor metodología para probar esta ley; es por ello que este estudio hace uso de varios de ellos para abonar a la discusión sobre si se cumple o no esta regularidad empírica.

CONCLUSIONES

Presentar evidencia empírica sobre la validez de la Ley de Zipf no es, en sí mismo, un propósito, es tan sólo el punto de partida que abre un debate acerca de la explicación que está detrás del crecimiento proporcional aleatorio. Pese a que la Ley de Zipf ha sido validada en una gran cantidad de estudios, no existe un consenso respecto a las causas que la originan. En este punto es donde se encuentra el futuro de este debate.

Futuras extensiones del presente trabajo residen en el reto de encontrar las causas que originan la Ley de Zipf.

Al respecto, se dejará sobre la mesa tan sólo algunas intuiciones preliminares. Es razonable suponer que la Ley de Zipf pudiera tener sus causas en dos fuerzas que operan al interior de la estructura industrial y que afectan el crecimiento de las industrias y, por ende, la distribución de sus trabajadores. La primera es el valor esperado de la tasa de crecimiento de sus trabajadores empleados, la cual puede ser una función directa del nivel de producción y de la tecnología empleada al interior del sector. La segunda fuerza reside en las características propias de cada subsector y los determinantes de concentración del empleo, como la intensidad en el uso de la mano de obra, las diferencias tecnológicas, el tamaño y acceso a los mercados e, inclusive, el carácter multinacional de las firmas.

Los elementos aquí expuestos podrían ser el insumo para elaborar un modelo teórico que explique las fluctuaciones laborales al interior de un sector industrial dado. Esto podría constituir un primer intento para dar respuesta a las causas que originan la dinámica enunciada por la Ley de Zipf.

LITERATURA CITADA

- DE LOS COBOS, S.; GODDARD, M.; GUTIÉRREZ, A., La Ley de Zipf en el crecimiento demográfico de México, presentado en XV SIGEF Congress, *Economic and Financial Crisis: New Challenges and Perspectives*, Lugo, España, 170-179, 2009.
- GABAIX, X., *Power Laws, The New Palgrave Dictionary of Economics*, 2nd Edition Eds. Steven N. Durlauf and Laurence E. Blume. Palgrave Macmillan, New York, 2008.
- GABAIX, X.; IOANNIDES, Y., The Evolution of City Size Distributions. *Handbook of Regional and Urban Economics*. North-Holland. Vol. 4, Chapter 53, pp. 2341-2378, 2004.
- GABAIX, X., Power Laws in Economics and Finance. *Annual Review of Economics*. Vol. 1, pp. 255-293, 2009.
- GABAIX, X.; IBRAGIMOV, R., Rank-1/2: A Simple Way to Improve the OLS Estimation of Tail Exponents. *Journal of Business Economics and Statistics*. Vol. 29, No. 1, pp. 24-39, 2011.
- INEGI., XV Censo Industrial. *Censo Económico 1999*. Aguascalientes: INEGI, 2001.
- INEGI, XVI Censo Industrial. *Censo Económico 2004*. Aguascalientes: INEGI, 2005.
- INEGI, XVII Censo Industrial. *Censo Económico 2009*. Aguascalientes: INEGI, 2010.
- SIMON, H., On a class of skew distribution functions. *Biometrika*. Vol. 44, pp. 425-440, 1955.
- URZÚA, C., Las ciudades mexicanas no siguen la ley de Zipf, *Estudios demográficos y urbanos*. Vol. 16, pp. 661-669, 2001.
- URZÚA, C., Testing for Zipf's law: A common pitfall. EGAP. Documentos de trabajo, 2010.

Impacto de la cultura intraempresarial en el rendimiento de las MIPYME del sector turístico colombiano: Un estudio empírico

Impact of entrepreneurial culture in the performance of the SMES colombian tourist sector: An empirical study

Edgar Julián Gálvez Albarracín¹, Domingo García Pérez de Lema²

Gálvez Albarracín, E. J.; García Pérez de Lema, D., Impacto de la cultura intraempresarial en el rendimiento de las MIPYME del sector turístico colombiano: Un estudio empírico, *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. 52, 27-36, 2011.

RESUMEN

El objeto de este trabajo es verificar empíricamente la relación entre la cultura intraempresarial y el rendimiento de las empresas. Para ello se realizó un estudio empírico con 68 MIPYME³ del sector turístico de Colombia. Los resultados muestran que las prácticas asociadas al intraemprendimiento, en especial el trabajo en equipo, el soporte de la gerencia y la flexibilidad de la estructura corporativa, influyen positivamente sobre el rendimiento de estas organizaciones. Los hallazgos tienen implicaciones para los empresarios y gerentes, ya que les permiten comprobar la utilidad de la cultura intraempresarial para el éxito y competitividad de sus empresas; de igual manera, al sector público y a la academia les muestra la importancia de impulsar programas de formación en el campo del emprendimiento corporativo.

Palabras clave: Intraemprendimiento, cultura intraempresarial, rendimiento, competitividad, turismo, MIPYME.
Key words: *Intrapreneurship, intrapreneurial culture, performance, competitiveness, tourism, SME.*

Recibido: 17 de Junio de 2011, aceptado: 19 de Julio de 2011

- ¹ Departamento de Administración y Organizaciones, Universidad del Valle, edgar.galvez@correounivalle.edu.co.
- ² Departamento de Economía Financiera y Contabilidad, Universidad Politécnica de Cartagena, domingo.garcia@upct.es.
- ³ El término MIPYME es generalmente utilizado para agrupar a las micro, pequeñas y medianas empresas.

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine empirically the relationship between intrapreneurial culture and organizational performance. For that reason, an empirical study was conducted with 68 MSMEs of the tourism sector in Colombia. The results show that the practices associated with the Intrapreneurship, especially team work, manager's support and organizational structure flexibility in the exert a positive influence on the performance of MSMEs. The findings have implications for entrepreneurs and managers by allowing them to test the usefulness of intrapreneurial culture for success and competitiveness of their organizations, just as the public sector and academy shows them the importance of developing training programs in the field of corporate entrepreneurship.

INTRODUCCIÓN

El intraemprendimiento, también denominado emprendimiento corporativo u organizacional, representa una actividad emprendedora llevada a cabo dentro de las organizaciones (Trujillo y Guzmán, 2008; Antoncic y Hsrich, 2003), lo que se puede traducir en el desarrollo de proyectos empresariales innovadores y nuevos negocios para la empresa (Varela e Irizar, 2009). La cultura intraempresarial es aquella cultura organizacional que, a diferencia de una "tradicional", ofrece a los empleados la posibilidad de encontrar oportunidades de innovación y, a la vez, de satisfacer los deseos de sentirse propietarios de sus proyectos internos, sin tener que abandonar la empresa (Garzón, 2004).

Según Kyriakopoulos *et al.* (2004), la cultura emprendedora dentro de la organización tiene las siguientes características: actitud de toma de riesgo, liderazgo innovador, mecanismos de relacionamiento y flexibilidad. La *mentalidad intraempresarial* en la organización incluye elementos como un apropiado sistema de recompensas, disponibilidad de recursos para los proyectos emprendedores, una estructura organizacional de soporte, y tolerancia al riesgo y a los errores (Wood, 2004).

A nivel internacional, un buen número de trabajos empíricos relacionan el emprendimiento corporativo o intraemprendimiento y el rendimiento, destacándose los de Benítez Amado *et al.* (2010), Agca *et al.* (2009), López (2008), Foba y De Villiers (2007), Kuratko *et al.* (2005), Kyriakopoulos *et al.* (2004), Marcus y Zimmerer (2003), Morris *et al.* (1993) y Covin y Slevin (1991). Sin embargo, el estudio del intraemprendimiento se ha centrado en las grandes corporaciones y es muy poco lo que se ha estudiado en las MIPYME, no obstante a que "generan un alto porcentaje del empleo y realizan una considerable parte de la producción y el comercio a nivel mundial" (Julien, 2003).

Esta investigación busca contribuir a llenar el vacío de literatura señalado, respondiendo a la siguiente pregunta de investigación: ¿la cultura intraemprendedora conduce a un mayor rendimiento de las MIPYME? Para ello se realiza un estudio empírico a partir de la entrevista a 68 gerentes de hoteles, agencias de viaje y restaurantes MIPYME de Colombia. Se ha escogido el sector turístico porque mundialmente ha tomado gran importancia, siendo uno de los de más rápido crecimiento en generación de divisas y empleo (World Economic Forum, 2009); en Colombia se ha constituido en el tercer renglón de exportaciones después del petróleo y el carbón, por lo que el gobierno nacional ha decidido apoyarlo a través de sus políticas públicas (CONPES, 2005).⁴

El documento está estructurado de la siguiente forma: en primer lugar, se revisan los estudios empíricos previos y se plantea la hipótesis de investigación; en segundo, se exponen los materiales y métodos usados, lo cual incluye la obtención de la muestra, la recolección de datos y la

medición de las variables utilizadas; en tercero, se presentan los resultados, su discusión; y, finalmente, se exponen las conclusiones alcanzadas, las limitaciones del trabajo y se señalan posibles investigaciones futuras.

En cuanto a los estudios empíricos previos, el más reciente encontrado es el de Benítez Amado *et al.* (2010), quienes estudiando en una muestra de 203 empresas españolas cómo las tecnologías de información y el intraemprendimiento influyen en el rendimiento de las organizaciones, hallaron que la cultura de intraemprendimiento es un importante predictor del desempeño comercial de la firma, y que la tecnología de la empresa, así como el uso que hace de ella, tienen un efecto positivo sobre el emprendimiento y el rendimiento organizacional.

Agca *et al.* (2009) publican un trabajo realizado con 331 empresas manufactureras turcas, en las cuales, a través de un constructo multidimensional, observan las relaciones entre el ambiente externo, el *intrapreneurship* y el rendimiento. En esta investigación el intraemprendimiento es analizado en términos de innovación, nuevos negocios, renovación organizacional, proactividad y toma de riesgo. Los resultados muestran que los factores ambientales tienen un impacto estadísticamente significativo sobre las actividades intraemprendedoras de estas empresas, siendo negativa su influencia para la relación entre la utilidad financiera y la renovación, y positiva para la toma de riesgos y la innovación.

Explorando el impacto de la creatividad y la experiencia de los mandos medios, en los resultados de los emprendimientos al interior de las corporaciones, López (2008) encuentra en una muestra de 308 funcionarios que estas dos variables tienen una relación positiva con la cantidad y calidad de los intraemprendimientos y, por lo tanto, en el rendimiento de la organización.

Kuratko *et al.* (2005), a partir de un estudio realizado en la empresa Middle-level, desarrollaron un modelo conceptual que relaciona el conocimiento, el espíritu empresarial corporativo y el rendimiento de los directivos. En este trabajo se muestra que la conducta de los gerentes de nivel medio está relacionada con el éxito del emprendimiento corporativo, lo que permite plantear un proceso para impulsar el intraemprendimiento como un factor de éxito empresarial.

⁴ El CONPES es el Consejo Nacional de Política Económica y Social, ente asesor del poder ejecutivo y máxima autoridad en la formulación de políticas públicas en Colombia.



Imagen 1. Actividades turísticas.
Fuente: www.miempresapropia.com.

En un estudio longitudinal realizado en 10 de las 500 mejores corporaciones de la revista *Fortune*, Marcus y Zimmerer (2003) encuentran que la incorporación de programas de intraemprendimiento en la estructura de la organización tiene un impacto positivo en el desempeño de la misma en términos del total de ventas, utilidades y rendimiento para los inversores. Lo anterior los lleva a concluir que para las organizaciones es importante que sus colaboradores se formen en las labores propias de sus cargos, pero también en el desarrollo de conductas emprendedoras.

Morris *et al.* (1993) estudian en una muestra de 84 empresas industriales la relación entre el corte colectivista o individualista en la cultura organizacional y el desarrollo del intraemprendimiento en la empresa. Sus resultados muestran que el espíritu empresarial es más alto en condiciones de colectivismo o individualismo equilibrado, y más deteriorado en ambientes altamente individualistas o colectivistas, y que ello tiene influencia directa en el rendimiento de la organización.

Por otra parte, estudios como los de Covin y Slevin (1991) muestran que las empresas con mayor capacidad adaptativa y mayor orientación emprendedora tienen un desempeño mejor que las firmas más conservadoras, particularmente en

entornos turbulentos y cambiantes. Partiendo de los aportes mencionados se plantea la siguiente hipótesis: “las empresas con mayor cultura intraemprendedora tienen mejor desempeño”.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación gira en torno a la cultura intraemprendedora y su impacto en la innovación y el rendimiento de las MIPYME en Colombia, contrastando la hipótesis de investigación previamente presentada.

Obtención de la muestra y recolección de datos

Las empresas objeto de este estudio son hoteles, agencias de viajes y restaurantes, las cuales forman parte del sector turístico de Colombia. Para elaborar el marco muestral se utilizaron las bases de datos de afiliados a las respectivas agremiaciones: COTELCO⁵ para los hoteles, ANATO⁶ para las agencias de viaje y ACODRES⁷ para los restaurantes, identificándose un total de 2,012 organizaciones. Las empresas se seleccionaron de manera aleatoria, y se solicitaron 300 citas y 68 firmas aceptaron participar en la investigación. Esto representa un margen de error de 9.5 con un margen de confianza del 95%. La información se recogió entre los meses de noviembre de 2010 y enero de 2011, y la metodología utilizada fue la entrevista personal, aplicándose un cuestionario especialmente diseñado para este trabajo. Las 68 encuestas realizadas fueron válidas.

Medición de variables

Variable cultura intraemprendedora

Para medir esta variable en la investigación, partiendo de una amplia revisión de trabajos teóricos y empíricos, se desarrolló un cuestionario que contempla cinco elementos: 1) autonomía para los colaboradores, 2) tolerancia al riesgo y a los errores, 3) compensación e incentivos, 4) trabajo en equipo y 5) soporte de la gerencia y flexibilidad en la estructura corporativa. La tabla 1 presenta el cuestionario aplicado, mostrando cómo cada pregunta se soporta en los aportes de los autores revisados.

⁵ COTELCO es la Asociación Hotelera de Colombia. Véase www.cotelco.org.

⁶ ANATO es la Asociación Colombiana de Agencias de Viaje y Turismo. Véase www.anato.org.

⁷ ACODRES es la Asociación Colombiana de la Industria Gastronómica. Véase www.acodres.com.co.

Tabla 1. Elementos de la cultura intraemprendedora

VARIABLE CONSIDERADA	PREGUNTAS	AUTORES Y ENFOQUES DE REFERENCIA
Autonomía para los colaboradores	<ul style="list-style-type: none"> - ¿En su organización es permitido que los funcionarios inicien algunos proyectos sin tener que consultarlo con los directivos? - ¿En su organización se persuade más que se obliga a los funcionarios para que participen en nuevos proyectos? - ¿Los colaboradores pueden tomar decisiones autónomamente en el desarrollo de los proyectos institucionales? 	Varela e Irizar (2009); Moriano <i>et al.</i> (2009); Garzón (2005); Sathe (2003); Hornsby <i>et al.</i> (2002); Ross (1987); Girard (1989); Pinchot III (1985).
Tolerancia al riesgo y a los errores	<ul style="list-style-type: none"> - ¿En su empresa las personas que toman riesgos son valoradas y bien vistas, aunque algunas veces se equivoquen? - ¿La empresa estimula que los colaboradores tomen riesgos calculados? 	Varela e Irizar (2009); Garzón (2005); Chen <i>et al.</i> (2005); Kyriakopoulos <i>et al.</i> (2004); Antoncic (2003); Morris y Kuratko (2002); Wood (2004); Hornsby <i>et al.</i> (2002); Girard (1989); Ross (1987); Pinchot III (1985).
Compensación e incentivos	<ul style="list-style-type: none"> - ¿En la empresa a las personas que generan o impulsan proyectos novedosos se les reconoce públicamente? - ¿La empresa recompensa económicamente a los colaboradores que generan nuevas ideas o proyectos? 	Varela e Irizar (2009); Moriano <i>et al.</i> (2009); Van Brusel y Ulijn (2008); Manimala (2006); Christensen (2005); Garzón (2005); Wood (2004); Hornsby <i>et al.</i> (2002); Pinchot III (1985).
Trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> - ¿En la organización está bien vista la generación espontánea de equipos para asuntos laborales? - ¿La empresa con frecuencia fomenta el trabajo entre colaboradores de diferentes áreas y/o niveles jerárquicos? 	Varela e Irizar (2009); Manimala (2006); Garzón (2005); Kyriakopoulos <i>et al.</i> (2004); Sathe (2003); Morris <i>et al.</i> (1993); Ross (1987); Pinchot III (1985).
Soporte de la gerencia y flexibilidad en la estructura corporativa	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Es frecuente que las directivas se la jueguen por los proyectos de sus colaboradores? - ¿Existe un programa institucional para fomentar la iniciativa de los colaboradores? - ¿Es frecuente que en la empresa se apoyen nuevos proyectos aunque no hayan estado en el plan estratégico o el presupuesto previamente aprobado? - ¿Las directivas permiten que los colaboradores usen parte de su tiempo laboral para la planeación y/o el desarrollo de los proyectos auto iniciados? 	Varela e Irizar (2009); Moriano <i>et al.</i> (2009); Chen <i>et al.</i> (2005); Garzón (2005); Wood (2004); Kyriakopoulos <i>et al.</i> (2004); Martins y Terblanche (2003); Sathe (2003); Hornsby <i>et al.</i> (2002); Pinchot III (1985).

 Validación estadística de la escala. α de Cronbach = 0.821.

Fuente: Elaboración propia.

Las preguntas se presentan en una escala Likert de 5 puntos, donde 1 significa que el encuestado está nada de acuerdo y 5 que está totalmente de acuerdo. De igual manera, en la tabla señalada se indica cómo el estadístico Alpha de Cronbach valida la escala utilizada. El Alpha de Cronbach es habitualmente utilizado como medida de fiabilidad respecto a un conjunto de dos o más ítems de un constructo (en donde los valores van desde 0 a 1, considerándose de 0.60 hasta 0.70 el límite inferior de aceptabilidad [Hair *et al.*, 1999]).

Variable de rendimiento o desempeño organizacional

Para medir esta variable en la investigación, se utiliza la metodología de Quinn y Rohrbaugh (1983), ya que es una de las más aceptadas a nivel mundial, habiéndose empleado para correlacionar el rendimiento con variables tales como la innovación (Maldonado *et al.*, 2009; Van Auken *et al.*, 2008; Bastida y García, 2005), la transferencia de conocimientos (Rodríguez, 2007) y la cultura organizacional (Tseng, 2010). La metodología propuesta por Quinn y Rohrbaugh (1983) se basa en lo que ellos denominan el Competing Values Framework (CVF, marco de valores en competencia), que señala que en las empresas hay intereses y valores luchando entre la flexibilidad y el control, así como por la consecución de objetivos internos y externos, para lograr el equilibrio que toda organización debe tener (Rodríguez, 2007). La metodología plantea cuatro modelos de rendimiento:

1. *Modelo de procesos internos*: analiza el rendimiento de la empresa desde el punto de vista interno, dando especial importancia al control, la estabilidad y la comunicación de información. Este modelo pone especial atención en la evolución de factores tales como la organización en las tareas del personal, la

eficiencia en los procesos operativos internos y la calidad en los productos y/o servicios.

2. *Modelo de sistema abierto*: analiza el rendimiento de la empresa enfocándose en la observación de la evolución de su flexibilidad desde un punto de vista externo, planteando como principales objetivos el crecimiento, la adquisición de recursos y el apoyo externo. El modelo centra su atención en aspectos tales como la satisfacción de los clientes, la rapidez en la adaptación a los cambios del entorno, el cambio en la imagen de la empresa y en la de sus productos y/o servicios.
3. *Modelo racional*: analiza el rendimiento de la empresa dirigiendo su atención hacia el control desde un punto de vista externo, dando especial importancia a los criterios de eficiencia y productividad. El modelo analiza la variación de aspectos tales como la cuota de mercado, la rentabilidad y la productividad de la empresa.
4. *Modelo de relaciones humanas*: analiza el rendimiento de la empresa centrándose en la flexibilidad desde un punto de vista interno, al plantear como principal objetivo el desarrollo de los recursos humanos. El modelo toma en cuenta la evolución en criterios tales como la satisfacción de los trabajadores, la rotación y el ausentismo del personal.

Para valorar los distintos modelos se utilizaron 12 ítems (3 por cada modelo) con una escala tipo Likert de 1 a 5. La variable que representa cada modelo se construye a partir de la media aritmética de los tres ítems, resultando un rango teórico de 1 a 5. Para validar estas medidas se verifica la fiabilidad de las escalas a través del estadístico Alpha de Cronbach. En la tabla 2 se expone el detalle de los ítems utilizados, así como el valor de la validación de la escala.

Tabla 2. Variables de rendimiento

	Indique cuál ha sido la evolución de los siguientes aspectos en su empresa en los dos últimos años, donde 1 = Situación muy desfavorable y 5 = Situación muy favorable	Validación de escalas
Modelo de procesos internos	- Mejora en la calidad del producto. - Mejora en la coordinación de procesos internos. - Mejor organización de las tareas del personal.	α de Cronbach = 0.766
Modelo de sistema abierto	- Aumento de la satisfacción de los clientes. - Incremento de la habilidad de adaptación a las necesidades de los mercados. - Mejora de la imagen de la empresa y de sus productos.	
Modelo racional	- Incremento de la cuota de mercado. - Incremento de la rentabilidad. - Incremento de la productividad.	
Modelo de relaciones humanas	- Aumento de la motivación de los trabajadores. - Reducción de la rotación de personal. - Reducción del absentismo laboral.	

