

INFORMACION

científica y tecnológica

Caracteres merísticos y morfométricos del pez vela *Istiophorus platypterus*, en aguas cercanas a Mazatlán, Sinaloa, México.

Israel Osuna-Flores*

El pez vela es una de las especies más abundantes y atractivas para la pesca deportiva, con lo que se mantiene toda una infraestructura turística particular. La Ley Federal de Pesca indica que el pez vela está reservado para la pesca deportiva, dentro de las 50 millas náuticas; es decir, con fines de esparcimiento, sin propósito de lucro.

Las investigaciones sobre esta especie son escasas, pero necesarias en la definición de la unidad de "stock" del pez vela en aguas mexicanas. Ello provee los elementos necesarios para tener una mejor administración de este recurso, por lo que un objetivo importante es dar a conocer los caracteres morfométricos y merísticos, así como determinar las relaciones biométricas longitud-peso.

Fueron capturados organismos, de la especie *Istiophorus platypterus*, en aguas cercanas a Mazatlán, en un radio promedio de las 30 millas náuticas. Su abundancia es considerada la más importante para este tipo de peces (Wares

y Sakagawa 1974; Osuna-Flores *et al.* 1986; Osuna-Flores 1991); aunque también se capturan el marlin negro *Makaira indica*, y el marlin azul *Makaira nigricans*, pertenecientes a la misma familia. Otras especies de importancia para la pesca deportiva son el pez espada, el dorado, los atunes y algunos tiburones.

Los peces fueron capturados en embarcaciones de pesca deportiva, de 35-45 pies de eslora, por un período de 8 horas diarias aproximadamente.

Las artes de pesca empleadas fueron cañas de pescar denominadas de equipo pesado, con carretes Penn Senator de 9/0 y líneas monofilamentadas de 70 libras, de nylon y dacrón. Los tipos de carnada fueron, por orden de efectividad: lisa, greñuda, plásticos, konas (tipo Hawaianos) y pluma grande con anzuelos de 9/0.

Los ejemplares colectados se pesaron en una báscula, y se tomaron las medidas descritas en la Fig. 1. Se realizó también un conteo de espinas de las aletas, primera dorsal y primera anal, sin incluir vestigiales.

Para los aspectos merísticos y morfométricos se realizaron correlaciones simples de la forma $y = a + bx$

Donde:

Y = carácter morfométrico

x = la longitud troncal

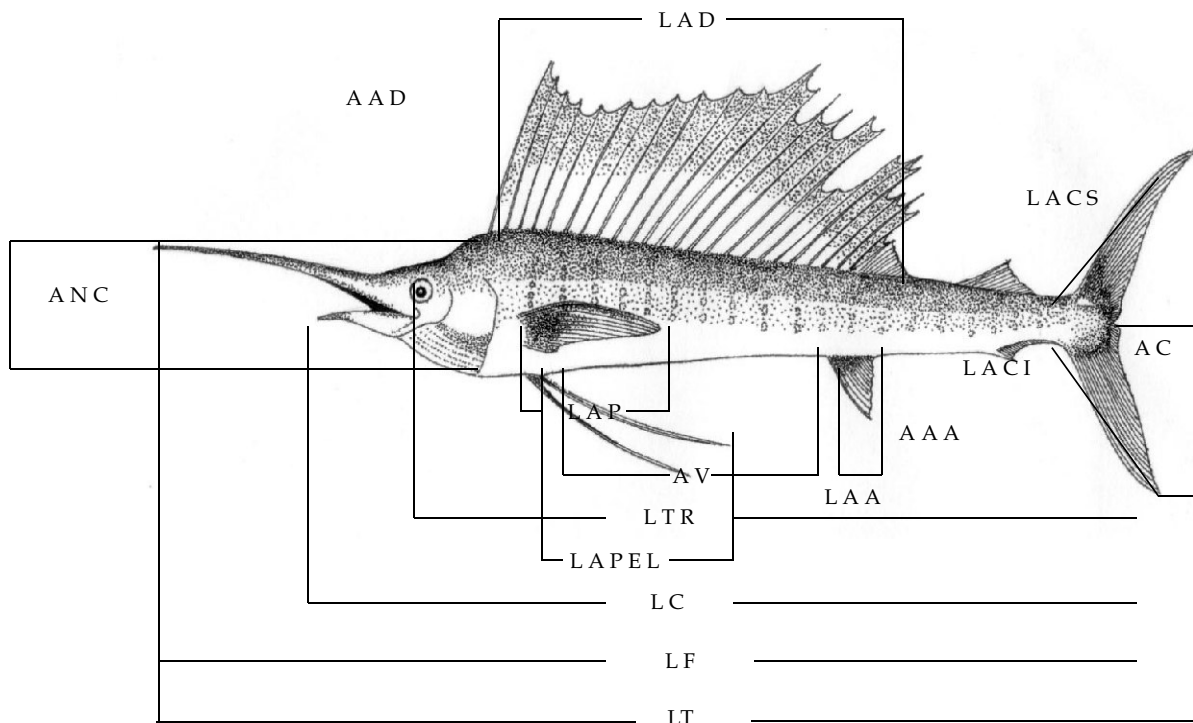
a y b = son las constantes de la ecuación.

