



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE CIENCIAS

Conductas de asociación y agresión de toninas  
(*Tursiops truncatus*) mantenidas en ambientes naturales  
delimitados en el Parque Xcaret, Quintana Roo, México.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

P R E S E N T A:

TANYA GIRAL SANCHO

TUTOR

DR. ALBERTO DELGADO ESTRELLA





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE DATOS DEL JURADO	
<p>1. Datos del alumno</p> <p>Apellido paterno:  Apellido materno:  Nombre(s):  Teléfono:  Universidad Nacional Autónoma de México  Facultad de Ciencias  Carrera:  No. de cuenta:</p>	<p>1. Datos del alumno</p> <p>Giral  Sancho  Tanya  56 65 85 85  Universidad Nacional Autónoma de México  Facultad de Ciencias  Biología  40111286-5</p>
<p>2. Datos del tutor</p> <p>Grado:  Nombre(s):  Apellido paterno:  Apellido materno:</p>	<p>2. Datos del tutor</p> <p>Dr.  Alberto  Delgado  Estrella</p>
<p>3. Datos del sinodal 1</p> <p>Grado:  Nombre(s):  Apellido paterno:  Apellido materno:</p>	<p>3. Datos del sinodal 1</p> <p>Dr.  Rogelio  Aguilar  Aguilar</p>
<p>4. Datos del sinodal 2</p> <p>Grado:  Nombre(s):  Apellido paterno:  Apellido materno:</p>	<p>4. Datos del sinodal 2</p> <p>M. en C.  Irelia  López  Hernández</p>
<p>5. Datos del sinodal 3</p> <p>Grado:  Nombre(s):  Apellido paterno:  Apellido materno:</p>	<p>5. Datos del sinodal 3</p> <p>M. en C.  Yolanda  Hortelano  Moncada</p>
<p>6. Datos del sinodal 4</p> <p>Grado:  Nombre(s):  Apellido paterno:  Apellido materno:</p>	<p>6. Datos del sinodal 4</p> <p>Biól.  Rita Virginia  Arenas  Rosas</p>
<p>7. Datos del trabajo escrito</p> <p>Título:    Número de páginas:  Año:</p>	<p>7. Datos del trabajo escrito</p> <p>Conductas de asociación y agresión de toninas (<i>Tursiops truncatus</i>) mantenidas en ambientes naturales delimitados en el Parque Xcaret, Quintana Roo, México.  91 p.  2007</p>

**A MIS PADRES AMELIA Y EDURDO**

Con amor, admiración y agradecimiento

**A MI HERMANA NADIA**

Con mucho cariño y admiración

## **Agradecimientos**

Son múltiples las deudas de gratitud contraídas con diversas personas en el proceso de esta investigación. Imposible mencionar a todas. En primer término, agradezco a mi director de tesis, el Doctor Alberto Delgado Estrella, por darme la oportunidad de realizar este proyecto, por todo el apoyo brindado y por su labor formativa.

Gracias al Grupo Vía Delphi, principalmente a la gerencia general, al Lic. Francisco Córdova y al Lic. Emilio Lalieu por creer en el proyecto y por el apoyo económico brindado para la realización de esta investigación, así como al equipo de entrenadores y veladores.

Una enorme gratitud al Biólogo Arturo Romero por el apoyo brindado a lo largo de este trabajo, sobre todo por su ayuda en la parte estadística; por realizar una revisión externa completa de mi trabajo, por todos sus comentarios y sugerencias. Asimismo para los sinodales, M. en C. Irelia López Hernández, Doctor Rogelio Aguilar Aguilar, Bióloga Rita Virginia Arenas Rosas y M. en C. Yolanda Hortelano Moncada, cuyas observaciones y comentarios fueron de mucha utilidad.

Quiero, por supuesto, agradecer enormemente a mis padres por su esfuerzo, preocupación, confianza y apoyo para poder continuar con el desarrollo de mis estudios y por la formación que me han dado. Mamá gracias por tus consejos, tu cariño, por impulsarme cada día; papá te agradezco la paciencia, tus palabras y el enseñarme a luchar por lo que uno cree que es correcto. Gracias a mi hermana quien siempre ha sido un ejemplo a seguir y de quien admiro su pasión por lo que hace. Los quiero mucho.

Tampoco puedo dejar de agradecer a Gadiel así como a todos mis amigos y amigas, con quienes he vivido momentos maravillosos y han estado presentes en las buenas y en las malas. Muchas gracias a todos por su apoyo.