Tabla 3. Descriptivos de las variables

	Media	Desviación estándar	Mín.	Máx.
CULTURA INTRAEMPREDEDORA				
Autonomía	2.78	0.89	1	4
Tolerancia al riesgo	3.04	1.04	1	5
Compensación e incentivos	3.26	1.24	1	5
Trabajo en equipo	3.28	1.03	1	5
Soporte de la gerencia y flexibilidad en la estructura corporativa	2.56	1.06	1	4
RENDIMIENTO				
Procesos internos	4.18	0.60	2	5
Sistema abierto	4.21	0.62	1	5
Racional	3.82	0.84	1	5
Relaciones humanas	3.77	0.65	2	5

Fuente: Elaboración propia.

Las estimaciones se realizan a partir de regresiones lineales múltiples por MCO. Inicialmente, se comprobó en todos los modelos que los regresores presentan un factor de inflación de la varianza (VIF) menor a 1.831, por lo que se descartó la presencia de multicolinealidad.

RESULTADOS

La tabla 3 presenta los datos descriptivos de las variables analizadas. En cuanto a las prácticas relacionadas con la cultura intraemprededora, se puede apreciar cómo los factores que presen-

tan mayores valores son los de trabajo en equipo, compensación y tolerancia al riesgo, todos ellos superiores a 3, mientras que prácticas como soporte de la gerencia y autonomía obtienen valores inferiores.

Respecto a su rendimiento, las empresas analizadas consideran que estuvieron mejor en sus procesos internos (y en su sistema abierto con medias superiores a 4), que en los aspectos del modelo racional y en los de relaciones humanas, donde obtienen valores inferiores aunque cercanos a dicha cifra.

Por su parte, la tabla 4 muestra los resultados de las relaciones entre los factores de cultura intraemprendedora considerados: autonomía, tolerancia al riesgo y a los errores, compensación e incentivos, trabajo en equipo y soporte y flexibilidad en la estructura organizacional, más su agregado que constituye el intraemprendimiento global; frente a los sistemas de rendimiento observados: procesos internos, sistema abierto, racional, relaciones humanas y su agregado o rendimiento global.

Se encuentran impactos positivos y significativos para el trabajo en equipo sobre el modelo de rendimiento en relaciones humanas (0.239**), y para el soporte de la gerencia y flexibilidad en la estructura corporativa sobre los modelos de procesos internos, sistema abierto y rendimiento global (0.147*, 0.324***, 0.254**, respectivamente). La autonomía, la tolerancia al riesgo y a los errores y la compensación e incentivos, no muestran impactos significativos sobre los diferentes tipos de rendimiento examinados. Se halla validez global de modelos en las relaciones con procesos internos, sistema abierto, relaciones humanas y rendimiento global, ya que sus F son significati-

vas (2.247*, 7.724***, 4.002**, 4.553**, respectivamente).

Por su parte, el intraemprendimiento global presenta impacto positivo y significativo sobre el sistema abierto (0.245**), hallándose validez global del mismo modelo, ya que el estadístico de su F es significativo (4.209**).

DISCUSIÓN

Los siguientes son los principales aspectos a considerar respecto a cada una de las relaciones estudiadas en la investigación:

Efectos de la autonomía, la tolerancia al riesgo y a los errores y la compensación e incentivos sobre el rendimiento

Los hallazgos del trabajo en este aspecto y sus diferencias con los de Agca *et al.* (2009), quienes encuentran que la tolerancia al riesgo y la toma de riesgos sí influyen positivamente en el desempeño de la empresa, pueden obedecerse a que como se aprecia en los datos descriptivos que se mostraron previamente, las empresas turísticas en Colombia hacen una relativamente baja aplica-

Tabla 4. Cultura intraemprendedora y su efecto sobre el rendimiento de las MIPYME

Intraemprendimiento	Modelos de rendimiento				
	Modelos de rendimiento	Sistema abierto	Racional	Relaciones humanas	Rendimiento Global
Autonomía.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Tolerancia al riesgo y a los errores.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Compensación e incentivos.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Trabajo en equipo.	n.s.	n.s.	n.s.	0.239** (2.000)	n.s.
Soporte de la gerencia y flexibilidad en la estructura corporativa.	0.147* (1.808)	0.324*** (2.779)	n.s.	n.s.	0.254** (2.134)
F	2.247*	7.724***	n.s.	4.002**	4.553**
R ² ajustado	0.019	0.091		0.43	0.050
Intraemprendimiento global	n.s.	0.245** (2.051)	n.s.	n.s.	n.s.
F	n.s.	4.209**	n.s.	n.s.	n.s.
R ² ajustado		0.046			

Regresión Lineal Múltiple por MCO.

Debajo de cada coeficiente estandarizado, entre paréntesis, valor del estadístico t-student.

p£0.1** p£0.05*** p£0.01 n.s.: no significativo.

Fuente: Elaboración propia.

ción de las prácticas asociadas a estos factores de intraemprendimiento, pero también a las diferencias culturales propias entre países y organizaciones de distintos continentes.

Efectos del trabajo en equipo sobre el rendimiento

Los resultados al respecto indican que en la medida que se fomenta el trabajo entre personas de diferentes áreas y niveles jerárquicos, se presenta mayor satisfacción y motivación en los colaboradores de la organización, así como disminución en su ausentismo y rotación. Estos resultados coinciden con los de Morris *et al.* (1993), en que un ambiente de colectivismo tiene impacto positivo sobre el desempeño de la firma.

Efectos del soporte de la gerencia y la flexibilidad en la estructura corporativa sobre el rendimiento

Los resultados de la investigación muestran que cuando en las MIPYME existen programas que fomentan la iniciativa de los colaboradores, se asignan recursos a sus proyectos y se les permite utilizar parte de su tiempo laboral en ellos, pues mejora el desempeño general de la firma, pero especialmente en cuanto a: 1) la calidad de sus productos y servicios, 2) la eficiencia de sus procesos operativos, 3) la organización de las tareas del personal, 4) la satisfacción de sus clientes, 5) la rapidez de adaptación a las necesidades del mercado y 6) la imagen de la empresa. Estos hallazgos coinciden con los de Covin y Slevin (1991), en que la flexibilidad y adaptabilidad en la estructura corporativa conduce a mejoras en el rendimiento de la empresa.

Efectos del intraemprendimiento global sobre el rendimiento

Los hallazgos al respecto muestran que la sumatoria de prácticas de cultura intraemprendedora utilizadas por las MIPYME mejoran la satisfacción de sus clientes, su rapidez de adaptación a las necesidades del mercado y la imagen de la empresa. Este hallazgo coincide con los de Benítez Amado *et al.* (2010) y los de Kyriakopoulos *et al.* (2004), quienes respectivamente encuentran que el intraemprendimiento es un positivo predictor del desempeño comercial de la firma y de su orientación al mercado.

CONCLUSIONES

En esta investigación se ha analizado la relación entre la cultura intraemprendedora y el rendi-

miento de las MIPYME del sector turístico en Colombia, utilizando una muestra de 68 empresas; de esta forma, se contribuye a ampliar el conocimiento del tejido empresarial colombiano, donde este tipo de estudios empíricos son muy escasos.

Según los hallazgos de este trabajo, las empresas MIPYME del sector turístico en Colombia tienen un promedio apenas aceptable de utilización global de las prácticas asociadas a la cultura intraemprendedora (2.98 sobre 5); no obstante a ello, su impacto es significativo en las relaciones con su medio externo. Lo señalado demuestra que el emprendimiento corporativo puede ser considerado como una herramienta a utilizar por aquellas MIPYME que desean o necesitan mejorar su adaptación a los cambios del mercado y, en especial, a las preferencias de sus clientes.

Los resultados de la investigación ponen también de manifiesto que de los factores de cultura intraemprendedora considerados, el soporte de la gerencia y la flexibilidad en la estructura corporativa es el menos implementado en las MIPYME turística colombiana, pero que aún así es el de mayor impacto positivo sobre su rendimiento. Esto muestra claramente que una mayor aplicación de prácticas relacionadas con este factor de intraemprendimiento, podría generarles mejoras realmente importantes en su desempeño.

Los hallazgos presentados permiten confirmar la hipótesis planteada en este trabajo, aunque parcialmente las prácticas asociadas a la cultura intraemprendedora no tuvieron efectos significativos sobre el modelo de rendimiento racional.

La contribución de esta investigación al contexto de las MIPYME es relevante y tiene implicaciones importantes, ya que en Colombia los prestadores turísticos son principalmente micro y pequeñas empresas, que requieren de apoyo para alcanzar mejores estándares de calidad y competitividad (CONPES, 2005). Los resultados muestran a los empresarios MIPYME las ventajas de establecer o fortalecer el intraemprendimiento en su organización. A las entidades públicas y privadas de fomento a la actividad empresarial, les ofrece nuevas perspectivas para reforzar sus programas de intervención en temáticas de mayor impacto en el rendimiento de las empresas. A la academia le proporciona ideas para que sus actividades de investigación, docencia y extensión contribuyan de manera más significativa en el fortalecimiento de una cultura de emprendi-

miento corporativo que estimule la competitividad y el desarrollo empresarial y, en consecuencia, el de las regiones y los países.

La investigación presenta, entre otras, las siguientes limitaciones: el tamaño de la muestra es relativamente pequeño, lo que conlleva un margen de error de 9.5 con un margen de confianza del 95%. Aunque este margen de error está dentro de un rango aceptable, lo preferible hubiera sido no superar uno de 5 puntos. En este sentido, una muestra más amplia hubiera permitido analizar los resultados discriminándolos según el tamaño de las empresas (micro, pequeñas y medianas) y según su sector específico de actividad (hoteles, restaurantes y agencias de viaje). Por otra parte, la encuesta fue aplicada solamente a

los directivos de la empresa, siendo deseable utilizar informantes de diferente nivel para limitar las posibilidades de sesgos perceptuales (Cameron y Quinn, 1999; Naranjo *et al.*, 2008).

Futuros estudios podrían retomar esta línea de investigación para analizar elementos que quedan pendientes, tales como los factores de la cultura intraemprendedora predominantes según el tamaño de las empresas y en cada actividad específica del sector económico. De igual manera, se podrían añadir variables de control, como la edad de la empresa, la condición de ser o no de tipo familiar, el género del gerente y su grado de escolaridad. También se podrían incluir otros actores del turismo, tales como las empresas de transporte terrestre y las de alquiler de vehículos.

LITERATURA CITADA

- ANTONCIC, B., Risk taking in intrapreneurship: Translating the individual level risk aversion into the organizational risk taking. *Journal of Enterprising Culture*. Vol. 1, No. 11, pp. 1-23, 2003.
- ANTONCIC, B.; HISRIC, R., Clarifying the intrapreneurship concept. *Journal of Small Business and Enterprise Development*. Vol. 1, No. 10, pp. 7-24, 2003.
 - BENÍTEZ AMADO, J.; LLORENS MONTES, F.; PÉREZ AROSTEGUI, M., Information technology-enabled intrapreneurship culture and firm performance. *Industrial Management & Data Systems*. Vol. 4, No. 110, pp. 550-566, 2010
 - CAMERON, K.; QUINN, R., *Diagnosing an changing organizational culture. based on the competing values framework*. San Francisco: Prentice Hall Series in Organizational Development, 1999.
 - CONPES, Documento CONPES 3397 "Política Sectorial de Turismo". República de Colombia, Departamento Nacional de Planeación. 2005.
 - COVIN, J. G.; SLEVIN O.P., A conceptual model of entrepreneurship as firm behavior. *Entrepreneurship Theory and Practice*. Vol. 1, No. 16, pp. 7-25, 1991.
 - CHEN, J.; ZHU, Z.; ANQUAN, W., A System Model for Corporate Entrepreneurship. *International Journal of Manpower*. Vol. 6, No. 26, pp. 529-545, 2005.
 - CHRÍSTENSEN, S.K., Enabling intrapreneurship: The case of a knowledge-intensive industrial company. *European Journal of Innovation Management*. Vol. 3, No. 38, pp. 305-318, 2005.
 - FOBA, T. ; DE VILLIERS, D., The Integration of Intrapreneurship into a Performance Management Model. *Journal of Human Resource Management*. Vol. 2, No. 5, pp. 1-8, 2007.
 - GARZÓN, M.A., La innovación intraemprendedora liderada por los gerentes de las Pymes. *Universidad Empresa*. Vol. 6, No. 3, pp. 74-109, 2004.
 - GARZÓN, M.A., Propuesta de modelo intraemprendedor para la innovación en organizaciones perdurables. *Universidad Empresa*. Vol. 9, No. 4, pp. 122-138, 2005.
 - GIRARD, J., Un leadership transparent et combatif. In: *Colloque de la Fondation de L'entrepreneurship*. Canadá, 1989.
 - HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W.C., *Análisis Multivariante*. 5ª edición, España: Prentice Hall, 1999.
 - HORNSBY, J.S.; KURATKO, D.F.; ZAHRA, S.A., Middle managers perception of the internal environment for corporate entrepreneurship: Assessing a measurement scale. *Journal of Business Venturing*. Vol. 3, No. 17, pp. 253-273, 2002.
 - JULIEN, P.A., *Las PYME: Balance y perspectiva*. Colombia: Universidad ICESI, 2003.
 - KYRIAKOPOULOS, K.; MEULENBER, M.; NILSSON, J., The Impact of Cooperative Structure and Firm Culture on Market Orientation and Performance. *Agribusiness*. Vol. 4, No. 20, pp. 379-396, 2004.
 - KURATKO, D.F.; IRELAND, R.D.; COVIN, J.G.; HORNSBY, J.S., A Model of Middle - Level Managers, Entrepre-

- neural Behavior. *Entrepreneurship Theory and Practice*. Vol. 6, No. 29, pp. 699-716, 2005.
- LÓPEZ, C., Influencia del comportamiento emprendedor de los mandos medios en el fomento del corporate entrepreneurship. Tesis doctoral. Universidad Ramón Llull. Departamento de Política de Empresa, Dirección de Recursos Humanos y Sistemas de Información. 2008.
 - MANIMALA, M.J., Organizational Constraints on Innovation and Intrapreneurship: Insights from Public Sector. *Vikalpa*. No. 31, pp. 49-60, 2006.
 - MARCUS, M.H.; ZIMMERER, A., Longitudinal Study of the Impact of Intrapreneurial programs in Fortune 500 firms. *Journal of Management Research*. Vol. 1, No. 3, pp. 11-22, 2003.
 - MARTINS, E.; TERBLANCHE, F., Building organizational culture that stimulates creativity and Innovation. *European Journal of Innovation Management*. Vol. 1, No. 6, pp. 64-74, 2003.
 - MORIANO, J.; TOPA, G.; VALERO, E.; Levy, J., Identificación organizacional y conducta intraemprendedora. *Anales de Psicología*. Vol. 2, No. 25, pp. 277-287, 2009.
 - MORRIS, M.A.; ÁVILA, R.; ALLEN, J., Individualism and the modern corporation: Implications for innovation and entrepreneurship. *Journal of Management*. Vol. 19, No. 3, pp. 595-612, 1993.
 - MORRIS, M.; KURATKO, D.F., *Corporate Entrepreneurship*. Estados Unidos: Harcourt College Publishers, 2002.
 - NARANJO, J.C.; SANZ, R.; JIMÉNEZ, D., Cultura organizacional e innovación: un estudio empírico. En: Pindado García, J., *Estableciendo puentes en una economía global*. Salamanca: Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing, ESIC, 2008.
 - PINCHOT III, G., *Intrapreneuring*. Estados Unidos: Harper y Row, 1985.
 - QUINN, R.; ROHRBAUGH, J., A spatial model of effectiveness criteria: towards a competing values approach to organizational analysis. *Management Science*. Vol. 28, No. 3, pp. 363-377, 1983.
 - RODRÍGUEZ, A., Transferencia de conocimiento en relaciones interorganizacionales: su efecto sobre el desempeño de la firma receptora. *Estudios gerenciales*, Vol. 103, No. 23, pp. 18-19, 2007.
 - ROSS, J., Intrapreneurship and Corporate Culture. *Industrial Management*. Vol. 1, No. 29, pp. 22-25, 1987.
 - SATHE, V., *Corporate entrepreneurship: top managers and new business creation*. Inglaterra: Cambridge University Press, 2003.
 - TSENG, S.M., The correlation between organizational culture and knowledge conversion on corporate performance. *Journal of Knowledge and Management*. Vol. 2, No. 14, pp. 269-284, 2010.
 - TRUJILLO, M. A.; GUZMÁN, A., Intraemprendimiento: Una revisión al constructo teórico, sus implicaciones y agenda de investigación futura. *Cuadernos de Administración*. Vo. 35, No. 21, pp. 37-63, 2008.
 - VAN AUKEN, H.; MADRID, A.; GARCÍA, D., Innovation and performance in Spanish manufacturing SMEs. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*. Vol. 1, No. 8, pp. 36-56, 2008.
 - VAN BRUSEL, G., y ULIJN, J., Developing Intrapreneurship as a Career Perspective for Senior Professionals: Towards an Innovative HRM and Career Management Approach. In: *The 5th international conference on innovation and management*. The Netherlands, 2008.
 - WORLD ECONOMIC FORUM, *Evaluación de la competitividad en el sector de viajes y turismo en Colombia*. Estados Unidos: World Economic Forum, 2009.
- ### Dictiotografía
- AGCA, V.; TOPAL, Y.; KAYA, H., Linking intrapreneurship activities to multidimensional firm performance in Turkish manufacturing firms: an empirical study. *International Entrepreneurship Management, Online*. 2009. De: <http://www.springerlink.com.bd.univalle.edu.co/content/khgv0v7401243828/fulltext.pdf>, consultado el 15 de junio de 2011.
 - BASTIDA, F.; GARCÍA, D., Efectos de la innovación y los sistemas de control de gestión sobre el rendimiento de la PYME. XIII Congreso AECA. Oviedo. 2005. De: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2031637>, consultado el 12 de junio de 2010.
 - MALDONADO, G.; MADRID, A.; MARTÍNEZ, M.; AGUILERA, L., Los efectos de la innovación en el rendimiento de las MIPYMES de Aguascalientes: una evidencia empírica. 2009. De: <http://www.revista.economia.uady.mx/2009/XXVI/73/02.pdf>, consultado el 25 de enero de 2010.
 - VARELA, J.; IRIZAR, I., Caracterización de los Intraemprendimientos en el Grupo Mondragón de España y en las empresas de Ibagué en Colombia. 2009. De: <http://www.clee2008.ufsc.br/31.pdf>, consultado el 21 de enero de 2011.
 - WOOD, C., Entrepreneurial Mindset in Department of Defense (DoD) Organizations Antecedents and Outcomes, Tesis de Maestría para la *Air Force Inst Of Tech Wright-Patterson Afb Oh School Of Engineering And Management*. 2004. De: <http://www.dtic.mil/cgibin/GetTRDoc?AD=ADA423134&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf>, consultado el 9 de enero de 2011.

Necesidades educativas especiales de alumnos superdotados en educación secundaria

Special educational needs in high school gifted students

Norma Guadalupe Márquez Cabellos¹, Kalina Isela Martínez Martínez²

Márquez Cabellos, N. G.; Martínez Martínez, K. I., Necesidades educativas especiales de alumnos superdotados en educación secundaria, *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. 52, 37-45, 2011.

RESUMEN

En este trabajo se exponen los resultados de un estudio realizado con 22 adolescentes de educación secundaria con superdotación, a quienes se les aplicó una evaluación psicopedagógica integrada por instrumentos formales e informales que permitió identificar sus necesidades educativas especiales centradas en los estilos cognitivos y de aprendizaje, en la creatividad cognitiva y la organización áulica. Los resultados evidencian la necesidad de reflexionar sobre la intervención educativa y los tipos de apoyos que requieren para satisfacer sus necesidades educativas especiales.

ABSTRACT

This paper presents the results of a study in which 22 highly gifted students from high school were evaluated. The students were evaluated by a

Palabras clave: Superdotación, necesidades educativas especiales, adolescentes, evaluación psicopedagógica, educación secundaria, diversidad educativa.

Key words: Gifted students, special educational needs, adolescent, psycho-educational assesment, high school, educational diversity.

Recibido: 24 de Febrero de 2011, aceptado: 19 de Julio de 2011

¹ Doctorado Interinstitucional en Psicología, Departamento de Psicología, Centro de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de Aguascalientes, normitamárquez@hotmail.com.

² Departamento de Psicología, Centro de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de Aguascalientes kimartin@correo.uaa.mx.

psycho-educational assessment consisting in normalized tests in which special educational needs, focused on cognitive and learning styles, creativity and cognitive organization inside the classroom, were identified. Results show that educational intervention must be appropriate to their special educational needs.

INTRODUCCIÓN

Uno de los temas más importantes y relevantes dentro de la educación inclusiva es, sin duda, el de las necesidades educativas especiales (NEE). El concepto fue introducido a través del Reporte Warnock, elaborado en 1978 a petición del parlamento del Reino Unido. Más tarde este concepto fue retomado por la UNESCO para recomendarlo a los países miembros y fue ratificado en 1994 en la Conferencia Mundial de Salamanca, España; y en nuestro país en la Conferencia Nacional de Huatulco, Oaxaca, en 1997.