Fueron probados los coeficientes de correlación mediante el estadístico "t" de student y, para probar la diferencia entre sexos, se empleo el estadístico "F"

En cuanto a la relación Longitud-Peso, se utilizó el modelo potencial

$W = aL^b$

*Centro de Ecología Costera, Universidad de Guadalajara.



- | | |
|------------------------------------|---|
| LT. Longitud total | LAA. Longitud aleta primera anal |
| LF. Longitud furcal | AAA. Altura aleta primera anal |
| LC. Longitud del cuerpo | LACS. Longitud aleta caudal superior |
| LTR Longitud troncal | LACI. Longitud aleta caudal inferior |
| LAD. Longitud aleta primera dorsal | AC. Anchura aleta caudal |
| AAD. Altura aleta primera dorsal | ANC. Ancho cuerpo |
| LAP. Longitud aleta pectoral | ANV. Ancho vientre |
| LAPEL. Longitud aleta pélvica | *. Ancho vientre no está representado en la figura. |
| AV: Abertura ventral | |

Fig.1 Definición de medidas (basadas en Rivas, 1956).

Donde:

W= al peso total del pez (Kg)

L= Longitudes total, furcal, corporal y troncal en (cm).

a= Coeficiente de Fulton

b= coeficiente de alometría.

A partir del conteo del número de radios, se encontró que el número de estos, en la primera aleta dorsal, osciló entre 41 y 50, observándose una mayor frecuencia de 46. Por otra parte, no se presentó diferencia, en la variación de radios, entre hembras y machos (Tabla I). En la primera aleta anal la variación, en cuanto al número de radios encontrados, fue entre 10 y 14. La mayor frecuencia fue de 13 radios, siendo la diferencia entre hembras y machos similar (Tabla II).

Los resultados de las correlaciones realizadas entre la longitud troncal (y) las otras tres longitudes: total, furcal y longitud del cuerpo, permiten observar una mayor relación entre la longitud del cuerpo y la troncal (Fig1, Tabla III). En cuanto a las correlaciones realizadas, en donde se analizan 10 caracteres morfométricos con respecto a la longitud troncal, no se observó una relación estable a lo largo del período de estudio. Los coeficientes de regresión lineal (r^2) varían entre 0.158 - 0.896, en ambos sexos del pez vela (Fig. 1, Tabla IV).

Mediante el análisis de covarianza, se detectó que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre la longitud troncal y longitud total por sexos. La diferencia fue significativa, entre la

Tabla I. Frecuencia del conteo de rayos de la aleta primera dorsal, de peces vela muestreados en Mazatlán, Sinaloa.

	Número de radios										Total	Media	Desv. Est.
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50			
Machos	2	--	3	8	18	44	27	26	11	3	142	46.5	1.62
Hembras	--	4	3	14	49	62	54	48	20	1	255	46.4	1.52
Sex. Comb.	2	4	6	22	67	106	81	74	31	4	397	46.5	1.55

Tabla II. Frecuencia del conteo de rayos de la aleta primera anal de peces vela muestreados.