La visión que enmarca la política educativa de nuestro país, específicamente en los niveles de educación básica, define al alumno con NEE como aquel que manifiesta "un ritmo de aprendizaje significativamente distinto en relación con sus compañeros de grupo y que requiere apoyos extras y/o diferentes en su proceso educativo" (SEP, 2010: 91). Habitualmente, cuando se hablaba de NEE solía considerarse sólo a los alumnos que presentaban deficiencias por tener sus capacidades por debajo de la media, ignorando a aquellos con habilidades superiores a las normales o a las esperadas de su edad. Sobre la base de las investigaciones y los acuerdos nacionales e internacionales, hablar

de NEE supone también considerar la diversidad en cuanto a los requerimientos que implica ser diferente, sea ésta en función de las capacidades, intereses, motivaciones, estilos o ritmos de aprendizaje. Esta postura implica observar a las NEE como un proceso, al admitir que las habilidades y capacidades superdotadas se convierten en una dificultad para el alumno cuando los contenidos curriculares, el método de enseñanza, el contexto escolar y áulico carecen de estímulos facilitadores y enriquecidos acordes a su potencial sobresaliente.

Cuando se refiere a los alumnos con superdotación existen muchos puntos de vista y connotaciones diversas, porque es un grupo heterogéneo y no se puede definir por un conjunto de características, sino por la combinación e interacción de ellas. La revisión y análisis de la literatura (Alonso y Benito, 1996; Prieto y Castejón, 1997; Pérez y Domínguez, 2000; Sánchez, 2002; Artilles y Jiménez, 2005; De Zubiría, 2005; Zavala, 2006; Gagné, 2010) permite reconocer a la población con superdotación, como aquella que se distingue por presentar habilidades y procesos cognitivos excepcionales, caracterizándose por aprender de forma diferente y más rápida que sus compañeros de grupo. En nuestro país, la intervención educativa de estos alumnos está sustentada en un marco jurídico y legal, no obstante la generalidad de las orientaciones didácticas en el Plan y programas de educación básica, la diversidad metodológica, los estilos de enseñanza, el contexto escolar y áulico carente de estímulos, los contenidos escolares simplificados en la planeación docente, así como la falta de programas específicos de intervención; todo lo anterior origina que algunos alumnos con superdotación presenten necesidades educativas especiales.

Actualmente, la Secretaría de Educación Pública (SEP) ha encaminado sus esfuerzos en atender a la diversidad bajo el principio de equidad: "no ofrecer lo mismo a todos los alumnos sino ofrecerles lo que necesitan, de una manera diferenciada y en equilibrio para que cada uno de ellos alcance los niveles educativos que correspondan a sus potenciales de aprendizaje" (SEP, 2006: 22); prueba de ello fue la publicación en junio de 2007 de la propuesta de intervención "Atención educativa a alumnos y alumnas con aptitudes sobresalientes", que marca la pauta para identificar y atender psicopedagógicamente a la población de educación primaria con superdotación y talento. A pesar de esta inicia-

tiva, se carece de seguimiento e intervención a lo largo de la educación básica, porque hasta el momento no existen las orientaciones psicopedagógicas para identificar las NEE de los alumnos con superdotación inscritos en educación secundaria, ni la forma de intervenir en ellas.



Figura 1. Representación de la heterogeneidad de los alumnos de educación secundaria.

Fuente: Secretaría de Educación del Estado de Colima (2010).

En nuestro país, la investigación en la detección de las NEE en los adolescentes de educación secundaria con superdotación es incipiente por la falta de lineamientos para el proceso de identificación, evaluación psicopedagógica e intervención educativa, por la carencia de instrumentos formales validados y estandarizados y/o adaptados, así como la falta de personal capacitado para intervenir en este nivel educativo. En el ámbito internacional, existen propuestas para la identificación de las NEE de la población de educación secundaria con superdotación, lo que ha permitido hacer algunos estudios en este campo. La investigación realizada por Apraíz (1995), en la Dirección de renovación pedagógica del gobierno Vasco, encontró que las NEE de los alumnos superdotados están centradas en tres ámbitos: 1) psicológicas, al necesitar un sentimiento generalizado de éxito en un ambiente intelectual dinámico y no aburrido, y la posibilidad de poder intervenir en la planificación y evaluación de sus actividades; 2) sociales, al demandar sentirse aceptados en el grupo y la familia por sus diferencias individuales; y 3) intelectuales, al requerir una enseñanza individualizada que facilite el acceso de recursos adicionales y complementarios de información, así como poder utilizar sus habilidades para resolver problemas y realizar investigaciones

más allá de los programas ordinarios. Un estudio realizado en 2001 por expertos del Centro de Recursos de Educación Especial de Navarra, España (CREENA) identificaron que los alumnos con superdotación presentan de forma transitoria o permanente NEE centradas en el currículo escolar, el estilo cognitivo y de aprendizaje, en relación con la afectividad y las relaciones interpersonales. Por su parte, la investigación realizada por Arocas, Martínez y Martínez (2006) en cincuenta centros escolares de la comunidad valenciana, identificaron que las NEE de los alumnos con superdotación están centradas en dos áreas: en los contenidos curriculares y las estrategias metodológicas, lo que imposibilita la implementación de actividades centradas en intereses y motivación de la población superdotada. Pérez (2006) refiere que dadas las características cognitivas y personales de los alumnos superdotados, sus necesidades educativas especiales son las referidas a que el aprendizaje esté centrado en la construcción de significados y el desarrollo de la capacidad cognitiva, así como de métodos de enseñanza diversificados. El estudio coordinado por Calero, García y Gómez (2007) refiere que las NEE de los adolescentes con superdotación están presentes cuando existe la necesidad de introducir nuevos símbolos (procesadores, buscadores, micro mundos, *software* educativos) y la fuerte necesidad de conocer y comprender cómo funciona todo lo que les rodea.

Hasta el momento las investigaciones citadas han demostrado que el superdotado puede presentar NEE originadas por su condición personal (interés, motivación y estilo de aprendizaje) y el contexto escolar y áulico (metodología, contenidos curriculares y materiales didácticos). A partir del análisis de las formulaciones conceptuales y teóricas que enmarca a los adolescentes con superdotación, la revisión de estudios internacionales y la insuficiencia de investigación a nivel nacional en torno a la detección de las NEE de esta población hicieron relevante el presente estudio. Por ello, el objetivo estuvo centrado en identificar las NEE de los alumnos de educación secundaria con superdotación que permitieran distinguir las bases de la intervención educativa acorde a sus necesidades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participaron 22 sujetos con superdotación que obtuvieron un percentil 90 o superior del test Raven matrices progresivas, escala avanzada

(MPA), inscritos en primer grado del ciclo escolar 2009-2010 de dos escuelas secundarias públicas del estado de Colima, México. Para la identificación de las NEE, la evaluación psicopedagógica estuvo compuesta por instrumentos formales e informales, los cuales se aplicaron con el siguiente orden:

- Cuestionario de estrategias de aprendizaje (CEA) (Beltrán, Pérez y Ortega, 2006). Valora el nivel de utilización de las estrategias de aprendizaje y está compuesto por 70 reactivos que evalúa 4 escalas y 11 subescalas en las que se agrupan las siguientes estrategias cognitivas y metacognitivas: a) sensibilización: motivación, actitud, control emocional; b) elaboración: selección de la información, organización, elaboración de información; c) personalización: pensamiento crítico y creativo, recuperación, transferencia; y d) metacognición: planificación, evaluación y regulación. El CEA ha mostrado ser un instrumento fiable y válido para el alumnado de educación secundaria (Barca, Porto, Santorum, Morán y Brenlla, 2008).
- Inteligencia creativa (CREA) (Corbalán, Martínez y Donolo, 2006). Aprecia la inteligencia creativa a través de la evaluación cognitiva según su indicador de generación de cuestiones en el contexto teórico de búsqueda y solución de problemas. El CREA está compuesto por tres láminas: A, B y C (A –aplicable de 6 a 9 años–, A y C –para 10 y 11 años–, y A, B y C –12 años en adelante–). Para efectos de esta investigación, se seleccionó la lámina C por la identificación con la edad de los alumnos evaluados. Esta prueba es aplicada en las escuelas de educación primaria que participan en la propuesta de intervención para la atención de los alumnos con aptitudes sobresalientes (SEP, 2006; Calatayud, Forero y Ramírez, 2007).
- Cuestionario del alumno (adaptado SEP, 2006). Está compuesto por 15 preguntas que recaba información puntual y directa sobre las características, intereses y necesidades del alumno, así como su desenvolvimiento en su contexto familiar y escolar. El cuestionario es aplicado en las escuelas de educación primaria que participan en la propuesta de intervención para la atención de los alumnos con aptitudes sobresalientes (SEP, 2006; Calatayud, Forero y Ramírez, 2007).

- Batería de socialización, BAS 1-2 (Moreno y Matorell, 2001). Integrada por escalas estimativas que se aplican a profesores (BAS 1) y padres de familia (BAS 2) para valorar al sujeto. Compuesta por 114 elementos que miden dos aspectos: a) los facilitadores con las escalas de liderazgo, jovialidad, sensibilidad social, respeto-autocontrol; y b) los perturbadores, integrados por las escalas de agresividad-terquedad, apatía-retraimiento, ansiedad-timidez. Tiene una escala denominada criterial de socialización que ofrece una visión global del grado de adaptación social del alumno, según el juicio de sus mayores. La Batería es aplicada en las escuelas de educación primaria que participan en la propuesta de intervención para la atención de los alumnos con aptitudes sobresalientes (SEP, 2006; Calatayud, Forero y Ramírez, 2007).

Las pruebas utilizadas proporcionaron información útil sobre las características personales del alumno, así como la interacción con su contexto escolar, áulico y familiar. Se conformaron pequeños grupos y se dieron las instrucciones de aplicación en las aulas de usos múltiples de las escuelas seleccionadas en las primeras horas de clase para evitar los efectos de fatiga. Para complementar la Batería de socialización (BAS 2), se realizaron visitas domiciliarias ajustándose a la programación de los padres de familia. Para la calificación de los instrumentos formales (CEA, CREA y BAS 1-2) se consideraron los baremos españoles por la limi-

tante que tiene nuestro país en la adaptación de pruebas psicopedagógicas en adolescentes. La aplicación y calificación de todos los instrumentos tuvo una inversión en tiempo de 41 días en sesiones de dos horas aproximadamente. Con la información recolectada se realizaron análisis estadísticos (media y desviación típica) con la ayuda del programa Statistical Package for the Social (SPSS) versión 17. Se diseñó una tabla de contingencia de doble entrada definida por datos cualitativos y cuantitativos.

RESULTADOS

En la figura 2 se identifican las medias y desviaciones estándar de las once subescalas del Cuestionario de estrategias de aprendizaje (CEA). El punto medio, según el manual del CEA, se encuentra en el percentil 50, por lo que se identificaron medias estabilizadas en la escala de personalización (subescalas: transferencia, pensamiento crítico y recuperación) y siguiendo en orden descendente continuó la escala elaboración (subescalas: elaboración, organización y selección), posteriormente, la escala de sensibilización (subescalas: motivación, actitud y control emocional). Por su parte, la escala de metacognición (subescalas: planificación/evaluación y regulación) no mostró equilibrio en los resultados de sus subescalas.

Comparando descriptivamente las puntuaciones de las medias en cada subescala, se identificó que la media más elevada fue control emocional,

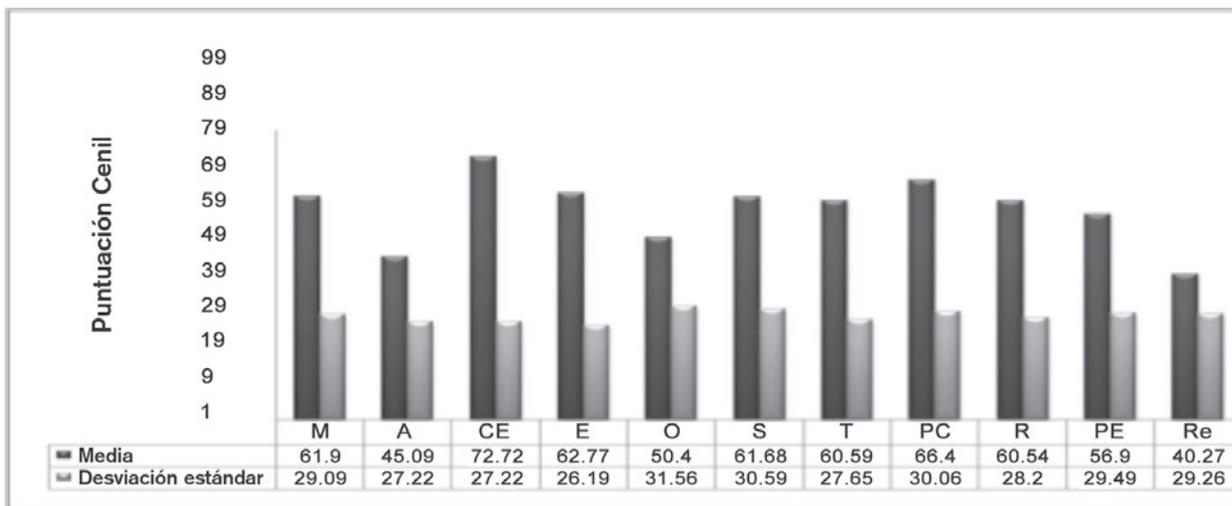


Figura 2. Media y desviación estándar de las subescalas del CEA.

Nota. M=motivación, A=actitud, CE=control emocional, E=elaboración, O=organización, S=selección, T=transferencia, PC=pensamiento crítico, R=recuperación, PE=planificación/evaluación, Re=regulación.

lo que representó en los alumnos un dominio emocional durante la ejecución de la tarea. Siguiendo en orden descendente, se observó que las medias que adoptaron valores comprendidos entre 66.40 a 60.54 fueron las subescala de pensamiento crítico, elaboración, motivación, selección, transferencia y recuperación. La subescala de pensamiento crítico permitió identificar la autonomía y consistencia en la toma de decisiones. Por su parte, la subescala de elaboración reflejó la capacidad que tuvieron para relacionar los conocimientos previos con información nueva, logrando una interpretación individual e idiosincrática de los datos informativos. La subescala de motivación manifestó una disposición positiva y activa hacia los datos procedentes de la nueva información y las ya existentes. Se identificó la capacidad de selección de información para ejecutar la tarea. Se revisaron las semejanzas en las medias de las subescalas de transferencia y recuperación; la primera manifestó una adecuada transferencia de lo aprendido a aspectos prácticos en diferentes situaciones de su vida cotidiana y la segunda reflejó la práctica que tuvieron los alumnos en la información almacenada, utilizándola para acceder a nuevos conocimientos. Por otra parte, las puntuaciones cercanas a la media son las subescalas de planificación/evaluación y organización. En la primera, los alumnos hicieron uso, en menor medida, de la planificación de las tareas, lo que impidió tener una secuencia de actividades para ejecutarlas. En la segunda, se revisó que sólo pocos alumnos lograron tener una organización en sus ideas y materiales de trabajo para llevar a cabo las actividades. Finalmente, las subescalas

con puntajes por debajo de la media fueron actitud y regulación, identificándose que muy pocos mostraron disposición favorable hacia el aprendizaje; y un mínimo de alumnos revelaron habilidad para la comprobación progresiva de la calidad de su aprendizaje.

Con referencia al test de Inteligencia creativa (CREA), se identificó una puntuación media de 49.50 (24.28). Se observó en los 22 sujetos un moderado nivel de producción creativa, sin destacar por la innovación o la búsqueda de soluciones alternativas a los problemas. En la figura 3 se identificó a 4 sujetos con percentil igual o superior a 75 (rango 99-75) que reflejó alta creatividad, proyectando posibilidades para el desarrollo de tareas de innovación y producción creativa. Se categorizó con creatividad media a 16 sujetos con percentil entre 30 a 70 (rango 26-74) con moderado nivel en su producción creativa, manteniendo una actitud poco favorable ante las tareas al cuestionar parcialmente las situaciones que los rodea. Finalmente, dos sujetos puntuaron con percentil menor de 10 (rango 1-25), revelando una baja creatividad que los definió con limitada capacidad para la producción creativa por el poco interés hacia el cuestionamiento de su entorno.

Con referencia al cuestionario del alumno, se identificó que los 22 sujetos no mostraron dificultad para ser aceptados en su grupo, integrándose con facilidad a las tareas asignadas por los docentes. El 27.2% mostró inseguridad durante el desarrollo de las actividades escolares. El 90.9% reflejó sentirse muy bien en la escuela por el es-

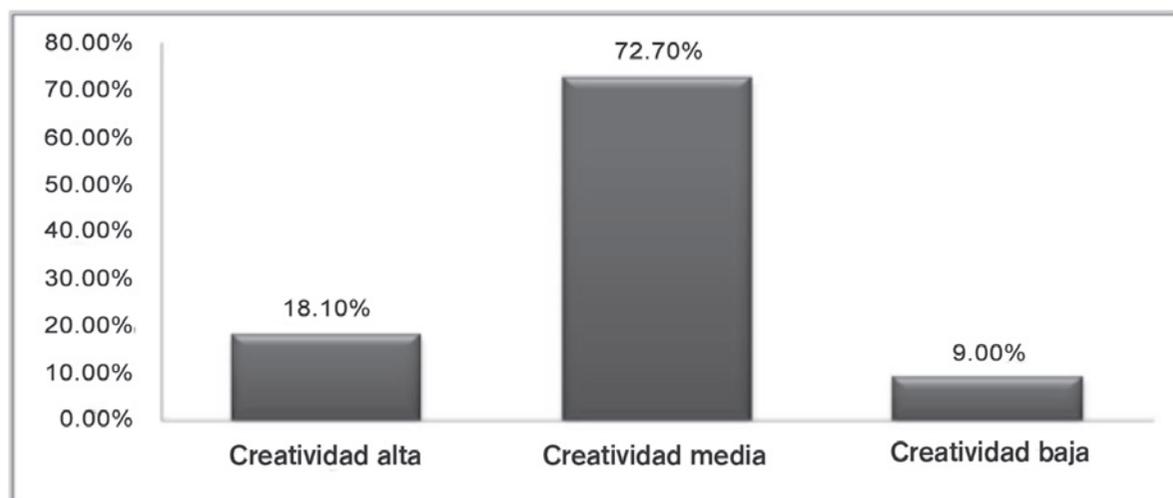


Figura 3. Porcentaje de los niveles de inteligencia creativa de los 22 sujetos, los cuales se categorizan por alta, media y baja según el manual del test Inteligencia creativa (CREA).

pacio que representó para seguir aprendiendo; asimismo, el 86.3% reportó que sus maestros los identifican como alumnos inteligentes, dedicados y hábiles para resolver problemas. El 95.4% de los sujetos mostraron interés por estudiar y participar en las actividades de la escuela, tales como en la banda de guerra y las actividades deportivas (específicamente en el fútbol y volibol). El 86.3% registraron estar preparados para estudiar una carrera profesional y el 13.6% manifestaron que se preparan en la escuela para tener un ingreso económico mejor al terminar la educación secundaria. El 63.6% refirieron sentirse satisfechos por sus calificaciones, aun cuando sus promedios no son de diez. El 31.8% expresaron sentirse frustrados cuando no alcanzan la calificación máxima a consecuencia de no planear sus tareas. Al interrogar a los estudiantes qué aspectos cambiarían en su escuela, el 81.8% respondieron que las dinámicas de trabajo de sus maestros. Por su parte, el 18.1% reportó la pérdida de tiempo y aburrimiento durante las actividades. Se cuestionó a los sujetos qué dificultades presentan al momento de llevar a cabo las actividades académicas y el 86.3% respondió que carecen de estrategias para pensar al resolver los problemas escolares. Finalmente, el 90.9% reveló sentirse satisfechos con la familia que tienen por

el apoyo, la motivación e interés que muestran sus padres de familia y hermanos en las actividades escolares y extraescolares.

Los resultados de las puntuaciones medias y desviación estándar de los aspectos facilitadores de la Batería de socialización para profesores (BAS 1) y padres de familia (BAS 2) se reflejan en la tabla 1. La valoración que realizaron los profesores y los padres de familia en los aspectos facilitadores, se identificó medias con puntuaciones altas en liderazgo, jovialidad, sensibilidad social y respeto-autocontrol. Los sujetos mostraron capacidad de integración y equilibrio social y emocional para relacionarse con sus compañeros, sin presentar dificultad en sus relaciones interpersonales. En las puntuaciones medias de la escala de criterial social (76.00 en BAS 1 y 69.13 en BAS 2) se reflejó la diferencia por la valoración alta que los profesores otorgaron a los sujetos a diferencia de las puntuaciones asignadas por los padres de familia.

En la tabla 2 se identificaron medias con puntuaciones bajas en los aspectos perturbadores del BAS 1 y BAS 2 (oscilando entre 24.09 a 39.09). Los sujetos no reflejaron problemas para adaptarse a su medio escolar y social.

Tabla 1. Media y desviación estándar de los aspectos facilitadores del BAS 1-2

Aspectos facilitadores	BAS 1		BAS 2	
	M	DE	M	DE
Liderazgo	81.82	20.10	77.50	28.12
Jovialidad	82.18	14.33	72.55	23.67
Sensibilidad social	72.91	19.37	70.59	28.32
Respeto-Autocontrol	77.00	17.02	70.64	31.59
Criterial social	76.00	18.20	69.14	31.59

Nota. N=22; BAS 1=batería de socialización para profesores; BAS 2=batería de socialización para padres de familia; M=media; DE=desviación estándar.

Tabla 2. Media y desviación estándar de los aspectos perturbadores del BAS 1-2

Aspectos perturbadores	BAS 1		BAS 2	
	M	DE	M	DE
Agresividad-Terquedad	35.18	8.22	32.41	21.13
Apatía-Retraimiento	39.09	12.69	32.64	15.35
Ansiedad-Timidez	24.09	13.94	26.00	17.75

Nota. N=22; BAS 1=batería de socialización para profesores; BAS 2=batería de socialización para padres de familia; M=media; DE=desviación estándar.

La correlación de Pearson (nivel de confianza del 95%) de los factores facilitadores del BAS 1 y BAS 2 demostró diferencias estadísticamente significativas en liderazgo ($r = 8.68$, $p = 0.000$), jovialidad ($r = .583$, $p = 0.004$), sensibilidad social ($r = .703$, $p = 0.000$), respeto-autocontrol ($r = .619$, $p = 0.002$) y criterial social ($r = .631$, $p = 0.002$). Los factores perturbadores de agresividad-terquedad, apatía-retraimiento y ansiedad-timidez no reflejaron una correlación significativa.

Tomados en su conjunto los resultados de los instrumentos aplicados, se realizó un análisis descriptivo para identificar las dificultades que los sujetos presentaron según el indicador de cada instrumento. En el cuestionario de estrategias de aprendizaje (CEA) se identificó que utilizaron menos las estrategias cognitivas centradas en la actitud y la organización de la información, así como en la totalidad de las estrategias metacognitivas referidas a la planificación, evaluación y regulación del aprendizaje. Por su parte, en el test Inteligencia creativa (CREA) se observó en los sujetos un moderado nivel creativo cognitivo para cuestionar situaciones y planteamientos imaginativos en diferentes contextos. En el cuestionario del alumno se reflejó en los sujetos inconformidad por las dinámicas de trabajo empleadas por los docentes por la pérdida de tiempo durante la clase, provocando el aburrimiento. Finalmente, en la Batería de socialización 1-2, se identificó en los sujetos buena integración social con equilibrio social y emocional para relacionarse con sus compañeros de grupo, sin presentar dificultad en sus relaciones interpersonales dentro y fuera del aula. El análisis de estos resultados llevó a identificar las NEE más frecuentes de los 22 sujetos evaluados psicopedagógicamente, las cuales se detallan en tres rubros:

1. Referidas al estilo *cognitivo* y de *aprendizaje*:
 - Presentan dificultad para la aplicación de técnicas de aprendizaje, específicamente para recuperar, sistematizar y organizar información.
 - Utilizan menos las estrategias cognitivas referidas a la actitud y organización, presentando dificultad para responder en determinada forma entre los objetos y situaciones con las que se relacionan.
 - Requieren de estrategias metacognitivas para llevar a cabo una planeación, regulación y evaluación de su aprendizaje.
 - Presentan dificultad para establecer relaciones internas de la información, sin descubrir la estructura interna que subyace en ella dándole sentido y dirección.

- Muestran dificultad para establecer relaciones conceptuales, procedimentales y actitudinales.
2. Referidas a la *creatividad cognitiva*:
 - Requieren de estrategias didácticas centradas en la fluidez, originalidad y flexibilidad de pensamiento a problemas con múltiples vías de solución.
 - Muestran dificultad para la búsqueda de soluciones alternativas a los problemas.
 3. Referidas a la *organización áulica*:
 - Requieren de un contexto áulico facilitador, centrado en la diversidad de estrategias docentes.
 - Necesidad de enseñanza individualizada, centrada en proyectos generales o específicos.

DISCUSIÓN

A la luz de los resultados de la evaluación psicopedagógica, se identificaron las NEE más frecuentes de los 22 sujetos con superdotación referidas al estilo cognitivo y de aprendizaje, a la creatividad cognitiva y a la organización áulica. A diferencia de estudios previos (Pérez, 2006; Centro de recursos de educación especial de Navarra, 2001; Arocas *et al.*, 2006; Apraíz, 1995; Calero *et al.*, 2001), se encontró que presentan mayor dificultad en las estrategias de aprendizaje más profundas (llamadas metacognitivas), más que en las menos profundas (llamadas cognitivas). Estos resultados coincidieron con la investigación realizada por Calero *et al.* (2001), que muestra que los alumnos superdotados requieren de actividades que los lleven a un pensamiento más profundo, más avanzado; es decir, conocer y comprender cómo funciona todo lo que les rodea. Lo anterior se explica al considerar que los adolescentes superdotados tienen gran necesidad de aprender estrategias de búsqueda, organización y sistematización de la información, porque el currículo de educación secundaria está centrado en desarrollar estrategias cognitivas, sin llegar a niveles más complejos y abstractos, como el desarrollo y aplicación de estrategias metacognitivas. Asimismo, los resultados dejaron ver el tipo de estrategias de aprendizaje que los alumnos utilizan cotidianamente en sus actividades escolares, lo que lleva a especular sobre las estrategias de enseñanza que utilizan habitualmente el profesorado; es decir, la poca o nula planificación de situaciones y secuencias didácticas complejas y abstractas que lleven a estimular a los alumnos a pensar de forma reflexiva, analítica y crítica sobre su propio pro-

ceso de aprendizaje. Desde esta postura, Pérez (2006) refiere que una de las NEE de los alumnos superdotados es que requieren de metodologías centradas en la diversificación de estrategias de enseñanza-aprendizaje para que participe activamente en su contexto escolar y áulico.

Otra NEE a discutir es que se identificó en los alumnos un moderado nivel creativo cognitivo, manteniendo una actitud ante la vida capaz de cuestionar parcialmente las situaciones que se les presentan, sin una particular disposición para los planteamientos imaginativos donde se aplique la fluidez, la originalidad y la flexibilidad de pensamiento a problemas con múltiples vías de solución. Los estudios del Centro de Recursos de Educación Especial de Navarra, España (2001) coinciden con este hallazgo, al referir que los alumnos superdotados presentan dificultad para aplicar la creatividad en situaciones diversas para la mejor solución. Lo anterior explica que las actividades generadas en las aulas regulares son nulas o escasas hacia la conducción del razonamiento abstracto, hipotético y deductivo, sin pensar en términos de posibilidades para afrontar los problemas con flexibilidad y probar hipótesis con múltiples soluciones creativas. En este tenor, los adolescentes con superdotación tienen la capacidad de un razonamiento abstracto que les permiten ensayar las funciones más elevadas del pensamiento, llevándolos a romper las situaciones del contexto para asomarse a las alturas ilimitadas de lo posible (Domínguez, 2003). Bajo estos preceptos, es posible identificar la homogeneidad del currículo de educación secundaria, al plantear orientaciones didácticas generales para una población con características similares, sin considerar la vía de atención a la diversidad, dejando de lado habilidades, características y necesidades educativas de la población con superdotación. Esta situación refleja el papel tradicionalista que por muchos años la educación básica ha manifestado.

Contrariamente a lo esperado, según el estudio realizado por Apraíz (1995), en general, los alumnos con superdotación manifestaron estabilidad en los aspectos facilitadores de socialización, reflejando buena integración social y equilibrio emocional para relacionarse con sus compañeros de grupo sin presentar dificultad en sus relaciones interpersonales dentro y fuera del aula. Sin embargo, un rasgo que corrobora lo propuesto en la investigación de Apraíz (1995) es la referida a que requieren de un ambiente intelectual dinámico y no aburrido, ya que los alumnos manifestaron que las

dinámicas de trabajo empleadas por los docentes no son favorables ni deseables por parte de ellos, porque existe pérdida de tiempo durante la clase, provocando el aburrimiento. Estos resultados también coinciden con los estudios de Arocas *et al.* (2006), al ostentar que las NEE de la población superdotada requieren de actividades curriculares con ampliación vertical y horizontal centradas en sus intereses con niveles de complejidad, donde se promueva tanto el trabajo individual como en equipo dentro y fuera del aula. Desde esta postura, la atención a las diferencias supone actuar con medidas de intervención que respondan a las NEE, que para satisfacerlas requieren de programas de intervención específicos donde se planifiquen estrategias didácticas tendientes a lograr mejoras en el desempeño de su capacidad cognitiva, creativa, emocional y social.

CONCLUSIONES

La exploración del conocimiento de las NEE identificadas en los alumnos con superdotación, permitió obtener una descripción de sus necesidades no sólo aquellas referidas por su condición personal, sino también del contexto escolar y áulico donde están inmersos. Estas NEE demandan una enseñanza diversificada y dinámica que permita desarrollar habilidades y potencialidades, por ello se considera que la intervención educativa de estos alumnos no puede quedar a merced de la improvisación de los docentes o de los padres de familia, sino apoyada de principios educativos sólidos que atiendan el desarrollo de la persona en su globalidad, porque son alumnos que se diferencian de sus compañeros por presentar posibilidades de aprendizajes distintos, un modo particular de realizarlo y un estilo de pensamiento que los lleva a destacar significativamente.

Es imprescindible que las NEE del adolescente con superdotación puedan ser definidas con precisión para que la intervención educativa sea una respuesta acorde a sus necesidades y características muy particulares. En este contexto, las instituciones educativas deben hacer frente a las NEE que presentan estos alumnos, centrando su atención en: a) diseñar estrategias de identificación a las NEE en la población adolescente, b) generar respuestas educativas para satisfacer las NEE y que a su vez, conduzcan al desarrollo de todas las potencialidades, c) fortalecer la formación docente de educación secundaria en el campo de la superdotación para ofrecer una intervención educativa de calidad, con equidad y pertinencia.

LITERATURA CITADA

- ALONSO, J.; BENITO, Y., *Superdotados: adaptación escolar y social en secundaria*. Madrid: Narcea, 1996.
- APRAÍZ, E., *La educación del alumnado con altas capacidades*. España: Servicio Central del Gobierno de Vasco, 1995.
- AROCAS, S.; MARTÍNEZ, C.; MARTÍNEZ, F., ¿Qué necesidades educativas tienen los alumnos más capaces? En: *Nuevas Tecnologías y Sociedades*. España, pp. 28-37, 2006.
- ARTILES, C.; JIMÉNEZ, G., *Introducción a la atención educativa del alumnado con capacidades intelectuales. Identificación e intervención educativa y familiar con alumnado de altas capacidades*. Las Palmas de Gran Canaria: Centro de Formación Continua ULPGC, 2005.
- BARCA, A.; PORTO, A.; SANTORUM, R.; MORAN, H.; BRENLLA, J., Los procesos y estrategias de aprendizaje en alumnado universitario. Un análisis comparativo entre las escalas ACRA y Cuestionario CEA. Ponencia presentada en V Congreso Internacional en Psicología y Educación. España, pp. 32-43, 2008.
- BELTRÁN, J.; PÉREZ, L.; ORTEGA, M., *Manual CEA, Cuestionario de Estrategias de Aprendizaje*. España: TEA, 52, 2006.
- CALATAYUD, A.; FORERO, A.; RAMÍREZ, C., Proyecto de investigación e innovación: una propuesta de intervención educativa para alumnos y alumnas con aptitudes sobresalientes. *Fiasca: revista de altas capacidades*. No. 14, pp. 57-83, 2007.
- CALERO, G.; GARCÍA, M.; GÓMEZ, G., *El alumnado con sobredotación intelectual. Conceptualización, evaluación y respuesta educativa*. España: Materiales para la orientación educativa, 2001.
- CENTRO DE RECURSOS DE EDUCACIÓN ESPECIAL DE NAVARRA. Las necesidades educativas especiales de los superdotados. De: <http://www.pnt.cfnavarra.es/creena/009Superdotados/necesidades.htm>, consultado el 13 de abril de 2008.
- CORBALÁN, F.; MARTÍNEZ, F.; DONOLOS, C., *Manual CREA. Inteligencia Creativa. Una medida cognitiva de la creatividad*. España: TEA, 2006.
- DE ZUBIRÍA, S.J., *Inteligencias, talentos y educación. Lo que todos debemos saber*. Bogotá: Instituto Alberto Merani, 2005.
- GAGNÉ, F., Construyendo talentos a partir de la dotación. Breve revisión del MDDT 2.0. En: Valadez, D.; Valencia, S., *Desarrollo y educación del talento en adolescentes*. México: Universidad de Guadalajara, 2010.
- MORENO, S.; MATORELL, M., *Manual BAS 1-2. Batería de socialización (para profesores y padres)*. Madrid: TEA, 2001.
- SÁNCHEZ, E., *Superdotados y talentosos. Un enfoque neurológico, psicológico y pedagógico*. España: Editorial CCS, 2002.
- SE COLIMA. Escuela de talentos. De: <http://www.secolima.gob.mx>, consultado el 13 de noviembre de 2010.
- SEP. *Conferencia nacional: atención educativa a menores con necesidades educativas especiales*. México: SEP, 1997.
- SEP. *Propuesta de intervención: atención educativa a alumnos y alumnas con aptitudes sobresalientes*. México: SEP, 2006.
- SEP. *Normas de inscripción, reinscripción, acreditación, regularización y certificación para escuelas secundarias oficiales al sistema educativo nacional. Ciclo escolar 2010-2011*. México: SEP, 2010.
- PÉREZ, L., Programas educativos para alumnos con alta capacidad: sistemas de enriquecimiento. En: Valadez, D.; Betancourt, J.; Zavala, A., *Alumnos superdotados y talentosos. Identificación, evaluación e intervención. Una perspectiva para docentes*. México: Manual Moderno, pp. 135-149, 2006.
- PÉREZ, L.; DOMÍNGUEZ, P., *Superdotación y adolescencia: características y necesidades en la comunidad de Madrid*. España: Dirección General de Promoción Educativa, 2000.
- PRIETO, D.; CASTEJÓN, J., *Identificación, evaluación y atención a la diversidad del superdotado*. España: Aljibe, 1997.
- RAVEN, J.C.; COURT, J.H.; RAVEN, J., *Test de Matrices Progresivas. Escalas Coloreada, General y Avanzada. Manual*. Buenos Aires: Paidós, 2008.
- ZAVALA, A., Modelos teóricos de la superdotación, el talento y las aptitudes sobresalientes. En: Valadez, D.; Betancourt, J.; Zavala, A., *Alumnos superdotados y talentosos. Identificación, evaluación e intervención. Una perspectiva para docentes*. México: Manual Moderno, pp. 35-51, 2006.

La mediación en Aguascalientes, a una década de su existencia

The mediation in Aguascalientes, at a decade of its existence

José Carlos De Villa Cortés¹, María Guadalupe Márquez Algara²

De Villa Cortés, J. C.; Márquez Algara, M. G., La mediación en Aguascalientes, a una década de su existencia, *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. 52, 46-52, 2011.

RESUMEN

El presente artículo señala los diversos procedimientos jurídicos para solucionar controversias. Éstos pueden ser heterocompositivos o autocompositivos. Dentro de los medios autocompositivos se encuentra la mediación, que es un procedimiento que aunque siempre ha existido dentro del ámbito social, apenas ha sido integrado en las diversas legislaciones locales de las entidades federativas en los últimos años, así como también ha propiciado una reforma constitucional. En Aguascalientes fue creado el Centro de Mediación del Poder Judicial de Aguascalientes, en 2001, para ofrecer gratuitamente el servicio de mediación a toda la ciudadanía. En este trabajo se busca conocer los resultados que ha logrado el Centro tras casi cumplir una década de existencia. Asimismo, se hace una investigación acerca de si la mediación ha motivado cambios en los planes de estudios en la carrera de Derecho en este estado.

Palabras clave: Mediación, justicia, autocomposición, voluntario, paz social, centro de mediación.

Key words: Mediation, justice, autocomposition, voluntary, social peace, mediation center.

Recibido: 25 de Marzo de 2011, aceptado: 30 de Junio de 2011

¹ Departamento de Derecho, Centro de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de Aguascalientes, devilla975@hotmail.com.

² Departamento de Derecho, Centro de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de Aguascalientes, guada_marquez@yahoo.com.

ABSTRACT

This article outlines the various legal procedures to resolve disputes. These can be by heterocomposition or by autocomposition. In the autocomposition media mediation is found, which is a procedure that has always existed, but in the social field, and in recent years, it has hardly been integrated into the various local laws of the states. It has also led to a constitutional reform. In Aguascalientes the Judiciary Mediation Center of Aguascalientes has been created to offer free mediation service to all citizens. This investigation is now looking for the results that the Center has achieved after existing for almost a decade. On the other hand, an investigation is done to see if the mediation has prompted changes in the curricula in BAS in law in the universities of this state.

INTRODUCCIÓN

Dentro de una sociedad siempre van a surgir problemas entre los ciudadanos. "Las diferentes formas de terminar los conflictos son: la autodefensa, la autocomposición y la heterocomposición" (Kelley, 1998: 83).

La autodefensa hace referencia a la justicia por propia mano, a través del uso de la fuerza, pero al respecto señala el artículo 17 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2011), en su primer párrafo, que "ninguna persona podrá hacerse justicia por sí misma, ni ejercer violencia para reclamar su derecho". Por tanto, jurídicamente no está permitida, a menos del caso excepcional de la legítima defensa (García, 1991: 228).

Los medios heterocompositivos se presentan cuando la solución de un conflicto depende de un tercero ajeno al litigio, quien lo resuelve, poniendo fin al mismo (Márquez, 2004: 67); por ejemplo, el arbitraje y los juicios ante los tribunales de justicia.

Por su parte, los medios autocompositivos son aquéllos en los que las propias partes en conflicto dictan la solución para resolver la controversia. Ningún tercero impone su decisión, a lo sumo puede actuar como facilitador de la comunicación, pero no ostenta ningún poder decisorio (Highton y Álvarez en Schnitman y Schnitman, 2000: 130).

Los medios autocompositivos pueden ser unilaterales o bilaterales. Ejemplos de los unilaterales son el desistimiento (el actor o demandante retira la demanda) y el allanamiento (cuando el demandado acepta y se conforma con las pretensiones solicitadas por el actor en su demanda).

Cuando se trata de los medios autocompositivos bilaterales, ambas partes intervienen en la solución del conflicto. Dentro de éstos se encuentran la negociación, la mediación y la conciliación.

Cabe mencionar que algunos autores, como Ovalle, consideran a la mediación y a la conciliación como heterocompositivos, ya que interviene un tercero (2006: 31). Sin embargo, a pesar de tal intervención, el tercero (mediador o conciliador, según sea el caso) no puede imponer su decisión, por lo cual puede considerarse como autocompositivo.

Respecto al último punto, señala Azar que "lo cierto es que en ninguno de estos casos se impone una solución; a pesar de la presencia del tercero neutral, las partes siguen conservando el control en la resolución del asunto. Por ello, [...] la mediación y la conciliación son mecanismos autocompositivos" (2003: 9).

Una diferencia muy grande entre la conciliación y la mediación es que el conciliador sí puede proponer posibles soluciones al conflicto. Pero hay que recalcar que sólo son propuestas, pues las partes no tienen ninguna obligación de aceptarlas. El mediador no puede proponer ninguna solución, tan sólo debe facilitar el diálogo entre las partes.

El artículo 6 de la Ley de Mediación y Conciliación del Estado de Aguascalientes (2011) define a la mediación como "el procedimiento voluntario mediante el cual las partes en conflicto buscan llegar a un acuerdo, con la intervención de un tercero imparcial llamado mediador, cuya participación se concreta a facilitar la comunicación entre aquéllos".

La mediación tiene varias características, pero una de ellas es de vital importancia: el procedimiento voluntario. Como señala Suares, "la decisión de entrar en este tipo de procesos es voluntaria, así como también es voluntaria la decisión de continuar en él. Tienen derecho a retirarse en cualquier momento y nadie puede obligarlos a retomarlo" (2004: 50).

Un procedimiento de mediación inicia con una invitación de una parte hacia la otra, pero si ésta no quiere participar en el procedimiento se da por terminado. Asimismo, si se inicia una mediación y, en pleno procedimiento, una de las partes decide retirarse y dar por terminada la mediación puede hacerlo, sin que tenga ningún tipo de consecuencia; pero si se logra llegar a un acuerdo, éste es firmado por las partes y el mediador, y tiene la fuerza de un documento público que puede homologarse a la sentencia de un juez.

Mientras un juicio puede durar varios meses e, incluso, años, una mediación dura en promedio algunos días o unas cuantas semanas y las partes no se someten a la decisión de un tercero ajeno a su conflicto, sino que ellas mismas deciden la solución, pero creando un soporte jurídico (el acuerdo firmado).

Cabe destacar la sensación de justicia que manifiestan las personas que se someten a mediación, en el sentido de que se ven a sí mismos como parte de una sociedad en la que su opinión cuenta y se sienten reconocidos y revalorados como seres humanos, miembros de un estado que atiende sus reclamos de justicia, reflejándose lo anterior en el cumplimiento y la duración de los compromisos adquiridos por las partes (Pacheco, 2004: 92).

Si las personas asisten a un procedimiento de mediación y no logran ningún acuerdo, también pueden solucionar su conflicto por la vía del juicio. Es decir, el intentar una mediación y no lograrla no impide tramitar posteriormente un juicio.

La mediación no busca anular la actuación de los juzgados, sino que ofrece una alternativa más a los ciudadanos para arreglar sus controversias, buscando que ellos mismos logren la justicia y la paz social a través del simple diálogo.

Respecto a los asuntos que pueden mediar-se, prácticamente todas las materias jurídicas son objeto de mediación (civil, mercantil, familiar, laboral, etcétera), incluso hasta la penal, tratándose de delitos de querrela y no graves.

Luhmann señala que "con el creciente aumento de complejidad de la sociedad, se aumentan las discrepancias entre las proyecciones de las normas. Simultáneamente, la sociedad depende cada vez más de que para tales conflictos se encuentren soluciones 'pacíficas'" (2005: 219).

México incorporó la mediación en sede judicial, en 1997, en el estado de Quintana Roo, quien fue el pionero en su utilización. A partir de ese año, paulatinamente, la gran mayoría de las entidades federativas han ido legislando leyes relativas a la mediación y a los medios de justicia alternativa. El estado de Aguascalientes también fue uno de los primeros en ofrecer los servicios de mediación, a partir del primero de octubre de 2001.