	Número de radios						Total	Media	Desv. Est.
	10	11	12	13	14	15			
Machos	2	8	20	65	40	--	135	13.0	0.91
Hembras	3	11	29	120	79	5	247	13.1	0.89
Sex. Comb.	5	19	49	185	119	5	382	13.1	0.90

Tabla III. Correlaciones de las longitudes furcal del cuerpo y total (y) vs Longitud Troncal (x), de la forma $y = a + bx$

Longitud troncal (x) -Longitud furcal (Y)

	a	b	r	r ²	t	Rango de x	Rango de y	n
Machos	26.95	0.62	0.89	0.79	25.65*	156 -260	135 -192	173
Hembras	30.18	0.61	0.79	0.62	21.99*	142 -276.5	105 -209	294
Sex. Comb	29.28	0.61	0.82	0.68	31.42*	142 -276.5	105 -209	467

Longitud troncal (x)-Longitud del cuerpo (y)

Machos	7.32	0.83	0.95	0.9	39.62*	150 -224	135 -192	184
Hembras	13.91	0.79	0.89	0.79	33.88*	123 -240	105 -209	307
Sex. Comb.	12.05	0.8	0.91	0.82	48.25*	123 -240	105 -209	491

Longitud troncal (x)-Longitud total (y)

Machos	49.69	1.22	0.81	0.66	18.09*	135 -192	198 -295	172
Hembras	90.82	0.98	0.68	0.46	15.65*	105 -209	163 -292	294
Sex. Comb	79.29	1.04	0.72	0.52	22.61*	105 -209	163 -295	466

*= valores significativos (p< 0.5)

relación longitud de la aleta pectoral y abertura caudal, por sexos (Tabla V).

En la relación de las cuatro longitudes del cuerpo (total, furcal, corporal y troncal), con el peso total, se determinaron coeficientes de alometría menores que 3, indicando un crecimiento alométrico (Tabla IV).

En la primera aleta anal, el rango de 10 a 14 radios observados no indica que exista una

relación proporcional, en cuanto al crecimiento en longitud del pez vela, con respecto al incremento del número de radios registrados.

Wares y Sakagawa (1974) han reportado resultados similares en análisis merísticos del pez vela en el este del Pacífico, para las aletas segunda dorsal y anal, donde observaron que no hubo una relación existente, en cuanto al número de radios en estas aletas y las diferentes tallas obtenidas.

Tabla IV. Correlación de los caracteres morfométricos con base a la longitud troncal para el pez vela, usando la ecuación $y = a + bx$

Carácter	a	b	r	r ²		Rango de x	Rango de y	n
Machos								
Ancho del cuerpo	7.79	0.13	0.72	0.53	11.85*	135-192	24.5-34.5	129
Long. Aleta dorsal	27.60	0.54	0.58	0.33	9.49*	135-192	24.5-131.0	181
Long. Aleta pectoral	-7.57	0.26	0.51	0.26	7.99*	135-192	22.0-73.5	180
Long. Aleta pélvica	12.92	0.26	0.62	0.39	10.50*	135-192	37.0-66.0	178
Long. Aleta anal	6074	0.09	0.45	0.20	6.52*	135-192	13.0-27.0	174
Long. Abertura ventral	6.95	0.32	0.75	0.57	15.33*	135-192	48.0-73.0	181
Altura aleta anal	4.51	0.01	0.63	0.40	10.60*	135-192	16.5-25.0	174
Aleta caudal superior	21.52	0.15	0.40	0.16	5.60*	135-192	30.5-57.0	169
Aleta caudal inferior	26.10	0.15	0.42	0.18	6.00*	135-192	30.0-58.5	166
Abertura caudal	-12.71	0.48	0.64	0.41	10.65*	135-192	21.5-82.0	164
Hembras								
Ancho del cuerpo	5.49	0.14	0.60	0.35	11.04*	105-209	12.5-44.0	224
Long. Aleta dorsal	15.83	0.61	0.81	0.66	23.98*	105-209	44.0-147.0	300
Long. Aleta pectoral	4.66	0.20	0.51	0.26	10.38*	105-209	15.5-57.0	301
Long. Aleta pélvica	16.79	0.24	0.60	0.37	12.85*	105-209	23.0-78.0	300
Long. Aleta anal	11.54	0.07	0.07	-	1.24	105-209	11.0-215.0	301
Long. Abertura ventral	13.88	0.28	0.65	0.42	14.76*	105-209	25.0-73.0	301
Altura aleta anal	5.60	0.09	0.56	0.31	11.64*	105-209	11.5-25.5	299
Aleta caudal superior	22.72	0.14	0.45	0.2	8.33*	105-209	27.0-72.0	279
Aleta caudal inferior	22.90	0.17	0.49	0.24	9.33*	105-209	28.0-65.0	281
Abertura caudal	13.04	0.33	0.50	0.25	9.49*	105-209	33.0-88.5	278
Sex. Comb.								
Ancho del cuerpo	6.35	0.14	0.62	0.39	15.05*	105-209	12.5-44.0	353
Long. Aleta dorsal	18.84	0.59	0.74	0.54	24.19*	105-209	24.5-147.0	481
Long. Aleta pectoral	0.53	0.21	0.52	0.27	13.49*	105-209	15.5-73.5	481
Long. Aleta pélvica	15.82	0.25	0.61	0.37	17.03*	105-209	23.0-78.0	478
Long. Aleta anal	8.94	0.08	0.10	0.01	2.29*	105-209	11.0-21.5	475
Long. Abertura ventral	11.97	0.29	0.69	0.47	20.86*	105-209	25.0-73.0	482
Altura aleta anal	5.02	0.09	0.59	0.35	16.10*	105-209	11.5-25.5	473
Aleta caudal superior	21.53	0.15	0.44	0.20	10.58*	105-209	27.0-72.0	448
Aleta caudal inferior	23.10	0.17	0.48	0.23	11.69*	105-209	28.0-65.0	447
Abertura caudal	5.31	0.38	0.55	0.30	13.90*	105-209	21.5-88.5	442