La mediación ante instancia judicial en México ha logrado resolver decenas de miles de controversias jurídicas en todo el país, aunque los resultados que se tienen entre las entidades federativas son muy diversos. Por ejemplo, mientras que en Nayarit apenas se publicó la Ley de Justicia Alternativa en abril de 2011 y todavía no ha entrado en funciones su respectivo Centro Estatal, el Poder Judicial del estado de Guanajuato (2011) reporta que "del 27 de noviembre de 2003 al 31 de mayo de 2011, las partes en conflicto han celebrado 34,901 convenios, gracias a la intervención y asistencia de los mediadores y conciliadores del Centro Estatal de Justicia Alternativa".

En el Centro de Mediación de Aguascalientes también se han resuelto miles de asuntos por la vía de la mediación, como se verá más adelante.

Parte de la problemática de la mediación radica en que todavía muchos ciudadanos desconocen la existencia de este nuevo procedimiento alternativo de justicia, el cual es ofrecido por la gran mayoría de los poderes judiciales de los estados del país (pero no por todos).

Por otra parte, en muchas facultades o departamentos de Derecho de instituciones de Educación Superior del país, ni siquiera se han incorporado materias relativas a la mediación y a la justicia alternativa.

En un inicio no existía una obligación por parte de los gobiernos locales de ofrecer servicios de ese tipo a la ciudadanía, por lo que el desarrollo de la mediación entre unas y otras entidades federativas del país fue completamente desigual. Sin embargo, el 18 de junio de 2008 se reformó el artículo 17 de la Constitución (2011), y se estableció que "las leyes preverán mecanismos alternativos de solución de controversias", convirtiéndose de esa manera en una obligación constitucional para todas las entidades federativas el ofrecer dichos servicios.

Aguascalientes, en este 2011, cumplirá su primera década en practicar la mediación. La propia Universidad Autónoma de Aguascalientes tuvo un papel protagónico para que se comenzara a brindar ese servicio a partir de 2001, a través de un acuerdo de colaboración firmado entre la UAA y el Poder Judicial del estado (Poder Judicial del Estado de Aguascalientes, 2011a).

La Ley de Mediación y Conciliación del Estado de Aguascalientes regula los procedimientos de conciliación y mediación. El procedimiento de mediación se encuentra regulado en el capítulo IV de esa ley (artículos 22 a 29).

El presente trabajo, además de describir brevemente lo que es la mediación, tiene como objetivos dar a conocer los resultados que ha tenido el Centro de Mediación de Aguascalientes y verificar si los planes de estudio de la carrera en Derecho de las universidades del estado han incorporado materias relativas a la mediación una década después de iniciada ésta, a efecto de que las nuevas generaciones de abogados tengan mayor preparación y más opciones que ofrecer a sus clientes.

Se tiene como hipótesis que el desarrollo y tiempo que ha tenido la mediación en este estado, así como la inclusión del nuevo paradigma de la justicia alternativa ha motivado que las universidades de Aguascalientes ya hayan incorporado materias relativas a la mediación en la carrera de derecho (como se señaló anteriormente, en muchos estados del país no se ha hecho así, por ello el interés de conocer la situación en

Aguascalientes). También que el uso del Centro de Mediación ha ido en aumento por parte de la ciudadanía anualmente y que la mayoría de los asuntos en donde se inicia un procedimiento de mediación es concluida exitosamente.



Figura 1. Mediación.

Fuente: Publicación Digital *La Floresta*, artículo "Mediación y Arbitraje", de Carlos Davis (23-01-2011). De. <http://www.la-floresta.com.ar/2011/enero/23.htm>.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para comprobar la hipótesis acerca de que las universidades aguascalentenses han modificado los planes de estudios de la licenciatura de Derecho para incorporar materias relativas a la mediación, se realizó una investigación de dichos planes. Se tomó como muestra a cuatro universidades del estado en las que se ofrece la carrera de Derecho (nuevos planes de estudios). Lo anterior se realizó en febrero de 2011.

La muestra de las universidades quedó conformada de la siguiente manera: una pública (Universidad Autónoma de Aguascalientes) y tres privadas (Universidad La Concordia, Universidad del Desarrollo Profesional y Universidad Panamericana).

Para comprobar la hipótesis de que el uso del Centro de Mediación de Aguascalientes ha ido en aumento por parte de la ciudadanía y que la mayoría de los asuntos sometidos a mediación han tenido un resultado exitoso, se utilizó información proporcionada por el Centro de Mediación de Aguascalientes desde el año 2007 hasta febrero de 2011.

RESULTADOS

Los planes de estudio de las facultades o departamentos de Derecho de las universidades de Aguascalientes

De la muestra de las cuatro universidades tomadas, se obtuvo como resultado que el 100% de éstas ya ofrece materias relativas a la mediación en la carrera de la licenciatura en Derecho. Pero hay diferencias en cuanto a que sean optativas u obligatorias, en qué semestres, cuatrimestres o ciclos escolares se imparten y la cantidad de materias que se deben cursar durante la carrera.

En la Universidad Autónoma de Aguascalientes (2011) se ofrece como optativa la materia Resolución alternativa de conflictos. Las materias optativas se cursan en octavo y noveno semestre.

En la Universidad La Concordia (2011) se cursan dos materias obligatorias, Mediación y solución de conflictos, en el tercer ciclo escolar, y Mediación y solución de conflictos II, en el cuarto.

En la Universidad Panamericana (2011) se cursan también dos materias obligatorias, Solución alternativa de controversias, en noveno semestre y Seminario de soluciones alternativas, en décimo. En la Universidad del Desarrollo Profesional (2011) se cursa una materia obligatoria, Arbitraje y mediación, en el octavo cuatrimestre.

Aunque varía el número de materias y el que sean optativas u obligatorias, toda la muestra tiene materias relativas a la mediación y a la justicia alternativa.

Eficacia del Centro de Mediación del Poder Judicial de Aguascalientes

El artículo 4 de la Ley de Mediación y Conciliación del Estado de Aguascalientes (2011) señala que:

[...] podrán someterse a mediación o conciliación los derechos y obligaciones susceptibles de transacción o convenio entre particulares, los que se relacionen con conductas que pudieran constituir delitos perseguibles por querrela o en los cuales sea admisible el perdón de la víctima u ofendido para extinguir la acción penal y la facultad de ejecutar penas y/o medidas de seguridad, así como los relativos a la reparación del daño en los demás delitos.

De acuerdo a los datos del Centro (2011), en 2007 se recibieron 1,696 solicitudes de mediación (hay que recordar que el procedimiento sólo inicia si la parte invitada a participar en él acepta hacerlo, de lo contrario queda concluido el asunto en etapa de solicitud y no inicia propiamente el procedimiento). De esas solicitudes, en 887 casos se inició un procedimiento de mediación, de los cuales 780 fueron concluidos (169 mercantiles, 41 penales, 509 civiles y 61 familiares).

En 2008, hubo 4,836 solicitudes, de las cuales en 2,391 se inició un procedimiento de mediación. De esos procedimientos iniciados, 2,228 fueron concluidos (486 mercantiles, 115 penales, 374 civiles y 1,253 familiares).

En 2009, se recibieron 6,848 solicitudes de mediación. En 3,018 ocasiones se pudieron iniciar procedimientos, que en 2,856 casos fueron concluidos (902 mercantiles, 140 penales, 456 civiles y 1,358 familiares).

En 2010 fueron recibidas 9,929 solicitudes de mediación; de éstas, se iniciaron 3,971 procedimientos de mediación, de los cuales fueron concluidos 3,779 (1,664 mercantiles, 155 penales, 564 civiles y 1,396 familiares).

En 2011, tan sólo en enero y febrero, fueron recibidas 1,424 solicitudes, de las que en 710 casos se inició un procedimiento, de los que para el 16 de marzo ya habían sido concluidos 672 (266 mercantiles, 29 penales, 98 civiles y 279 familiares).

De lo anterior, se puede observar que cada año aumenta significativamente el uso de la mediación en Aguascalientes y que la gran mayoría de los asuntos en donde se inicia el procedimiento de mediación son concluidos. La eficacia del Centro de Mediación de Aguascalientes es muy alta. En 2010, en el 95% de los asuntos en que se inició un procedimiento de mediación, se logró llegar a un acuerdo satisfactorio para las partes (3,779 de 3,971).

Cabe destacar que los asuntos que más se someten a mediación son los de naturaleza mercantil y familiar.

Respecto al tiempo promedio de una mediación, el Poder Judicial del Estado de Aguascalientes (2011b) señala que las estadísticas demuestran que un proceso de mediación dura,

como promedio, un mes y medio durante el cual se celebran sesiones con duración de una o dos horas máximo, y que las reuniones del mediador con las partes pueden ser semanales o quincenales dependiendo del caso y del criterio del mediador.

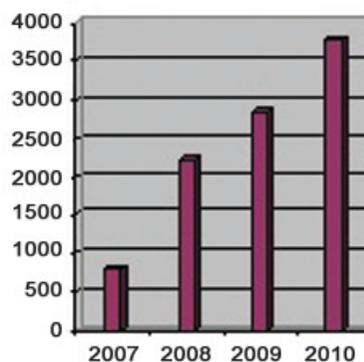


Figura 2. Número de procedimientos de mediación concluidos de 2007 a 2010 en el Centro de Mediación de Aguascalientes.

DISCUSIÓN

Es necesario que las facultades o departamentos de Derecho de las instituciones de Educación Superior incluyan materias relativas a la mediación. Aunque todavía en varios estados del país muchas instituciones no lo han hecho así, la muestra tomada confirma que en Aguascalientes sí ha habido una preocupación por parte de las universidades por actualizar sus planes de estudios a fin de incorporar materias de este tipo.

El nuevo paradigma de la justicia alternativa está cobrando fuerza, pero es necesario que los alumnos de la carrera de Derecho lo conozcan y se adentren en él.

Para lo anterior, resulta fundamental que los estudiantes conozcan y comprendan la mediación desde su formación académica, de lo contrario pueden suceder situaciones como las que indica Picker (2001: 33), quien señala que "muchas veces, los abogados no entienden la mediación o no están preparados para llevarla adelante. Además, no tienen conciencia de las diferencias fundamentales que existen entre el arbitraje y la mediación. El carácter relativamente no estructurado del proceso de mediación incomoda a algunos abogados".

Todavía mucha gente desconoce este procedimiento a pesar de que su uso va en aumento, por lo que es necesario difundir, en mayor medida, la mediación y los centros de mediación en todo el país. En Aguascalientes, si bien es cierto que el uso de la mediación ha aumentado significativamente año con año, resulta contrastante que en 2010 se iniciaron 3,971 procedimientos de mediación, mientras que en los juzgados de primera instancia del Poder Judicial de Aguascalientes se "recibieron en conjunto durante el año, 39,812 juicios nuevos" (Informe anual de labores 2010 del Poder Judicial del Estado de Aguascalientes, 2011: 24).

La mediación puede ser difundida de varias maneras, por ejemplo, a través de eventos académicos en universidades y mediante los medios masivos de comunicación. Incluso, en varios países se ha optado por hacer programas de difusión desde la misma educación básica, en donde personal de los centros de mediación acude o asesora a instituciones de ese tipo para promover y enseñar la solución de conflictos mediante el diálogo a los niños desde las edades más tempranas.

En la Primera Reunión Nacional de Directores de los Centros de Mediación y de Justicia Alternativa de los Tribunales Superiores de Justicia de la República Mexicana (en Reporte Digital, Agencia de Noticias Michoacán, 2011), celebrada en la Ciudad de México los días 24 y 25 de agosto de 2007, se estableció que:

[...] entre los retos a mediano y largo plazo que enfrenta la justicia alternativa en el país sobresale convencer a la sociedad del alcance real de la mediación como herramienta de pacificación social; que se impulse la creación de proyectos de mediación escolar y programas académicos en la currícula universitaria.

Por otro lado y derivado de que las partes y no un tercero ajeno resolvieron el asunto, la gran mayoría de los acuerdos de mediación son cumplidos. Al respecto, indica Lobo (2010) que:

[...] hay estudios que señalan que por la vía de la mediación hay un mayor cumplimiento de los acuerdos con respecto a las sentencias que dicta un juez, ya que aquí el acuerdo es voluntario, habiendo mayores posibilidades de que lo vayan a cumplir; las cifras arrojan datos que de entre un 85 y 90 por ciento de los casos llevados a la mediación, el acuerdo se cumple.

El legislar leyes y crear centros de mediación es un gran avance y ha motivado cambios en los planes de estudios de la licenciatura en Derecho. Pero también han contribuido otros elementos, como la difusión académica, por ejemplo, a través de los Congresos Nacionales de Mediación (se han celebrado 10 en diversas partes del país), los cuales han servido para difundir y aumentar el empleo de la mediación en el país.

Asimismo, la propia globalización ha contribuido a que los planes de estudios cambien, ya que la mediación es un procedimiento que está cobrando gran auge en el mundo occidental, tanto en las diversas legislaciones nacionales como en el Derecho internacional.

Sin embargo, la difusión de la mediación se ha enfocado a la vida académica y jurídica; hacen falta más programas de difusión destinados a toda la sociedad.

La mediación es ya una realidad en México y opera con efectividad, pero requiere de un mayor impulso por parte de las autoridades y la colectividad para lograr su total incorporación al mundo jurídico nacional; es necesario trabajar para formar conciencia y una cultura jurídica en la sociedad que permita una mejor aplicación de los mecanismos alternativos de justicia (Pacheco, 2004: XVIII).

CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos investigados, las hipótesis se cumplieron. El total de la muestra de las universidades analizadas ha incorporado materias relativas a la mediación en la carrera de Derecho, lo que permite que las nuevas generaciones de abogados conozcan este medio y, por tanto, tengan más opciones que brindarles a sus clientes.

La efectividad de asuntos mediados que llegan a acuerdos logrados en el Centro de Mediación de Aguascalientes es del 95%, en 2010. Además, cada año el Centro recibe una mayor cantidad de solicitudes de mediación por parte de la ciudadanía. Los asuntos mayormente sometidos a mediación son los de naturaleza mercantil y familiar. Por otro lado, una mediación normalmente no tarda más de un mes y medio y sólo requiere de unas cuantas sesiones que pueden ser semanales o quincenales.

La mediación no pretende eliminar la actuación de los juzgados, sólo busca dar una opción más a la ciudadanía para resolver sus conflictos.

Una propuesta para difundir más la mediación dentro del estado de Aguascalientes, sería la de

crear congresos estatales de mediación, que involucren a universidades del estado y al Poder Judicial local, y que sean públicos. Lo anterior ayudaría a conocer mejor la mediación y el Centro de Mediación.

LITERATURA CITADA

- AZAR MANSUR, C., *Mediación y conciliación en México: dos vías alternativas de solución de conflictos a considerar*. México: Porrúa, 96 p., 2003.
- GARCÍA MÁYNEZ, E., *Introducción al Estudio del Derecho*. México: Porrúa, 444 p., 1991.
- KELLEY HERNÁNDEZ, S., *Teoría del Derecho Procesal*. México: Porrúa, 141 p., 1998.
- LUHMANN, N., *El derecho de la sociedad*. 2a. ed., México: Herder, 676 p., 2005.
- MÁRQUEZ ALGARA, M.G., *Mediación y Administración de Justicia*, México: Universidad Autónoma de Aguascalientes, 361 p., 2004.
- OVALLE FAVELA, J., *Teoría General del Proceso*. 6a. ed., 2da. reimp., México: Oxford, 360 p., 2006.
- PACHECO PULIDO, G., *Mediación, cultura de la paz*. México: Porrúa, 138 p., 2004.
- PICKER, B., *Guía práctica para la mediación*, Buenos Aires: Paidós, 155 p., 2001.
- SCHNITMAN, D.; SCHNITMAN, J. (compiladores), *Resolución de conflictos. Nuevos diseños, nuevos contextos*. Buenos Aires: Granica, 367 p., 2000.
- SUÁRES, M., *Mediación: Conducción de disputas, comunicación y técnicas*. 4a. reimp., Buenos Aires: Paidós, 320 p., 2004.
- Informe anual de labores 2010 del Poder Judicial del Estado de Aguascalientes. De: <http://poderjudicialags.gob.mx/informacion/labores/INFORME%202010.pdf>, mayo de 2011.
- Ley de Mediación y Conciliación del Estado de Aguascalientes. De: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/AGUASCALIENTES/Leyes/AGSLEY24.pdf>, junio de 2011.
- LOBO NIEMBRO, R., *Imperativo formar mediadores de calidad*. De: <http://www.lobo-graham.com/comunicados/porvenir2.html>, abril de 2010.
- Planes de estudio de la carrera de Derecho de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, Universidad La Concordia, Universidad Panamericana y Universidad del Desarrollo Profesional. De: http://www.uca.mx/direcciones/dgdp/catalogo/ciencias_sociales_humanidades/lic_derecho.pdf, febrero de 2011. http://www.universidadlaconcordia.edu.mx/concordia/documentos/planes_estudio/planestudiosder.swf, febrero de 2011. <http://www.up.edu.mx/document.aspx?doc=24731>, febrero de 2011. http://www.uniddep.edu.mx/Plantel_Licenciatura.aspx?Plantel_Id=3&parm=2&Lic_Id=4&Nivel=F, febrero de 2011, respectivamente.
- Poder Judicial del Estado de Aguascalientes (a). De: <http://www.poderjudicialags.gob.mx/servicios/mediacion/historia.html>, febrero de 2011.
- Poder Judicial del Estado de Aguascalientes (b). De: <http://www.poderjudicialags.gob.mx/servicios/mediacion/caracteristicas.html>, junio de 2011.
- Poder Judicial del Estado de Guanajuato. De: http://www.poderjudicial-gto.gob.mx/pdfs/edo_actual.pdf, junio de 2011.
- Reporte Digital, Agencia de Noticias Michoacán. De: <http://www.reportedigital.com.mx/noticias/justicia/7826.html>, febrero de 2011.

Dictiotopografía

- Centro de Mediación del Poder Judicial de Aguascalientes. De: <http://www.poderjudicialags.gob.mx/servicios/mediacion/boletin%20mediacion.pdf>, febrero de 2011.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. De: <http://ordenjuridico.gob.mx/>, febrero de 2011.

La política acuícola: ¿Instrumento para el desarrollo regional?

The aquaculture policy: A policy tool for regional development?

Sergio Rosales Inzunza¹, Víctor Antonio Acevedo Valerio²

Rosales Inzunza, S.; Acevedo Valerio, V. A., La política acuícola, ¿instrumento para el desarrollo regional?, *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. 52, 53-62, 2011.

RESUMEN

Cristalizar el vasto potencial acuícola de las entidades federativas del país no es tarea imposible, siempre y cuando se siga el orden debido en cada una de las fases que conforma el dominio del paquete tecnológico de la especie a cultivar. Para el éxito acuícola no es suficiente contar con una base natural de recursos ni creer que su crecimiento depende de la cantidad de granjas incorporadas al cultivo. Más bien, se trata de un proceso ordenado de acciones interdependientes y complementarias, cuyo punto de arranque exige el dominio en cautiverio del ciclo biológico de la especie a cultivar. Las acciones posteriores van encaminadas a que el citado paquete tecnológico se transfiera al sector productivo, donde se desplegará su escalamiento a nivel industrial y su internacionalización. Por ello, el éxito acuícola requiere del pronunciamiento explícito de lo político, cuyos frutos se potenciarán en la estructura económica, social y local de una entidad, mediando entre esas vertientes el desarrollo del institucionalismo en general y de estructuras más interdependientes en particular.

Palabras clave: Voluntad política, desarrollo institucional, paquete tecnológico, construcción de eslabones interdependientes sistémicos.

Key words: *Political will, institutional development, mastering the technological package and institutional building among aquicultural actors.*

Recibido: 26 de Octubre de 2010, aceptado: 30 de Marzo de 2011

¹ Vinculación y Proyectos del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Sinaloa, cecyt1@docs.ccs.net.mx.

² Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, aceval@umich.mx.

ABSTRACT

To materialize the considerable aquiculture potential within the states of Mexico is not an impossible task, provided that the correct order of the technological package for the specie to be produced is duly followed. The success in aquiculture is not the result of concentrating actions pertaining to the old economic geography (abundance of natural resources), or in the persistence of the belief that its innovation depends only of what is achieved in the laboratory. On the contrary, it is a process of independent and complementary actions, whose starting point requires that the biological cycle of the specie to be grown is mastered. The following actions are intended to transfer such technological package to the productive sector, where it will unfold its industrial scale. Therefore, the aquiculture success requires an explicit manifestation at the political level whose fruits will be unfolded in the economic, social and territorial sense, while the institutionalism in general and the systemic in particular, will constitute a link.

INTRODUCCIÓN

La acuicultura es tema que ocupa un lugar destacado dentro de las estrategias contra el hambre y la pobreza o el desarrollo y la industrialización rural y regional. Empero, ¿cómo potenciar la acuicultura en las entidades del país?, y ¿cómo hacer de ella una fortaleza económica para el desarrollo? Por su comportamiento en el contexto mundial, la acuicultura es de las actividades más dinámicas dentro de los sistemas

de producción terrestre animal, y en regiones específicas del mundo se ha convertido en un verdadero manantial de divisas. De 1980 a 2007, la producción en China pasó de 2.6 a 41.2 millones de toneladas, y la de Chile de 2 mil a 853 mil toneladas. En cuanto al valor producido, éste se elevó de 5 mil a 39.8 mil mdd y de 11 millones a 5.3 mil mdd, respectivamente. Vietnam pueden ufanarse de tener una acuicultura exitosa, ya que su producción pasó de 99.1 mil a 2.1 millones de toneladas y su valor de 175 a 2.4 mil millones de dólares. Lo mismo se puede decir de Noruega al pasar su producción de 7.9 mil a 830.2 mil toneladas y su valor de 177.5 a 2 mil 977.7 mdd).³ Lo anterior, son testimonios de la capacidad de esta rama económica para concretar, en pocos años, cantidades extraordinarias de alimentos y de divisas. Sin embargo, ¿qué factores lo explican y qué pueden aprender las entidades federativas de México?

El presente artículo se aboca a identificar los componentes estructurales de una política acuícola exitosa, y se organiza en tres secciones. La primera, identifica, *grosso modo*, la realidad acuícola de México y lo que se necesita recorrer para hacerla una actividad próspera. La segunda, enfatiza el entorno previo que hay detrás de su éxito, siendo la variable política determinante en ello. Por último, la tercera, le da forma a una aproximación teórica de lo que podría ser una política acuícola en general, misma que puede ser adaptada a las entidades federativas en particular.

La acuicultura en México: ¿Potencial desaprovechado?

Por su biodiversidad, México acusa uno de los potenciales acuícolas más importantes del mundo. Su ubicación entre las regiones biogeográficas neártica y neotropical le otorga condiciones privilegiadas para la existencia de una gran diversidad de especies y de climas tanto templados como cálidos y fríos; de fondo y de superficie; costeros y de alta mar; regionales y migratorias. Por su extensión territorial, las posibilidades para la diversificación de cultivos en México son vastas: cuenta con 11,592.7 km de litoral; 12,500 km² de lagunas costeras y esteros; más de 2.9 millones de hectáreas de aguas interiores, como lagos, lagunas, represas y ríos; 2,946,885 km² de Zona Económica Exclusiva (CONAPESCA, 2008a). En

esa extraordinaria plataforma acuática se ubican alrededor de 1,200 especies con potencial pesquero, de las cuales 305 están identificadas y 64 de éstas tienen importancia económica (Casas *et al.*, 2007). Pero esa base de recursos no se potencia en automático. En ese sentido, y ante la necesidad de un modelo de desarrollo con mayor orientación hacia la globalidad, a partir de los años ochenta, el gobierno federal delineó una estrategia de desregulación en la que la estructura de empleos, ingreso y divisas en mucho dependería de su competitividad internacional. En este sentido, en 1986, el país ingreso al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés), convertido en 1995 en la Organización Mundial del Comercio (OMC). Posteriormente, en 1995 pasó a formar parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE); a la par, de 1993 a la fecha, se han signado 12 tratados comerciales que comprenden 44 naciones, representando el 75% del PIB mundial; pero además se reprivatizaron 857 empresas paraestatales y se desapareció la casi totalidad de los aranceles al pasar de 12,116 a 141 fracciones. Sin embargo, esa estrategia de desregulación, por un lado, ha incrementado los déficit y los pasivos en la balanza de pagos; y por el otro, ha descuidado funciones determinantes de la competitividad regional y sectorial, verbigracia, subsanar el conjunto de factores internos que por hoy inhiben la potenciación del sector primario en general y del acuícola en particular.

La acuicultura en México crece de manera insustentable y con contradicciones inevitables ante cultivos que proliferan al margen de sus respectivos protocolos técnicos —por ejemplo, el crecimiento de granjas sin respaldo de los respectivos centros productores de larvas—, económicos —por ejemplo, la dificultad para determinar la tasa de rentabilidad de una granja de cultivo o de incurrir a los mercados internacionales— y ambientales —por ejemplo, el manejo de cultivos que afectan la calidad de los cuerpos de agua y aplicación indebida de antibióticos— (CONAPESCA, 2008a). Ante ello, la acuicultura en México ocupa un lugar distante al de su potencialidad. Baste decir que para el año 2008: i) México ocupó el 23^{vo} lugar por su valor (535.5 millones de dólares americanos) y el 26^{vo} por su producción (283 mil 625 toneladas),⁴ sin embargo, su potencialidad le permitiría estar entre los líderes; ii) el aporte que para el año 2008 el cultivo hizo dentro de las pesquerías fue de tan sólo el 16% (CONAPESCA, 2008b), cuando lo opuesto debe-

³ Véase <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/es>.

⁴ Véase <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/es>.

ría ser su rasgo distintivo; i) el peso relativo que en las exportaciones nacionales tienen los bienes agropecuarios decrece, y dentro de éstas, la acuicultura también lo hace; y v) las importaciones acuícolas son más dinámicas que sus exportaciones y, por ende, el superávit de la actividad se reduce (INEGI). Por ejemplo, entre 1993 y 2009, el saldo de la balanza comercial acuícola fue superavitario, pero en el último año fue de 246 millones de dólares menos que el obtenido en 1997 (643., contra 397.5 mdd). Estas cifras son por demás distantes a las registradas por Noruega y Chile, por no mencionar a China.⁵

Ante ese panorama nada halagüeño de la acuicultura, es difícil que dicha actividad cumpla con las metas que en producción, empleos y divisas el Gobierno Federal le impuso o que llegue a aportar el 54% dentro de las pesquerías en los próximos años (CONAPESCA, 2008a). En lo anterior podrían converger múltiples situaciones, siendo una de peso la falta de voluntad política para dominar la tecnología de las principales especies ya incorporadas al cultivo comercial, y que ante su ausencia es prácticamente imposible su escalamiento a nivel industrial o su diversificación. Lo anterior encuentra soportes, ya que el cultivo del camarón, no obstante que se carece de una oferta de semilla certificada, tiende a colmar el grueso del esfuerzo acuícola en las entidades del país, amén de la existencia de fórmulas de deficiente alimentación para peces y de la ubicación de granjas al margen de sus respectivos estudios de impacto ambiental. Baste decir que entre 1999 y 2008, el coeficiente de desigualdad de la estructura acuícola de cultivos pasó de 1.43 a 1.60; el camarón fue el cultivo más dinámico con incremento de 4,475% y, a su vez, sobre el que se concentró el móvil de la actividad, ya que su aporte pasó del 2% en 1999, al 46% en 2008. Muy a la distancia le siguió la trucha, cuyo incremento fue del 485%, durante el período. Lo opuesto a lo anterior se observó en la producción de cultivos de langostino, charal y atún (CONAPESCA, 2008b).

De dominar México la tecnología de cultivo de las especies más importantes, el país garantizaría no sólo un padrón de cultivos más *ad hoc* a los sistemas acuáticos de las entidades federativas, sino también su diversificación, tal como sucede en los lugares que ya dominan el ciclo

biológico de las especies en cautiverio, como Chile y China.

El entorno previo: La reforma

El éxito acuícola ha sido resultado de factores internos y de la manera en que posteriormente éstos se correlacionan con los externos. En cuanto a lo primero, hay necesidad de que el gobierno asegure que las relaciones comerciales de la región con el resto del mundo sean superavitarias, pero la región no lo puede hacer en aislamiento. A partir de su potencialidad y vocación, necesita construir redes con instituciones externas, desde que ellas acusan el *knowhow* que la región necesita en actividades específicas, como la ceta de variables que conforman la tecnología de cultivo: selección de lugares óptimos para el establecimiento de granjas productoras de larvas, formación de recurso humano calificado, diseño de tecnologías para aprovechar mejor la alimentación, mejoramiento genético de la especie, etcétera. El objetivo de emprender el cultivo no termina con el establecimiento de granjas, sino de convertirlo en un proceso de producción industrial, lo cual, forzosamente, requiere de un fuerte respaldo político que privilegie el enfoque sistémico de la actividad acuícola. A guisa de ejemplos:

i) China, a mediados de los años setenta, reflexionó sobre la magnitud de sus niveles de pobreza y hambre; y, además, comprendió la importancia del mercado en la resolución de sus problemas y lo inevitable de una reforma económica que privilegiara diversas formas de propiedad aparejada a una inserción internacional (Bustelo y Fernández, 1996). Dicho país, por sobre privilegiar el diseño que para esos años propuso el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, en 1978 optó por acciones escalonadas o subsecuentes, teniendo como punto de partida: a) delegarle a los técnicos profesionales de la burocracia el manejo indirecto de la macroeconomía a través de los mecanismos del mercado; b) privilegiar los fundamentos de la microeconomía rural, ya que su modernización sería condición necesaria para el respaldo de subsiguientes medidas; y c) clarificar paulatina y escalonadamente los objetivos de la política con los del mercado. Esa manera, de actuar por etapas subsecuentes, le permitió al gobierno aprender a identificar lo que funcionaba mejor. A la par, líderes locales emprendieron estrategias pequeñas pero exitosas hasta cubrir el territorio nacional (Claro, 2003). Por ello, la

⁵ Véase <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/es>.

manera en que China se ha insertado en la globalidad, se consideró de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, y no unidireccional, como la hizo Gorbachov en la antigua URSS y que terminó por desencadenar un grado de separatismo.

En cuanto a lo más sobresaliente en cada una de las fases de reforma económica en China, baste decir: Primero, fue necesario establecer relaciones comerciales con Occidente, en particular con Estados Unidos de América. A la par se instituyó el sistema de contrato de responsabilidades en la agricultura para que los campesinos vendieran sus excedentes en el mercado y se establecieron zonas económicas especiales dentro de las cuales se premió el desarrollo de aptitudes empresariales. Después, se fortalecieron los sistemas de información y se generaron estadísticas especializadas. Posteriormente, el gobierno cerró empresas deficitarias y con problemas de insolvencia dentro del sistema bancario para no desviar recursos prioritarios. Adentrados en el siglo XXI, la reforma en China continúa y su objetivo es que sus indicadores per cápita converjan al promedio del de las economías ricas. Si hoy el peso de China en la economía mundial es ostensible, detrás de ello está la orientación que el país le dio a la economía y el rol que en cuestiones de producción se le asignó al sector rural; es ahí donde se encuentra una de las principales fuentes generadoras de empleos, alimentos y divisas (Hu, 2005).

- ii) Chile, con diferente entorno político al de China, en 1973 emprendió una contrarreforma para resarcirle al mercado los mecanismos que el proceso de socialización le estaba quitando, y privilegió la construcción de capacidades institucionales internas en general y agropecuarias en particular. Los objetivos de la reforma combinaron estrategias macroeconómicas con microeconómicas, y al sector primario se le asignaron metas relacionadas a la diversificación e industrialización, y generación de empleos y divisas (Soto, s.f.). De los resultados, hubo restricciones severas durante los años setenta y situaciones críticas como la de 1982, pero los frutos empezaron a aparecer en la siguiente década, y no se consagraron hasta 1990 cuando el país entró plenamente a la democracia y con un proceso de industrialización rural vinculado al comercio internacional, donde el cultivo del salmón se había constituido en

una fortaleza nacional. Si bien los altibajos de la economía chilena no son la excepción a la regla del mercado, su trayectoria de largo plazo es ascendente, y dentro de Latinoamérica es de las pocas naciones que puede enorgullecerse de una reforma económica exitosa. Así, el éxito de la acuicultura chilena principalmente lo explica, por un lado, la prioridad otorgada por el gobierno en su estrategia de desarrollo nacional, y por el otro, a la atención prestada al dominio del paquete tecnológico del cultivo del salmón en particular.

Aun cuando China y Chile tuvieron puntos de arranque disímolos, el común denominador de sus estrategias fue el desarrollo de los factores internos; el gobierno central fue el orquestador, pero no el actor dominante; los otros niveles de gobierno acrecentaron responsabilidades, y en sus estrategias incorporaron a los actores del desarrollo local y rural.

Si bien la estabilidad macroeconómica fue un objetivo en sus estrategias de reforma, ésta no descuidó el desarrollo de los fundamentos de la microeconomía, la diversificación, la cultura empresarial y diversas formas de organización para asegurar los frutos en la globalización (Kay, 1998). En todo ello, la investigación y la transferencia tecnológica fue clave para aminorar riesgos, facilitar el proceso de descubrimiento de costos y disminuir la pobreza. Si China, junto con Chile ostentan el primero y segundo lugar mundial acuícola, ello no sólo se debe a la manera en que implementaron la reforma económica, sino a la cesta de estrategias que en lo particular se diseñaron para tal fin, y al papel que a la acuicultura se le asignó en la agenda de la política pública y del desarrollo nacional.

Componentes estructurales de una política acuícola exitosa

Una vez que lo político privilegia el desarrollo, hay que darle vida a la política sectorial y ser explícitos en la forma de potenciar sus actividades. A la acuicultura, como ha sido el caso de China y Chile, se le asignaron tareas de Estado (su potenciación impacta en la soberanía alimentaria y económica), y otras específicas correlacionadas a la internacionalización del sector rural. Bases para alimentar esos idearios existían dentro de Occidente, donde hay naciones que han hecho de su sector primario una fortaleza económica nacional, es el caso de Holanda. China y Chile fueron determinantes en el cómo, y privilegia-

ron, primero, el organizar al sector y compilar información de los productores, para detectar sus fortalezas y debilidades en cuanto a la actividad y, posteriormente, emitir lineamientos en tres direcciones: a) privilegiar la acuicultura por sobre la captura y producir pescado para atender el mercado interno y externo; b) tender a evitar el déficit de alimentos en el campo y en la ciudad, e involucrar a los productores en todas las fases del ciclo acuícola, desde actividades previas al cultivo hasta su producción, procesamiento y comercialización; y c) desarrollo de cadenas de valor orientadas hacia los mercados externos.

Para llevar a cabo lo anterior, el gobierno de China dispuso de embalses a fin de intensificar la actividad acuática, pues privilegió la conversión de cultivos extensivos en intensivos, y otorgó facilidades para que los productores acuícolas se agruparan en diversas formas de asociación. El gobierno del citado país, atención especial le dio al aspecto normativo, de las que se desprendieron diversos tipos de lineamientos para encauzar la actividad con orden. Por ejemplo, al *producto*, se le diseñaron instrucciones para un mejor manejo del ecosistema y de su cultivo; a las *instituciones académicas y científicas*, se les asignaron tareas relacionadas a la genética, sanidad, control de enfermedades, identificación de áreas apropiadas para siembra y reproducción; y adaptar y desarrollar técnicas relacionadas a cría, alimentación, captura y pos cosecha; y a la *manufactura*, se le asignan instrucciones especiales para que en coordinación con los centros de investigación, diseñaran fórmulas alimenticias de calidad y desarrollaran tecnología de cultivo, cosecha y de mejoramiento de producto. Si bien lo anterior, son aspectos fundamentales para la fase de arranque de la actividad, su desarrollo debería atender dichas vertientes. Chile, a su vez, privilegió sus ventajas de localización (estaciones inversas a las del hemisferio norte) y, con arreglos institucionales en Estados Unidos, Japón y Canadá, priorizó la introducción de una especie de alto valor comercial hasta dominar su ciclo biológico en cautiverio para, posteriormente, transferirlo al sector productivo para su escalamiento comercial.

Atención a variables críticas

Atender las variables críticas, en términos generales, se refiere a un conjunto de acciones que toda política acuícola deberá tomar en cuenta, en el entendido de que le toca a cada región identificar su punto de partida.

a) Producción de semilla en cantidad y calidad.

A pesar de ello, la semilla es escasa y en muchas de las especies hay dificultad para dominar su ciclo biológico en cautiverio (Luna *et al.*, 2006). Empero, hay lecciones en esa dirección que podrían ser útiles para las entidades federativas en México, ya que la falta de semilla ha sido la constante, como también la ausencia de una estrategia para subsanar dicha debilidad y que en mucho explica, por ejemplo, las altas tasas de mortalidad de nauplios y larvas que, en cultivos como el camarón, representa el 70% (CONAPESCA, 2008a).

b) El papel del gobierno como detonador.

El impulso original debe provenir de él y su responsabilidad es que la semilla no sea obstáculo para el desarrollo de la actividad. Para ello, el gobierno debe fortalecer la construcción de centros reproductores de larvas, formar y disponer de científicos en áreas correlacionadas al dominio de la producción de semilla en cautiverio, ya que la domesticación de reproductores es tarea compleja y sujeta a la prueba y al error (Frissell, 2004). Para ello, el gobierno debe asignarle a una de sus instancias claves la misión de identificar aquellas instituciones que ya dominan la tecnología de cultivo, en especies con potencialidad interna. Posteriormente, hay que emprender acercamientos mediante diversas formas de arreglos (convenios, licencias, patentes, ferias tecnológicas, etc.), así como acciones para identificar el área de cultivo de la especie a domesticar, ya que la ubicación de granjas productoras es altamente sensible y dependiente de la calidad de las aguas.

c) El sector privado como potenciador.

Domina la tecnología de cultivo, el siguiente paso es identificar su escala comercial para después transferirle al sector productivo dichos paquetes tecnológicos. En ello pueden resultar útiles las ferias y exposiciones donde el empresario observa a profundidad los paquetes; constata los conocimientos e instituciones que respaldan los resultados e identifica los instrumentos de política económica que la región pone a su disposición para su materialización (Iizuka, 2004; Reantaso, 2005). Con ello, el gobierno estaría apoyando la construcción de capacidades empresariales, y con la venta del paquete tecnológico recuperaría parte de la inversión y estaría en capacidad de emprender nuevos retos relacionados en subsanar fallas y vacíos determinantes para la competitividad del sector y de la región.

- d) *Producción de alimento para peces.* El alimento es de los insumos que más impacta en los costos del cultivo (hasta el 50% del total) y en la sobrevivencia de la larva, básica para disponer de semilla. Empero, la oferta de alimento es cara y escasa, y las fórmulas disponibles no necesariamente son las más apropiadas para las especies cultivadas (Hasan, 2005). Tal problema se agrava por el encarecimiento de insumos convencionales (harina y aceite de pescado) y por la competencia que en ellos hacen los demás sectores productores de proteína animal, como son el avícola y pecuario con el acuícola. Esta situación obliga, por un lado, a un uso óptimo de los insumos destinados a elaboración de alimento para peces y, por el otro, a intensificar la búsqueda de sustitutos destinados a la fabricación de alimento para el cultivo de peces. En esa dirección, hay experiencias exitosas en la producción de ingredientes alternativos de origen vegetal, incluyendo las harinas de micro algas, donde ya se observa, por un lado, una sustitución de insumos convencionales hasta del 50% y, por el otro, una mayor tasa de sobrevivencia de larvas (Berger, 2000). Dentro de este rubro, México no parte de cero, ya que la búsqueda de dietas alimenticias para cultivos de diversas especies es de las áreas más investigadas por los diversos centros, institutos y universidades con orientación acuícola (CISECE, CIAD, CINVESTAB, CIBNOR, IPN, ITMAR, UABC, UABCS, UNISON, UNAM, UMAR, etc.).
- e) *Desarrollo de una infraestructura científica y tecnológica apropiada.* El éxito acuícola no es sólo resultado de los viejos criterios de localización (dotación de recursos, climas tropicales, mano de obra barata y ubicación geográfica), sino más importante que ello es potenciar el institucionalismo para que la estructura de cultivos se organice sobre la base de *clusters*, determinantes de la competitividad (Nathanael y Rohana, 2003). Sin embargo, los *clusters* no nacen de la noche a la mañana, y si bien es cierto que ellos son consecuencia de un entorno que tiene más que ver con el empresario que con el gobierno, la política pública puede estimular su desarrollo a través de los siguientes grandes rubros: 1) *Creación de centros de investigación* para apoyar la disponibilidad de semilla, engorda de juveniles, desarrollo genético, capacitación, transferencias tecnológicas, etc. En este rubro México tiene un gran saldo pendiente. Baste decir, por un lado, que de los

38 centros acuícolas que administra CONAPESCA, ninguno se dedica a la producción de semilla de camarón, siendo éste el principal cultivo (CONAPESCA, 2008a) y, por el otro, que el Instituto Nacional de la Pesca, dependiente de SAGARPA, carece de una estrategia para dominar la producción de semilla en cautiverio de una especie en particular. 2) *Fortalecimiento de los fondos para investigación acuícola*, pero no en forma aislada, sino en el marco de una estrategia de desarrollo económico, ya que los resultados de I&D deben fortalecer el proceso productivo y/o reducir su vulnerabilidad de los factores externos. Dentro de este rubro, México observa una carencia de fondos centrados en subsanar estratégicamente las debilidades estructurales de la actividad acuícola, por ejemplo, de 2002 a 2010, las convocatorias CONACYT-SAGARPA han autorizado 488 proyectos de investigación, de los cuales 104 tienen relación directa con la actividad pesquera y acuícola. Sin embargo, al interior de éstos se observa una gran dispersión de esfuerzos y, además, no se registra una demanda centrada en dominar la tecnología de cultivo de una especie en particular.⁶ 3) *Educación y capacitación.* El éxito acuícola también depende de una infraestructura que respalde la generación y transferencia de conocimientos. En esta tarea, las estrategias del sistema educativo son claves. Por el lado de la Educación Superior, hay necesidad de apoyar carreras, especialidades y posgrados relacionados a lo acuícola e incluir el tema como parte de los contenidos de otras carreras universitarias, y por el lado de la capacitación, importa tener cursos cortos para dominar habilidades y herramientas específicas pero relevantes para el sano desarrollo de la actividad en la granja. En México, hay esfuerzos importantes y un número considerable de posgrados relacionados con la actividad acuícola, como son los CIAD o algunos de los centros de investigación CONACYT, y aun cuando resalta el papel de FIRA en apoyo a la transferencia tecnológica, el rubro acuícola absorbe el 2% del total de recursos que administra la citada institución.⁷ 4) *Fortalecimiento al sistema de extensionismo acuícola.* En el éxito acuícola, el rol del extensionista es insustituible desde que es puente entre la investigación y el productor –responsable de transferirle la cesta de tecnologías que su ac-

⁶ Véase <http://www.conacyt.gob.mx/>.