*= Valores significativos ($p < 0.5$)

En cuanto a las correlaciones entre la longitud troncal y el resto de longitudes del cuerpo, se obtuvieron coeficientes de correlación aceptables en ambos sexos. En lo referente al

resultado del análisis de covarianza, no se presentaron diferencias significativas entre sexos ($p > 0.5$). En los resultados obtenidos, entre longitud furcal y total, sí se encontraron diferen-

Tabla V. Coeficientes de las relaciones longitud-peso total, usando el modelo potencial: $W = a L^b$.

Longitud total-Peso total								
	a	b	r	r ²	t	Rango de x	Rango de y	n
Machos	0.00081	1.89	0.55	0.3	8.55*	198-295	14-40	171
Hembras	0.00033	2.05	0.65	0.42	14.42*	163-292	7-42	293
Sex. Comb.	0.00030	2.07	0.63	0.34	17.54*	163-295	7-42	464
Longitud furcal-Peso total								
Machos	0.00059	1.99	0.64	0.41	10.94*	156-260	14-40	172
Hembras	0.00019	2.2	0.69	0.48	16.25*	142-277	7-42	293
Sex. Comb.	0.00024	2.15	0.68	0.47	20.38*	142-277	7-42	465
Longitud del cuerpo-Peso total								
Machos	0.00017	2.28	0.68	0.47	12.58*	150-224	14-40	183
Hembras	0.00011	2.37	0.75	0.56	19.59*	123-240	7-42	305
Sex. Comb.	0.00012	2.35	0.73	0.54	24.05*	123-240	7-42	488
Longitud troncal-Peso total								
Machos	0.00025	2.27	0.68	0.47	12.58*	135-192	14-40	183
Hembras	0.00032	2.22	0.73	0.53	18.48*	105-209	7-42	305
Sex. Comb.	0.00027	2.25	0.72	0.52	23.28*	105-209	7-42	488

*= Valores significativos ($p < 0.5$)

cias significativas ($p < 0.5$), en la longitud del cuerpo entre ambos sexos, así como también se obtuvieron los más altos valores del coeficiente de correlación.

Wares y Sakagawa (1974) realizaron este tipo de correlaciones con el objeto de convertir las longitudes, furcal y mandíbula-furción, a longitud troncal. Esto, para hacer comparaciones con otros trabajos reportados con picudos del Océano Atlántico (Morrow y Harbo, 1969). El tamaño de la muestra analizada fue de 35, obteniendo coeficientes de correlación (r) muy aceptables, arriba de 0.9.

Con fines comparativos con este trabajo, se puede mencionar que los autores anteriores no trabajaron con la longitud total, que pudiera introducir errores en las mediciones por mutilación de picos y estropeamiento de las aletas caudales. Por otra parte, en este trabajo es considerado un número de muestra mayor, por lo que

es probable tener resultados más representativos con respecto a los anteriores trabajos mencionados.

En lo referente a los resultados del análisis de covarianza, reportados por Wares y Sakagawa (1974), ellos observaron que las hembras de las distintas localidades muestreadas, en un intervalo de tiempo de 4 años (1967-1970), en Mazatlán, Buena Vista y San Diego, presentaron diferencias significativas.