⁷ Véase <http://www.fira.gob.mx/Nd/index.jsp>.

tividad requiere-, y promotor de la diversificación de cultivos o de la conversión de sistemas extensivos en intensivos. Por ello, el extensionismo acuícola no es sólo un bien privado, cuyos beneficios los recibe el productor, sino también público, por su contribución al desarrollo comunitario, tal como lo ilustran las positivas experiencias de China y Vietnam (FAO, 1997).

- f) *Atención al manejo de los ecosistemas* con sistemas tecnológicos que eleven la calidad del agua, aprovechen óptimamente el alimento, reduzcan las fugas de especies carnívoras, a la par de apoyar el mejoramiento genético, el desarrollo de técnicas de prevención y control de enfermedades para aminorar el uso de fungicidas y antibióticos, y la incorporación de mejores prácticas y el policultivo.
- g) *Cuidado y atención a los criterios de sustentabilidad ambiental.* La acuicultura debe considerar la capacidad de carga de los cuerpos de agua, el manejo adecuado del agua por parte de usuarios diversos y aplicación correcta de antibióticos y alimentos para peces a fin de evitar descargas que afecten la biodiversidad en los fondos marinos o la eutroficación de las aguas.

h) *Diversificación de cultivos.* Una vez dominada la tecnología de cultivo, la diversificación es proceso inevitable, por un lado, para revertir las externalidades negativas del monocultivo, como en diversos momentos ha sucedido, verbigracia, con la tilapia en China, la dorada en Grecia y Portugal y el salmón en Chile; y por el otro, para usufructuar los frutos de un know how ya instituido (Gylfason, 2004), con nichos de mercado posicionados y por la necesidad política y pública de desarrollar el entorno productivo de la región.

i) *Organización de mercados.* Casi por regla, bajos precios y problemas de mercado acompañan a productores desorganizados y cuyos productos carecen de atributos y diferenciación. Para contrarrestar la situación anterior, el gobierno debe ayudarle al productor a organizarse, a establecer arreglos asociativos y cooperativos para ser competitivos y cumplir con las exigencias del mercado (certificaciones de inocuidad y de otras exigencias normativas) para alcanzar mejores precios para sus productos y canales de comercialización más directos (UNCTAD/OMC, 2008).

Gobierno regional como detonador

Desarrollo acuícola para fines diversos

Primera fase

- Priorizar especies a cultivar e identificar las condiciones óptimas para su reproducción en cautiverio.
- Establecer arreglos con centros de investigación líderes en esos cultivos.
- Identificar:
 - Cuerpos de agua *ad hoc* para ubicación de centros de producción de semilla.
 - Necesidad de científicos y personal calificado en áreas específicas.
- Establecer pruebas piloto.

- Responsable de la política de ciencia y tecnología en la región.
- Centros de investigación regional.

Arreglos cooperativos

- Centro de Investigación
- Nacional.
 - Internacional.

Segunda fase

- Dominar y producir la semilla en cautiverio.
- Fortalecer el programa de mejoramiento genético de reproductores.
- Estrategias para lograr altas tasas de sobrevivencia de larvas:
 - Planctón, fitoplanctón y zooplactón; control de luz; utilización de nauplios de artemia y cladóceros.
- Identificación y adopción de tecnología probada y exitosa:
 - Mejores prácticas.
 - Tecnología de diseño y distribución de alimento.
 - Tecnología para movilizar especies en sus diversos estados.
 - Diagnósticos y estrategias de prevención.
 - Tecnología de cosecha y procesamiento.
 Estrategias para certificar fases, procesos y empaques.
- Zonificación de aguas por especies óptimas de cultivo.
- Identificación y diseño de la escala de cultivo comercial.


Tercera fase

- Eventos para facilitar la transferencia del paquete tecnológico:
 - Apoyos económicos y financieros.
 - Respaldo y soporte institucional.
- Desarrollo del programa de extencionismo acuícola.
- Apoyo a certificación de empresas.
- Innovación de tecnologías de cultivo, empaque y procesamiento.
- Organización del sector.
- Identificación de nichos de mercado con sus exigencias de comercialización.
- Aprovechamiento de productos y subproductos (cadenas de valor).
- Información del mercado internacional de productos acuícolas.
- Ferias, seminarios y talleres.
- Investigación para diseñar mejores fórmulas alimenticias y adoptar insumos locales.
- Fortalecimiento del posgrado acuícola.



Cuarta fase

- Surgimiento de *clusters* acuícolas y de nuevos procesos económicos.
- Exportación de cadenas de valor y de conocimientos.
- Estrategias de diversificación acuícola.

CONCLUSIÓN

La acuicultura es fuente de prosperidad en muchas partes del mundo, consecuencia de estrategias de políticas públicas ordenadas, escalonadas y sistémicas, donde el dominio del ciclo biológico de la especie a cultivar es objetivo prioritario que antecede a su escalamiento industrial. En México, desafortunadamente, la citada actividad sigue siendo un potencial no prioritario en la agenda del desarrollo nacional y estatal. La respuesta es más política que científica, y en tanto el gobierno carezca de un compromiso real para subsanar los eslabones que por hoy inhi-

ben su potenciación, México seguirá afrontando problemas de pobreza, desempleo, migración, alimentación y divisas. Mucho de lo anterior se puede aminorar siempre y cuando exista la férrea voluntad política de sus gobernantes para liderar un proceso direccionado, no sólo hacia el dominio del paquete tecnológico de las principales especies ya incorporadas al cultivo y que son de alto valor comercial, sino también cuidando su sustentabilidad con normas e instrumentos que premien la incorporación de tecnologías amigables con la base natural de recursos y el medio ambiente.

LITERATURA CITADA

- BERGER, C., Aportes de la Biotecnología a la Alimentación y a la Inmuno-Estimulación de Camarones peneidos. En: Cruz Suárez, L.E.; Ricque Marie, D.; Tapia Salazar, M.; Olvera Novoa, M.A.; Civera Cerecedo, R. (editores), *Avances en nutrición Acuícola*. Memorias del V Simposium Internacional de Nutrición Acuícola, noviembre de 2000, Mérida, Yucatán, México, pp. 19-22.
- BUSTELO, P.; FERNÁNDEZ, Y., *Gradualismo y factores estructurales en la reforma económica china (1978-1995)*, Documentos de trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (Universidad Complutense). No. 11, 1996.
- CASAS, R. *et al.*, Redes y flujos de conocimiento en la acuicultura mexicana. *Redes* [en línea], 2007, vol. 13. De: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=90702608>, consultado el 20 de agosto 2010.
- CLARO, S., *25 años de reformas económicas en China: 1978-2003*. EUA: Working Paper 239, IEUC, 2003.
- CONAPESCA, Diagnóstico y Planificación Regional de la Pesca y Acuicultura en México, 2008a. De: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/progrma_rector_nacional_de_pesca_y_acuicultura.

- CONAPESCA, Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2008. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. Mazatlán, Sinaloa, México, 2008b. De: <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx>.
- FAO, VIETNAM. The Success of UNDP/FAO Project VIE/93/001 "Freshwater Fish Culture Extension". In FAO Aquaculture Newsletter –FAN-, No. 16, 28, August 1997.
- FRISSELL, C., Scientists Say Real Salmon Recovery Depends on Improving Freshwater Habitat: Federal Hatchery Policy Plays Politics with Salmon Science. Entrevista concedida en mayo 28, 2004. De: <http://www.pacificrivers.org/about/press/releases/scientists-say-real-salmon-recovery-depends-on-improving-freshwater-habitat-federal-hatchery-policy-plays-politics-with-salmon-scienc>.
- GYLFASON, T., Natural Resources and Economic Growth: From Dependence to Diversification. In: *Sustainable Economic Liberalization and Integration Policy: Options for Eastern Europe and Russia*. Germany: organized by European Institute for International Economic Relations (EIIW), p. 34. University of Wuppertal, and held in Brussels on April 24-26, 2004.
- HASAN, M., Used of feed and fertilizer for sustainable aquaculture development. *Aquaculture Newsletter*, No. 34. December 2005.
- HU, V., La reforma económica China y la creación de empresas. Conferencia. De: http://www.uoc.edu/symposia/caixamanresa/jornadaeconomia/2005/esp/vicky_hu.pdf, 2005.
- IIZUKA, M., Organizational capability and export performance: the salmon industry in Chile. In the DRUID Winter Conference, 22-24 January 2004 (p. 24). *SPRU, Science & Technology Policy Research*. University of Sussex, 2004
- KAY, C., Estructuralismo y teoría de la dependencia en el período neoliberal. Una perspectiva Latinoamericana. *Nueva Sociedad*, No. 158, Noviembre-Diciembre, Caracas, 1998.
- LUNA, L. *et al.*, El mercado de lubina y dorada en la UE en el periodo 2003-2006. De: http://www.globefish.org/files/MercadoDoradaLubina_348.pdf.
- NATHANAEL, H.; ROHANA, P., *Desarrollo de la acuicultura en China. Función de las políticas del sector público*. México: Ed. FAO, 2003.
- REANTASO, M., Freshwater Seed as Global Resource for Aquaculture. *Aquaculture Newsletter*. No. 34, December 2005.
- SOTO, R.; MORANDÉ, F., Reformas económicas en Chile: una perspectiva institucional. De: <http://www.economiaynegocios.uahurtado.cl/pdf/publicaciones/inv121.pdf>.
- UNCTAD/OMC, Exportar productos pesqueros a la Unión Europea. *Export Quality Boletín*. No. 84, agosto de 2008.

Diccionario

- CONACYT, <http://www.conacyt.mx>.
- Fondos Sectoriales Constituidos (<http://www.conacyt.gob.mx/fondos/FondosSectoriales/Paginas/FondosSectorialesConstituidos.aspx>).
- CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca), <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/>.
- FAO (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN). Estadísticas de pesca y acuicultura, <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/es>.
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). Informe de actividades 2009, <http://www.fira.gob.mx>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), <http://www.inegi.org.mx>.

La demanda en extensión universitaria como problema metodológico

The Demand in the university extension as a methodological problem

Marcelo Luis López¹

López, M. L., La demanda en extensión universitaria como problema metodológico, *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 52, 63-69, 2011.

RESUMEN

La Extensión tiene protagonismo en el discurso universitario, pero el accionar en esta área es pragmático y con poca orientación teórica; debido a ello, es una función con sustentos epistemológicos y metodológicos débiles, siendo importante fortalecerla por sus implicancias en el desarrollo social, cultural y productivo. El problema planteado es relativo al aporte que significaría en la Educación Superior incorporar como perspectiva metodológica el análisis de los pedidos, y/o las intervenciones que se realizan con base en diagnósticos, articulando la problemática exten-

Palabras clave: Extensión, Educación Superior, aportes metodológicos, Demanda, Psicopedagogía institucional, Análisis institucional.

Key words: Extension, Higher Education, contributions methodological, demand, Psychology institutional, Institutional analysis.

Recibido: 14 de Septiembre de 2010, aceptado: 27 de Enero de 2011

¹ Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Jujuy, Argentina, marllopez@yahoo.es.

² Aunque la Extensión es una actividad que se realiza en distintos campos, como salud, ruralidad y en la universidad, aquí cuando se utilice Extensión tal cual, para evitar reiteraciones, está referido a la Educación Superior, y no sólo a la "Extensión Universitaria" que es el concepto más instalado, debido a que en la Argentina esta actividad también ha penetrado a la educación terciaria no universitaria, que es uno de los subniveles que conforman el nivel Superior junto con la universidad.

³ Denominado "Extensión, problemas y proyecciones para una Función Propia del nivel Superior", y desarrollado en el Instituto Superior de Arte de la ciudad de San Salvador de Jujuy, República Argentina, años 2008 y 2009, mediante res. N° 003-CD-ISA/08 y I.S.A. 008-CD-09.

sionista con la teoría de la *demanda* desde contribuciones de la Psicopedagogía institucional, el Análisis institucional y otras disciplinas afines. Del escrito deriva un proyecto de investigación actualmente en desarrollo.

ABSTRACT

The Extension has a leading role in academic discourse. The action in this area is pragmatic with little theoretical guidance. It is a function with weak epistemological and methodological foundations. It is therefore important to strengthen itself by its impact on social development. The issue is contributing to higher education by articulating the theory of demand with the extension theory from the Institutional Psychology, Institutional Analysis and other disciplines. From this article, a research project is currently in progress.

INTRODUCCIÓN

Al tener la oportunidad de implementar un curso introductorio sobre Extensión en el nivel Superior,² dirigido a docentes y estudiantes de la provincia de Jujuy, Argentina,³ cuando los asistentes al mismo, analizando diversos materiales bibliográficos, debían extraer categorías propias de la Extensión, resultó fuertemente problematizador el tema de la *demanda* el que, sin embargo, está poco abordado en los artículos o libros que desarrollan la materia.

A partir de este episodio, que se ubica como uno de los orígenes del trabajo que, además, sirve de base para los fundamentos de un proyecto

de investigación,⁴ el objetivo es intentar una articulación entre el organizador Extensión Universitaria y el concepto de *demanda*, este último desarrollado desde aportes teóricos de la Psicología institucional, la Psicopedagogía institucional, el Análisis institucional, la Psicología social y la Investigación participativa⁵ para brindar orientaciones metodológicas a la actividad extensionista que suele seguir un derrotero pragmático.

Extensión universitaria

La universidad, institución con más de nueve siglos en Occidente, a la función de formación de profesionales incorpora otras dos tardíamente, que son las de investigación en el siglo XIX (Abeledo, 2004) y la de Extensión en el siglo XX (López, 2010b). Actualmente, estas tres funciones/misiones (Bueno Campos, 2007; López, 2010) conforman los pilares del discurso universitario, que constituyen su identidad respecto de otros niveles educativos. En Latinoamérica, la Extensión abreva en dos tendencias que encuentran sus antecedentes en la primera mitad del siglo XIX. Una corriente europea basada en la elevación cultural y científica de los trabajadores con una concepción elitista y paternalista de la sociedad. Esta encuentra una actitud contestataria en la Reforma Universitaria Argentina que se produce en Córdoba y se expande al resto del continente en 1918. Si bien ello produce una escisión entre la primera vertiente más conservadora, que continúa, respecto de la segunda que ubica a la Extensión como instrumento de promoción social y superación de la desigualdad, ambos enfoques terminan compartiendo una concepción asistencialista. Otra corriente es la norteamericana y anglosajona, en la que predomina una noción orientada a la cooperación rural y la asistencia profesional a determinados sectores que brindan las universidades de Oxford, Cambridge, Harvard y Columbia. Esta forma de concebir la Extensión tiene correlato en la región en las ideas introducidas por Joaquín V. González, en la Universidad de La Plata en 1905 y un *aggiornamento* como modelo de vincula-

ción bajo el ala de las políticas neoliberales de las últimas décadas, agregando como componente central la generación de recursos económicos (Brusilovsky, 2000; López, 2011; Quiroga, 2001; Tünmerman, 2000). Es en este periodo, en la búsqueda de superar los obstáculos que encierran estas posiciones que aparecen otras concepciones como las de *Proyección Social* en Colombia, Perú y zonas de influencia e *Interacción Social* en sectores universitarios de Bolivia, Argentina, Uruguay y España. Se trata de versiones de la Extensión, a las que suscribe el presente artículo, con diferencias de matices y mayor o menor éxito, que buscan cambiar la visión pasiva del sujeto destinatario de la Extensión, convirtiéndolo en un actor en la definición de objetivos, toma de decisiones, participación en las actuaciones y un *feed back* comunicacional. Aunque estos son guantes también recogidos por las orientaciones vincucionistas, la *interacción social* saca de escena la principalidad del lucro como eje para reemplazarlo por el de la superación de la injusticia y la desigualdad como fin último. Precursores inspiradores de estas modalidades, que publican en la misma época (1973), son el filósofo peruano Augusto Salazar Bondy y el pedagogo brasileño Paulo Freire (Quiroga, 2001; López, 2005).

Revisión teórica y discusión del concepto de demanda que se propone articular con las prácticas extensionistas

A continuación se presenta la narración de una experiencia como situación problemática para ilustrar y ubicar la cuestión.

Hace unos años, en una intervención realizada desde una Coordinación de Extensión de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Jujuy, concurren algunas personas de un servicio penitenciario. Éstas llegaron con un proyecto para realizar acciones conjuntas que buscaban facilitar el acceso a estudios superiores a los internos, con el fin de mejorar su educación y porque, según una publicación en un diario nacional, cuyo recorte acercaban en aquella oportunidad, se mostraba que quienes tenían formación universitaria disminuían exponencialmente su reincidencia en actos delictivos. La solicitud era clara y relevante. Sin embargo, frente al pedido, se tuvo contacto directo con los actores involucrados para invitarlos, a quienes quisieran, a asistir a la oficina de la Coordinación para obtener información más contextualizada y brindar la posibilidad de que si alguna de estas personas quería o necesitaba

⁴ Denominado "La Demanda en Extensión Universitaria en la Universidad Nacional de Jujuy", que actualmente se desarrolla en el ámbito de la Unidad de Investigación "Educación, Actores Sociales y Contexto Regional" y la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Jujuy, bajo el código C-0110, teniendo como unidad de origen la cátedra de Práctica y Residencia de la carrera de Ciencias de la Educación de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de dicha universidad.

⁵ Se ha desestimado el sentido otorgado desde las teorías económicas –relación oferta-demanda–, ya que ello no forma parte de las características de encuadre de la propuesta.

"salirse del ámbito", si este resultaba obturador para revelar alguna cuestión conectada con el pedido, consiguieran hacerlo de modo de poder indagar un poco más. Es así que, en primer lugar, con la visita al penal y en diálogo con sus autoridades se pudo vislumbrar que si esta organización se articulaba con la universidad ello podría facilitar su inserción en programas con financiamiento nacional y, en segundo, constituirse potencialmente en una especie de vidriera para una carrera política o de ascensos para dichas autoridades. Mientras ello ocurría con la plana mayor, uno de los representantes de la plana menor pidió una pequeña reunión aparte para comentar con reservas su preocupación acerca de que por cada interno que fuera ubicado en la Facultad se necesitaban cuatro custodios, por lo que el proyecto si bien podía ser "muy lindo" era inviable o podía recargar al personal y producir celos entre el resto de los reclusos, generando efectos no bien ponderados.

Por otra parte, el psicopedagogo fue uno de los que concurrió a la Coordinación para expresar la preocupación acerca de que el autor del proyecto era uno de los profesores del servicio que lo había pergeñado –entre otras cosas– porque era personal transitorio en el sistema educativo carcelario y su cargo de origen estaba en un departamento lejano al de la Capital de provincia, por lo que ésta era una manera de buscar su reubicación pero, a la vez si ello no ocurría, él era el único personal de planta que tendría que hacerse cargo de una propuesta en la que poco había intervenido en su autoría, de gran responsabilidad y donde no se le aseguraba ningún rédito.

Finalmente, al ser cuestionados los internos –los beneficiarios centrales del plan–, la mayoría manifestó, más que el deseo de educarse o tener un interés genuino por alguna de las temáticas de conocimiento impartido en las carreras por las que podían optar, o la salida profesional o laboral que les brindarían las mismas, la necesidad de lo que en los círculos penitenciarios se denomina "hacer conducta"; es decir, estudiar para lograr un acortamiento de penas y otros beneficios. Aunque el objeto primario de la solicitud, de educar a los internos y disminuir la reincidencia, estuvo ciertamente presente en todo momento y no se trataba de un encubrimiento de intereses espurios; hay que decir que estos otros intereses también existían y hubiera sido una ingenuidad haber intentado responder linealmente al pedido de superficie que poseía una trama más profunda y

que en todo su conjunto configuraba un rompecabezas más complejo que es la problemática de la demanda.

Ahora bien, la actividad extensionista ya sea que se desarrolle a nivel institucional desde oficinas, áreas o funcionarios especialmente afectados o se viabilice a través de agentes reconocidos para desarrollarla –como los docentes– u aquellos otros no tan instalados como estudiantes y egresados, generalmente entraña relaciones y vínculos con organizaciones de la comunidad o sectores internos del nivel Superior. Ello se hace a partir de pedidos expresos o necesidades detectadas que, como se veía en el apartado anterior, en su complejidad, remiten a la problemática de la demanda; problemática que por otra parte tiene nivel de abstracción teórica. Se puede encontrar el reconocimiento de su importancia en Extensión Universitaria en una de las definiciones recogidas en las conclusiones del I Congreso Nacional de Extensión de Cuyo-Mendoza, 1997:

Extensión universitaria es el conjunto de actividades conducentes a identificar los problemas y demandas de la sociedad y su medio, coordinar las correspondientes acciones de transferencia y reorientar y recrear actividades de docencia e investigación a partir de la interacción con ese contexto (Tauber, 2004).

Interesa aquí distinguir tres corrientes y una serie de autores que pueden aportar un esquema orientador para la praxis extensionista. Las corrientes son el Análisis institucional, la Psicología institucional y la Psicopedagogía institucional; también existen aportes que se realizan sobre el tema desde la Psicología social y la investigación participativa.

En primer lugar, hay que destacar las contribuciones de René Loureau en su obra el *Análisis Institucional*, cuando define la demanda como demanda social respecto de un concepto tributario tanto del psicoanálisis, en cuanto a demanda, como de la sociología, en cuanto a su carácter que siempre debe ser analizado con una dimensión social, y que al realizar una primera aproximación dice que se trata de:

[...] designar un elemento esencial en el funcionamiento de los grupos: El conjunto de factores que actúan sobre el deseo, con vistas a velarlo y develarlo en un lenguaje. La dimensión colectiva es, junto con la dimensión del lenguaje, propia de la demanda (Loureau, 1991: 192).

Luego el autor desagrega una serie de elementos que ayudan a problematizar y complejizar el tema:

- La distinción del carácter social de la demanda, ya enunciado, que como construcción va más allá de la apariencia singular de los pedidos formulados por una persona o grupo único. Carácter que aparece típicamente en las instituciones educativas que entonces nos interesa más aún porque es la esfera de pertenencia de la Extensión, respecto de la demanda técnica propia del mercado de trabajo.
- El concepto de "transversalidad" que muestra aspectos de la dimensión social de la demanda en que muchas veces lo que demanda un colectivo, además de hacerlo en relación con su ubicación en un momento histórico, lugar geográfico y situación determinada, lo hace por las pertenencias institucionales que lo atraviesan; por ejemplo, ser jóvenes, mujeres, etc.
- La diferenciación entre el "requerimiento" o "demanda bruta" (ésta cuando se refiere a la intervención pedagógica y psicopedagógica), o sea lo que se pide con respecto de la "demanda elaborada",⁶ donde a través de la indagación de diversas fuentes, más allá del pedido, se develan los aspectos ocultos de la demanda (Loureau, 1991: 234-235).

En relación con las categorías técnicas sumamente operativas que se pueden vincular al abordaje de la demanda en Extensión, José Bleger, desde la Psicología institucional, se refiere a *objetivos implícitos y contenidos latentes res-*

pecto de aquellos otros que son *explícitos y manifiestos*; parafraseando a Bleger (1999), es conveniente comentar que se "debe saber que el motivo de una consulta no es el problema sino un síntoma del mismo". Del mismo modo, se puede hacer una analogía respecto a que los pedidos que llegan a los agentes extensionistas, muchas veces, no siempre, son síntomas de otras cuestiones, de otros problemas. Esto se traduce en que frente a los pedidos que realizan miembros anclados en grupos, organizaciones o sectores sociales externos o internos al nivel Superior hay objetivos y contenidos expresos en éstos y otros que se hallan ocultos y que el agente extensionista, si quiere gestionar una respuesta significativa, deberá intentar revelarlos para hacer emerger la demanda con la mayor complejidad posible. Desde la experiencia, se pudo advertir que se utiliza cualquier excusa para intentar articular con la universidad, porque ello constituye una fuente de prestigio, por ejemplo, para alguna autoridad, que entonces arrastra a organizaciones enteras a actividades que terminan teniendo poco impacto porque están sólo, o primordialmente, en la esfera de interés de quien formuló la solicitud. También con este autor es oportuno introducir un concepto, que se retomará luego fugazmente, que es el de "dinámica institucional", como: "Resultante de la capacidad colectiva para plantear las tensiones y dificultades en términos de problema y originar proyectos en búsqueda de soluciones" (Bleger, 1999: 74), que permite poner en perspectiva las proyecciones de operar con la problemática de la demanda en Extensión.

Asociado con el problema de la demanda están los conceptos de transferencia, contratransferencia (institucional) e implicación. Si bien este último se le reconoce a Loureau se incluye aquí porque complejiza los otros dos provenientes del campo psicológico. Dice Graciela Fernández, en relación con la transferencia institucional, en uno de los pocos trabajos que hace la articulación entre demanda-extensión:⁷ "Desde el momento que se produce la consulta podemos hablar del fenómeno de transferencia institucional. Desde el comienzo algo va a ser transferido sobre el equipo consultor" (Fernández, 2003). Es decir, que la transferencia institucional es el fenómeno en que, con el pedido inicial y más allá del mismo, cuando se empieza a explorar, el que va a realizar o gestionar la intervención se hace depositario de asuntos que a veces operan como saberes para unos pocos, secretos y "cosas delicadas". Aunque estas cuestiones pueden ubicar al agente

⁶ Concepto que el autor reconoce tomar prestado de Robert Pagès.

⁷ Intentando contribuir a un *estado del conocimiento sobre el tema* que vincule Demanda con Extensión no se quiere dejar de nombrar otros trabajos, a saber: Marqués, J.; Soria, C.; Isola, G. y otros, *Experiencias asociativas en los proyectos de extensión*, 2003, trabajo presentado en el Congreso Latinoamericano de Educación Superior en el Siglo XXI, septiembre, Universidad Nacional de San Luis. De: http://conedsup.unsl.edu.ar/Download_trabajos/Trabajos/Eje_7_Relacion_con_la_Comunidad/Marques%20y%20Otros.PDF, consultado el 16/12/09. Olveyra, G. (coordinador), *Análisis de la demanda de servicios universitarios en el interior del País: Artigas, Treinta y Tres, Rocha*. Montevideo, Universidad de la República: Servicio Central de Extensión y Actividades en el Medio, PNUD, 2002; y del mismo autor *Análisis de la demanda de servicios universitarios en el interior del País: Cerro Largo, Rivera, Tacuarembó*. Montevideo: Universidad de la República, Servicio Central de Extensión y Actividades en el Medio, PNUD.

extensionista en un lugar especial es necesario hacer una lectura para establecer si es conveniente acceder a todos los intentos de transferencia institucional, hasta qué punto, cuándo puede ser contraproducente, cuándo es necesario apartarse de algunos aspectos en función de la tarea y qué información relevante nos proporciona. Pero cómo inevitablemente el agente se hace depositario y se le transfieren asuntos, éste los recibe también de acuerdo a como está implicado pudiendo hacer una contratransferencia, es decir, haciendo a su vez depositario de determinadas cuestiones personales al/los destinatario/s de la extensión aun en sus primeras respuestas de acuerdo a como esté identificado con la situación. Por ejemplo, un entrevistador que ha sido ex director de nivel primario y entrevista a un director en funciones es probable que esta pertenencia, por un lado, le ayude a comprender mejor algunos aspectos de la situación, pero, por el otro, lo conduzcan a reduccionismos y a sesgar el análisis sobre su propia experiencia como directivo. Es entonces que, al momento de ser objeto de transferencias, el agente o el equipo extensionista advertido sobre este problema debe examinar qué reacciones les han producido las formas y los contenidos de las primeras aproximaciones y cómo están implicados, para poder elaborar su contratransferencia.⁸

Por otra parte, hasta aquí se ha considerado como componente la perspectiva *del deseo* y las fantasías que proyectan los grupos. Distinto es cuando la óptica de la *demanda* está basada en otro componente fundamental que es el de la necesidad y, entonces, se puede considerar la perspectiva de la Psicología social que conceptualiza al sujeto como "bio-psico-social", justamente como sujeto *sujetado* a la necesidad (Pampliega de Quiroga, 1994; Pichón Riviere, 1985). Esto permite complejizar el enfoque permitiendo anclar los pedidos, las demandas y las intervenciones –de tipo extensionista– en un análisis con una doble vertiente deseo/necesidad (Garay, 2000).

Desde la Psicopedagogía institucional surgen aportes que interesan particularmente, porque hasta cierto punto es una psicología institucional

especial, del campo educativo, que es el campo al que en definitiva pertenece la Extensión que se realiza en el nivel Superior (aunque muchas acciones extensionistas no tengan que ver con actividades educativas). Ida Butelman, en su obra *Psicopedagogía Institucional*, refiere que el análisis de las instituciones es multireferencial y, en general, cada corriente adopta los aportes de las otras aunque parándose en una disciplina de base para el análisis, la construcción y el tipo de intervención. Cuando la autora habla de la demanda se refiere a la "demanda manifiesta" (Butelman, 1987) o "el encargo" con relación al pedido concreto que realizan las instituciones. También parece interesante retomar el concepto de dinámica institucional al que alude Lidia Fernández (1997), referido a las organizaciones escolares respecto a que las instituciones, con relación al cómo resuelven sus problemas, tienen una dinámica institucional progresiva o regresiva (alta o baja respectivamente para J. Bleger, 1999). Una dinámica progresiva es aquella basada en la capacidad para identificar problemas, tener la intencionalidad de resolverlos con esquemas racionales y relaciones basadas en la profesionalidad. Por el contrario, una dinámica regresiva estará basada en la tendencia a negar u ocultar los problemas y conflictos, basada en esquemas de pensamiento irracionales (amor, odio, admiración) con exacerbación de ansiedades depresivas (miedo a la pérdida de identidad) o ansiedades paranoides (sentirse perseguido) y relaciones a menudo basadas en los esquemas psicofamiliares de Gerad Mendel con tendencia a asumir roles de sumisión a líderes que actúan como padres autoritarios o madres afectuosas (Fernández, 2002). Desde el punto de vista de la problemática de la *Demanda* en Extensión, esto puede ser importante, ya que no es lo mismo operar dentro una dinámica regresiva o progresiva. Tener una percepción al respecto puede incidir desde los modos de aproximación y lectura de la demanda, que constituye la base sumergida del iceberg, cuya superficie emergente es el pedido y que es necesario desnaturalizar, hasta los contenidos de la intervención.

Finalmente, parece interesante traer a colación el aporte que hace María Teresa Sirvent que, desde el punto de vista de la investigación participativa y la intervención en la educación de jóvenes y adultos, dice:

⁸ Se remarca que el concepto de *transferencia* y *contratransferencia* es utilizado articulado con el carácter de *institucional*, tal como lo advierte Fernández (2003), ya que no se trata de la relación analista-analizado. Lo anterior para superar las posibilidades de reduccionismo, que se mantiene como riesgo latente en toda analogía.

Para este estudio hemos elaborado las siguientes definiciones centrales:

Demanda potencial: se refiere al conjunto de la población con necesidades objetivas diversas que pueden o no ser traducidas en el ámbito educativo. Es decir, la población que debería demandar en relación con una necesidad y lo hace o no lo hace.

Demanda efectiva: aquellas aspiraciones que se traducen en forma concreta en el ámbito de la educación, en una sociedad y en un momento determinado. Información disponible de estadísticas educativa o censos sobre la matrícula en cursos y en actividades de diferente grado de formalización. Cuántos demandan efectivamente, quiénes demandan y qué demandan.

Demanda social: es la expresión organizada y colectiva de necesidades y reivindicaciones que los miembros de un grupo social buscan implementar a través de decisiones institucionales (Sirvent y Llosa, 1998).

De esta manera, la demanda potencial, efectiva y social, en un nivel más general y en articulación con la problemática extensionista, son conceptos que permiten establecer, o pensar respectivamente: primero a lo que un grupo debería acceder en términos de necesidades, tengan capacidad de explicitarlas o no (sin perder de vista la dimensión del deseo); luego, lo que efectivamente se demanda, se pide, directa o indirectamente evidenciado a través de distintos indicadores; finalmente, cuando se va más allá del pedido, ayudando a elaborar los aspectos ocultos de la demanda al hacer que la misma viaje de la esfera de lo privado, o lo sectorial, a la esfera de lo público y el bien común, es decir, que se convierta en una cuestión social. Esta tarea de ayudar a la explicitación de la demanda y, además, dar respuesta a los pedidos en su mayor complejidad, integrándolos a la agenda política, es un papel fundamental de la tarea extensionista que precisa la activa participación de todos los involucrados (lo que a su vez conlleva una posición ideológica, epistemológica y metodológica respecto a maneras de hacer extensión).

CONCLUSIONES

La *demanda* desde las perspectivas disciplinares de las ciencias sociales mencionadas, no es algo a lo que se accede totalmente, sino que, en todo caso, se logra una mayor aproximación a ella o a lo que se podría denominar como la *demanda real o total* de un grupo. Es decir, que el agente de nivel Superior cuando se involucra en la función extensionista, una de las primeras operaciones que debería realizar es a partir del *pedido/reque-*

rimiento/encargo/demanda bruta/demanda elaborada, para examinar ésta con procedimientos apropiados y así poder elaborar la misma dilucidando algunos de sus contenidos latentes, sus objetivos implícitos y su dimensión social en el intento por avanzar en una aproximación a esta utopía constituida por la *demanda real o total*, tratando de discernir los aspectos anclados en el deseo y la necesidad.

Así se advierten algunas cuestiones epistemológicas. Si bien se pueden intentar conciliar concepciones de la demanda basadas en sujetos movilizadas por el deseo y la necesidad, al hacer esto se están vinculando distintos enfoques teóricos, por ejemplo y respectivamente, de base en el psicoanálisis o en la Psicología social. Ello puede llevar a caer en posiciones eclécticas con contradicciones no bien visualizadas, ya que ciertas líneas de la Psicología social descansan en una concepción socialista de la sociedad, mientras que el psicoanálisis en sus orígenes no (aunque dentro del amplio espectro que se mueven sus partidarios hay intentos de articulación como los de Louis Althusser).

El presente trabajo tiene una importante derivación, puesto que al incorporar la problemática de la demanda significa pensar en un componente metodológico para el accionar extensionista relacionado con que: "Las universidades tienen limitaciones en el desarrollo de la extensión puesto que no han elaborado suficientemente la base epistemológica y metodológica..." (La Rocca e Issel, 2006). Es decir, la falta de un sustento metodológico más riguroso y propio como el de las otras funciones fundamentales que se asocian al nivel Superior: la docencia y la investigación. Sin embargo, hay que señalar que si bien, por un lado, este artículo apunta a crear conciencia sobre el tema, producir la reflexión y problematizar la práctica, por otro lado, existe la limitación de que, aunque trabajar con la *demanda* como organizador teórico parece pertinente, se lo está tomando prestado de otras disciplinas (salvo que los agentes extensionistas sean psicólogos, psicopedagogos o analistas institucionales y entonces puedan ejercitarlo con mayor profundidad y comprensión). Aunque dicho organizador puede ser prometedor debería abordarse como objeto de investigación asociado a la Extensión, como función propia del nivel Superior, para empezar a construir una teoría acerca de las particularidades que debería caracterizar la problemática del análisis de la demanda en este campo, tarea que ya se ha asumido.

LITERATURA CITADA

- ABELEDO, C.R., La investigación en la Universidad ¿creación de conocimientos o desarrollo tecnológico? *Universidad, Sociedad y Producción*, Pugliese, J.C. Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2004.
- BLEGER, J., *Psicohigiene y Psicología Institucional*. Argentina: Paidós, 1999.
- BRUSILOVSKY, S.L., *Extensión universitaria y educación popular: experiencias realizadas: debates pendientes*. Bs. As.: Eudeba, 2000.
- BUENO CAMPOS, E., La tercera misión de la Universidad: el reto del conocimiento, 2007. De: <http://www.madrimascl.org/revista/revista41/tribuna/tribuna2.asp>, consultado el 22/11/2011.
- BUTELMAN, I., *Psicopedagogía Institucional*. Argentina: Paidós, 1987.
- FÉRNANDEZ, G.T., *Estrategias de Intervención Institucional*. En: *Psicólogos Institucionales Trabajando. La psicología institucional en docencia, investigación y extensión universitaria*. Compilado por de Mezzano, A.N.C. Argentina: Eudeba, 2003.
- FERNÁNDEZ, L., *El análisis de lo Institucional en la Escuela*. Argentina: Paidós, 2002.
- FERNÁNDEZ, L., *Módulo sobre análisis institucional*. Maestría en didáctica de la UBA, Argentina: UBA, 1997.
- FREIRE, P., *¿Extensión o Comunicación? La concientización en el medio Rural*. México: Siglo XXI, 1973.
- GARAY, L., *Algunos conceptos para analizar las Instituciones Educativas*. Córdoba, Argentina: Cuadernos de Postgrado de la Universidad Nacional de Córdoba, 2000.
- LA ROCCA, S.; ISSEL, J.P., *La Extensión ¿una tarea sin fronteras? Una mirada epistemológica*. En Libro de Ponencias del II Congreso Nacional de Extensión Argentina, Argentina: Ediciones Suárez, 2006.
- LÓPEZ, M.L., *Extensión en el nivel Superior. Experiencia desarrollada en la FHYCS-UNJU*. Jujuy-Argentina: EdiUnju, 2005.
- LÓPEZ, M.L. *University Extension. Problem Identification and Guidance for Managing the Area*. De: <http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v7n2-lopez/v7n2-lopez-eng>, accessed: 17/09/2010.
- LÓPEZ, M.L., Extensión Universitaria aportes para su problematización a partir de la exploración bibliográfica artículo arbitrado y aceptado para publicación en el N° 7, en *Revista de Estudios Sociales*, México: Universidad de Guadalajara, 2011.
- LOUREAU, René, *El Análisis Institucional*. Argentina: Amorrortu Editores, 1991.
- PAMPLIEGA DE QUIROGA, Ana, *Enfoques y perspectivas en psicología social*. Bs. As.: Ediciones Cinco, 1994.
- PICHÓN RIVIERE, E., *El proceso grupal*. Argentina: Ed. Nueva Visión, 1985.
- QUIROGA MORENO, L., *Apuntes para la historiografía de la extensión universitaria (interacción social)*, 2001. De: <http://www.umss.edu.bo/Academia/Direcciones/Disu/aphistoriog.htm>, consultado el 28/11/2010.
- SALAZAR BONDY, A., Dominación y extensión universitaria. *Revista Universidades*, 51, enero-marzo, México: Unión de Universidades de América Latina, 1973.
- SIRVENT, M.T. y LLOSA, S., Jóvenes y adultos en situación de riesgo educativo: análisis de la demanda potencial y efectiva. *Revista del IIICE*. 12, 7, Argentina: Miño y Dávila Editores, 1998.
- TAUBER, Alfredo Fernando, *Reflexiones desde la Extensión: Un Área de Relación con la Comunidad* en *Universidad, Sociedad y Producción*. PUGLIESE, J.C. (editor), Argentina: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, 2004.
- TÜNNERMANN BERNHEIM, C., *El Nuevo Concepto de la Extensión Universitaria*, 2000. De: <http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/BibliotecaPortal/InformacionInstitucional/Autoevaluacion/SistemaUniversitario-Extension/NuevoConceptoExtensionUniversitaria-CarlosTunnermann.pdf>, consultado el 28/11/2010.

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

Guía para Autores

Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, es una revista arbitrada, científica y multidisciplinaria con periodicidad cuatrimestral, editada por la Dirección General de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Tiene como objetivo principal promover el desarrollo de la investigación y la producción científica con estándares de calidad en el ámbito local, nacional e internacional.

El primer número se publicó en el año de 1990 y hasta el momento se han editado más de 50. Su distribución está dirigida a instituciones de educación superior, centros de investigación, bibliotecas y dependencias de gobierno, además tiene 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: Actualidad Iberoamericana, DOAJ, HELA, LATINDEX, PERIÓDICA y REDALYC.

En su estructura considera dos secciones: 1) *Editorial*, que incluye el Directorio, un Consejo Editor y un Comité Editorial de distinguida trayectoria, y 2) *Artículos científicos*, inéditos y originales relacionados con las Ciencias Agropecuarias, Ciencias Naturales y Exactas, Ciencias de la Salud, Ingenierías y Tecnologías, así como las Ciencias Económicas, Sociales y Humanidades.

La revista participa en la Declaración del Movimiento Internacional *Open Acces* 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. Sólo 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. 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.

I. Tipos de publicaciones

Investigación y Ciencia acepta tres tipos de contribuciones: Artículos científicos de investigación, de revisión y notas científicas o comunicaciones cortas, sin embargo, se da prioridad a los primeros de tal manera que cada número debe contener un máximo de dos artículos de revisión o notas científicas. El autor debe indicar en qué sección desea que su manuscrito sea incluido.

Artículos de investigación: Son artículos que informan resultados de investigaciones, cuyos temas queden comprendidos en las áreas del conocimiento anteriormente indicadas y que sean de interés científico por su relevancia.

Artículos de revisión: Son artículos que resumen y analizan un tema científico de importancia, pueden ser revisiones del estado actual de un campo de investigación o estudios de caso.

Notas científicas o comunicaciones cortas: Son artículos cortos de temas relevantes de ciencia y tecnología que describen o explican un hallazgo y que por su mérito científico ameritan 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.

II. Estructura del contenido

Artículos 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 cumplirlo se deberá justificar):

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.

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 (*key words*).

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 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 qué resultados se obtuvieron y 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:

De libros:

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

De publicaciones periódicas:

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.

De páginas electrónicas en sección aparte con el título de Dictiotopografía:

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.

AUTOR (ES) comenzando con el apellido e iniciales del nombre en mayúsculas, título, portal. De: URL, fecha de consulta.

En el texto se citará de la siguiente manera: (Aguilar, 2000: 15) o Aguilar (2000: 15); (Aguilar y Camacho, 2001: 15) o Aguilar y Camacho (2001: 15); (Aguilar *et al.*, 2002: 15) o Aguilar *et al.* (2002: 15). 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 referidas al 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.

En las Figuras, 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 al pie de cada Tabla y/o Figura, el contenido de las mismas en *cursivas*.

Además de las tablas o figuras, el artículo se debe acompañar de al menos una 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 *dpi*, 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.

Artículos de revisión

Deben incluir título, nombres de los autores y sus datos, resumen (*abstract*) y palabras clave (*key words*) 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, figuras y tablas seguirán el mismo formato que en los artículos de investigación. No deberá ser menor de cinco ni mayor de 15 cuartillas.

Notas científicas

Deben incluir título, nombres de los autores y sus datos, resumen (*abstract*) y palabras clave (*key words*) en español y su versión en inglés. El texto deberá escribirse de continuo y sin espacio extra entre los párrafos. La literatura citada, figuras y tablas seguirán el mismo formato que en los artículos de investigación. No deberá ser mayor de cinco cuartillas.

III. 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 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.

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 la 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.

IV. 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.

V. 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 Rosa del Carmen Zapata, editora de la revista, el cual deberá contener artículo impreso, archivos del artículo e ilus-

traciones, 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.

VI. 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