Con relación a las correlaciones de los diferentes caracteres, con respecto a la longitud troncal en machos, los más altos valores de correlación se encontraron arriba de $r^2 = 0.5$, que fueron los del ancho del cuerpo y la longitud de la abertura ventral. En todos los demás caracteres, los coeficientes de correlación estuvieron por debajo de este valor.

Con respecto a los resultados obtenidos en el análisis de covarianza, para ver si existe

Tabla VI. Análisis de covarianza, para las correlaciones de caracteres morfométricos, con base a la longitud total para el pez vela

Carácter	Nivel de significancia
Longitud furcal	
	ns
Longitud del cuerpo	ns
Longitud total	*
Ancho del cuerpo	ns
Long. Aleta dorsal	ns
Long. Aleta pectoral	*
Long. Aleta pélvica	ns
Long. Aleta anal	ns
Long. Abertura ventral	ns
Altura aleta anal	ns
Aleta caudal superior	ns
Aleta caudal inferior	ns
Abertura caudal	*

ns= no significativo ($p > 0.5$)

*= significativo ($p < 0.5$)

diferencia entre ambos sexos, se observó que la mayoría fueron no significativos ($p > 0.5$). Es decir que, en cuanto a cada uno de los caracteres entre hembras y machos, no existe diferencia alguna, excepto para la longitud de la aleta pectoral y la abertura caudal, en la cual se obtuvieron resultados significativos al ser probado el estadístico F ($p > 0.5$).

Nakamura *et al.* (1968, citado en Osuna-Flores *et al.* 1986), encontraron diferencias entre *I. platypterus* para el Pacífico e *I. albicans* en el Atlántico, con respecto a la longitud de la aleta pectoral y abertura de la aleta caudal; Morrow y Harbo (1969) analizaron los caracteres merísticos y morfométricos del pez vela en varias localidades de los Océanos Pacífico y Atlántico, reportando ligeras variaciones en los caracteres examinados, para peces de ambas regiones.

Wares y Sakagawa (1974), observaron que los caracteres, tales como máximo ancho de cuerpo, longitud de la aleta pectoral, longitud de la aleta pélvica y altura de aleta dorsal, son considerablemente menores en peces del Pacífico del este, que en peces de igual tamaño del Océano Atlántico.

Las relaciones biométricas de las cuatro longitudes del cuerpo, consideradas en el presente estudio con respecto al peso total del pez vela, mostraron mayores valores del coeficiente de correlación entre la relación longitud troncal y peso. Se obtuvieron resultados significativos al ser probado el estadístico t ($p > 0.5$).

En este trabajo se puede concluir, con respecto a los caracteres merísticos del pez vela, que no existe una relación proporcional, entre el número de radios encontrados y las diferentes tallas de longitud troncal, de los organismos muestreados.

Agradecimientos

Agradezco la excelente colaboración, en la elaboración de la figura del pez vela, al especialista Jules Fredes de Melaque, Jalisco México.

Bibliografía

Morrow J.E. and Harbo, S.J., 1969. A revision of the sailfish genus *Istiophorus*. Copeia. 34-44.

Osuna-Flores I. Farías-Cuevas P. y Sainz-García M.H., 1986. Caracteres merísticos y morfométricos de dos especies de la familia *Istiophoridae* capturados en aguas cercanas a Mazatlán, Sinaloa. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Sinaloa. 108 pp.

Osuna-Flores I. 1991. Análisis de la pesquería del pez vela *Istiophorus platypterus* (Shaw y Nodder, 1791) en el Océano Pacífico Oriental, con énfasis en la Zona Económica Exclusiva de México. Tesis de Maestría. CICIMAR-IPN. 100 PP.

Rivas L. R., 1956. Definitions and methods of measuring and counting in the billfishes (*Istiophoridae*: *Xiphididae*). Bull Mar. Sa. Gulf. Caribb: 18-27

Wares G. P. and Sakagawa G. T., 1974. Some morphometrics of billfishes from the eastern Pacific Ocean. In: Shumura and F. Williams (Eds.). proceedings of the international billfish Symposium Kailua-Kona., Hawaii. Reviews and contributed papers US, Dep. Commer NOAA Tech. Rep. NMFS SRF 675 (2): 107-120.

V Congreso sobre el Estudio y Conservación de las Aves de México

Noviembre 20-22, 2001

Para CIPAMEX A.C., es un placer invitar a toda la comunidad ornitológica, nacional e internacional, a participar activamente en el V Congreso sobre el Estudio y Conservación de las Aves en México, que tendrá lugar en la Ciudad de Morelia, Michoacán, del 20 al 22 de noviembre del 2001.

La institución académica sede de este Congreso será la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Los trabajos se llevarán a cabo en el Auditorio, y Salas "Rectores" y "Alfredo Zalce", del Centro Cultural Universitario, así como Auditorio del Museo Regional Michoacano.

Durante el Congreso, y con la participación de estudiantes, aficionados, profesores e investigadores, se presentarán y discutirán temas relevantes y actuales en el ámbito ornitológico. Esperamos contar, como siempre, con su participación.

Comité organizador

Presidenta:

M. en C. Laura Villaseñor
Universidad Michoacana de San Nicolás de
Hidalgo

Facultad de Biología
Av. José Nicolás Michelena # 97 P.B.
Morelia, Michoacán, 58190

Tel. (4) 327-4398

Fax. (4) 316-7412

Correo electrónico:

vgomez@zeus.ccu.umich.mx

Coordinadora:

Dra. Ma. Del Coro Arizmendi
Escuela Nacional de Estudios Profesionales,
Iztacala UBIPRO

Av. de los Barrios s/n., Los Reyes Iztacala
Tlalnepantla, Edo. de México 54090

Tel. 5623-1130 Fax. 5623-1225

Correo electrónico: coro@servidor.unam.mx

Presentaciones Orales y Carteles.

Las presentaciones versarán sobre todos los temas de interés ornitológico, y educación ambiental, utilizando a las aves como herramienta. La organización general de las presentaciones estará a cargo de Elsa Figueroa y Patricia Ramírez, quienes invitarán a ornitólogos de reconocido prestigio, que estén activamente trabajando en los diferentes temas del Congreso, para que las apoyen en la organización del programa.

Esquema organizativo de las actividades del V CECAM

DIA 20

14:00 Colocación de carteles

Patio del Centro Cultural Universitario

16:30 INAUGURACION (Auditorio CCU)

17:00-18:00 Ponencia Magistral (Auditorio CCU)

18:00-19:00 Ponencias Orales (Auditorio CCU,

Sala Audiov. CCU y Sala "A. Zalce" CCU)

19:20-20:30 Exposición de carteles y Brindis de Bienvenida

Patio del Centro Cultural Universitario

21:00 Evento Cultural en la Catedral de Morelia

Concierto del Organó Monumental de la

Catedral, Orquesta de la UMSNH y Coral

Moreliana "Ignacio Mier Arriaga"

DIA 21

09:00-10:00 Ponencia Magistral (Auditorio CCU)

10:15-14:00 Simposio "AICAS" (Auditorio CCU)

Simposio "Educación Ambiental" (Auditorio Museo Regional Michoacano)

16:30-17:30 Ponencias (Auditorio CCU, Sala Audiov. CCU, Sala "A. Zalce" CCU

y Auditorio Museo Regional Michoacano)

17:50-18:50 Ponencias Orales (Auditorio CCU,

Sala Audiov. CCU y Sala "A. Zalce" CCU)

18:50-19:50 Presentación de carteles (mismos del día 20)

Patio del Centro Cultural Universitario

Presentación de los materiales de la Feria de Materiales Educativos

Patio del Museo Regional Michoacano
20:00 Evento cultural Grupo de música
mexicana "Bola Suriana"
Auditorio del Centro Cultural Universitario

DIA 22

Continúa la Feria de Materiales Educativos
(Auditorio Museo Regional
Michoacano)
09:00-10:00 Ponencia Magistral (Auditorio
CCU)
10:00-11:40 Ponencias Orales (Auditorio CCU,
Sala Audiov. CCU, Sala "A. Zalce" CCU
y Auditorio Museo Regional Michoacano)
12:00-13:40 Ponencias Orales (Auditorio CCU,
Sala Audiov. CCU, Sala "A. Zalce" CCU
y Auditorio Museo Regional Michoacano)
16:20-17:20 Ponencias Orales (Auditorio CCU,
Sala "A. Zalce" CCU y Auditorio Museo
Regional Michoacano)
17:40-19:40 Asamblea General de CIPAMEX
20:30 Clausura del evento y cena michoacana
en el Patio del Palacio
Clavijero (Calle de Nigromante)
En esta ceremonia se incluye:
Clausura a cargo del Rector de la UMSNH
Exhibición de video sobre el estado de
Michoacán
Evento cultural especial
Entrega de reconocimientos y premios