## ÍNDICE

	Página
Índice de figuras	ii
Índice de cuadros	iv
Resumen	v
I. Introducción	1
II. Antecedentes	2
2.1 Historia de los cetáceos en cautiverio	2
2.2 Cetáceos en condiciones de cautiverio en México	2
2.3 Estudios sobre cetáceos	3
2.4 Biología de las toninas ( <i>Tursiops truncatus</i> )	3
2.4.1 Características generales de la especie ( <i>Tursiops truncatus</i> )	3
2.4.2 Conducta	4
2.4.3 Socialización	5
2.4.4 Agresión	7
2.5 Las toninas y los estanques	8
2.6 Supervivencia en cautiverio	8
III. Objetivos	10
3.1 General	10
3.2 Particulares	10
IV. Hipótesis	10
V. Área de estudio	11
VI. Materiales y métodos	12
6.1 Observaciones conductuales	13
6.2 Análisis de datos	14
VII. Resultados	16
VIII. Discusión	60
IX. Conclusiones	69
X. Recomendaciones	70
XI. Literatura citada	71
Apéndice 1	76
Apéndice 2	77

## INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa de localización del parque Xcaret en el Estado de Quintana Roo, México.	11
Figura 2. Índice de asociación mensual de “Nicté-Há”.	17
Figura 3. Índice de asociación mensual de “Cab”.	17
Figura 4. Índice de asociación mensual de “Tapish”.	18
Figura 5. Índice de asociación mensual de “Sas”.	18
Figura 6. Índice de asociación mensual de “Alux”.	19
Figura 7. Índice de asociación mensual en la mañana de “Nicté-Há”.	20
Figura 8. Índice de asociación mensual en la mañana de “Cab”.	20
Figura 9. Índice de asociación mensual en la mañana de “Tapish”.	21
Figura 10. Índice de asociación mensual en la mañana de “Sas”.	21
Figura 11. Índice de asociación mensual en la mañana de “Alux”.	22
Figura 12. Índice de asociación mensual en la tarde de “Nicté-Há”.	23
Figura 13. Índice de asociación mensual en la tarde de “Cab”.	23
Figura 14. Índice de asociación mensual en la tarde de “Tapish”.	24
Figura 15. Índice de asociación mensual en la tarde de “Sas”.	24
Figura 16. Índice de asociación mensual en la tarde de “Alux”.	25
Figura 17. Índice de asociación mensual de “Wayak”.	26
Figura 18. Índice de asociación mensual de “Ka’an”.	26
Figura 19. Índice de asociación mensual de “Ich”.	27
Figura 20. Índice de asociación mensual de “Ixnuk”.	27
Figura 21. Índice de asociación mensual en la mañana de “Wayak”.	28
Figura 22. Índice de asociación mensual en la mañana de “Ka’an”.	29
Figura 23. Índice de asociación mensual en la mañana de “Ich”.	29
Figura 24. Índice de asociación mensual en la mañana de “Ixnuk”.	30
Figura 25. Índice de asociación mensual en la tarde de “Wayak”.	31
Figura 26. Índice de asociación mensual en la tarde de “Ka’an”.	31
Figura 27. Índice de asociación mensual en la tarde de “Ich”.	32
Figura 28. Índice de asociación mensual en la tarde de “Ixnuk”.	32
Figura 29. Índice de asociación mensual de “Ek”.	33
Figura 30. Índice de asociación mensual de “Kinam”.	34
Figura 31. Índice de asociación mensual de “Halkab”.	34
Figura 32. Índice de asociación mensual en la mañana de “Ek”.	35
Figura 33. Índice de asociación mensual en la mañana de “Kinam”.	36
Figura 34. Índice de asociación mensual en la mañana de “Halkab”.	36
Figura 35. Índice de asociación mensual en la tarde de “Ek”.	37
Figura 36. Índice de asociación mensual en la tarde de “Kinam”.	38
Figura 37. Índice de asociación mensual en la tarde de “Halkab”.	38
Figura 38. Esquema de agresión de febrero “Nicté-Há”.	42
Figura 39. Esquema de agresión de diciembre “Cab”.	42
Figura 40. Esquema de agresión de noviembre “Tapish”.	43
Figura 41. Esquema de agresión de agosto “Sas”.	43
Figura 42. Esquema de agresión de noviembre “Alux”.	44
Figura 43. Esquema de agresión de diciembre “Wayak”.	47
Figura 44. Esquema de agresión de diciembre en la mañana “Wayak”.	47
Figura 45. Esquema de agresión de diciembre en la tarde “Wayak”.	48
Figura 46. Esquema de agresión de septiembre “Ka’an”.	48

Figura 47. Esquema de agresión de septiembre en la mañana “Ka’an”.	49
Figura 48. Esquema de agresión de septiembre en la tarde “Ka’an”.	49
Figura 49. Esquema de agresión de diciembre “Ich”.	50
Figura 50. Esquema de agresión de diciembre en la mañana “Ich”.	50
Figura 51. Esquema de agresión de diciembre en la tarde “Ich”.	51
Figura 52. Esquema de agresión de septiembre “Ixnuk”.	51
Figura 53. Esquema de agresión de septiembre en la mañana “Ixnuk”.	52
Figura 54. Esquema de agresión de septiembre en la tarde “Ixnuk”.	52
Figura 55. Esquema de agresión de agosto “Ek”.	55
Figura 56. Esquema de agresión de agosto en la mañana “Ek”.	56
Figura 57. Esquema de agresión de agosto en la tarde “Ek”.	56
Figura 58. Esquema de agresión de febrero “Kinam”.	57
Figura 59. Esquema de agresión de febrero en la mañana “Kinam”.	57
Figura 60. Esquema de agresión de febrero en la tarde “Kinam”.	58
Figura 61. Esquema de agresión de febrero “Halkab”.	58
Figura 62. Esquema de agresión de febrero en la mañana “Halkab”.	58
Figura 63. Esquema de agresión de febrero en la tarde “Halkab”.	59

## INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Grupos de toninas ( <i>Tursiops truncatus</i> ) observadas en las instalaciones del delfinario de Vía Delphi.	12
Cuadro 2. Preferencia por tipo de agresión, por mes y horario del grupo 1 conformado por "Nichte-Há", "Cab", "Tapish", "Sas" y "Alux".	39
Cuadro 3. Preferencia por tipo de agresión, por mes y horario del grupo 2 conformado por "Ek", "Kinam", "Halkab", "Tos-Há", "Kux".	44
Cuadro 4. Preferencia por tipo de agresión, por mes y horario del grupo 3 conformado por "Wayak", "Ka'an", "Ich" e "Ix nuk".	53

## RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo describir y analizar las conductas de asociación y agresión de tres grupos de toninas (*Tursiops truncatus*) en ambientes naturales delimitados en el parque Xcaret, con base en muestreos focales realizados en las instalaciones del delfinario "Delphinus Riviera Maya" en el estado de Quintana Roo, México. Se realizaron observaciones diarias en dos horarios matutino y vespertino a lo largo de nueve meses. Se registraron las conductas relacionadas con la actividad sexual, nado, contactos, juego, actividad individual y en grupo para describir y analizar la asociación. En el caso de la agresión se registraron conductas de amenazas, persecución, cabezazos, empujones y mordidas. Se encontró que las formas de asociación están relacionadas principalmente con factores como el sexo, la edad, el parentesco, el lugar de origen y la condición reproductiva de los delfines, es decir si son o no maduros sexualmente. Las asociaciones más fuertes fueron entre miembros del mismo sexo, sobre todo entre hembras, tanto en el grupo de los adultos como en el de los jóvenes y entre individuos de la misma localidad o estado de la república donde fueron capturados; en los adultos fue entre hembras de edades similares; el lugar de origen de los padres también influyó en la forma de asociación de los jóvenes que nacieron en cautiverio, se presentaron asociaciones fuertes entre hijos de padres de la misma localidad y las asociaciones de machos y hembras se debieron principalmente a la condición reproductiva de las hembras. En el caso de las agresiones al analizarlas estadísticamente no se encontró preferencia por ningún tipo de agresión (amenazas, persecución, cabezazos, coletazos, empujones y mordidas). Se comprobó que los machos son más agresivos que las hembras tanto en adultos como en jóvenes; se presentó mayor agresión en los grupos de jóvenes, sobre todo en el grupo integrado por dos machos y dos hembras; la agresión en adultos y jóvenes estuvo estrechamente ligada a la condición reproductiva de las hembras. La información proporcionada por este tipo de estudios contribuye a conocer más acerca de la biología de esta especie y a que los animales en espacios delimitados puedan estar en mejores condiciones.

## RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo describir y analizar las conductas de asociación y agresión de tres grupos de toninas (*Tursiops truncatus*) en ambientes naturales delimitados en el parque Xcaret, con base en muestreos focales realizados en las instalaciones del delfinario "Delphinus Riviera Maya" en el estado de Quintana Roo, México. Se realizaron observaciones diarias en dos horarios matutino y vespertino a lo largo de nueve meses. Se registraron las conductas relacionadas con la actividad sexual, nado, contactos, juego, actividad individual y en grupo para describir y analizar la asociación. En el caso de la agresión se registraron conductas de amenazas, persecución, cabezazos, empujones y mordidas. Se encontró que las formas de asociación están relacionadas principalmente con factores como el sexo, la edad, el parentesco, el lugar de origen y la condición reproductiva de los delfines, es decir si son o no maduros sexualmente. Las asociaciones más fuertes fueron entre miembros del mismo sexo, sobre todo entre hembras, tanto en el grupo de los adultos como en el de los jóvenes y entre individuos de la misma localidad o estado de la república donde fueron capturados; en los adultos fue entre hembras de edades similares; el lugar de origen de los padres también influyó en la forma de asociación de los jóvenes que nacieron en cautiverio, se presentaron asociaciones fuertes entre hijos de padres de la misma localidad y las asociaciones de machos y hembras se debieron principalmente a la condición reproductiva de las hembras. En el caso de las agresiones al analizarlas estadísticamente no se encontró preferencia por ningún tipo de agresión (amenazas, persecución, cabezazos, coletazos, empujones y mordidas). Se comprobó que los machos son más agresivos que las hembras tanto en adultos como en jóvenes; se presentó mayor agresión en los grupos de jóvenes, sobre todo en el grupo integrado por dos machos y dos hembras; la agresión en adultos y jóvenes estuvo estrechamente ligada a la condición reproductiva de las hembras. La información proporcionada por este tipo de estudios contribuye a conocer más acerca de la biología de esta especie y a que los animales en espacios delimitados puedan estar en mejores condiciones.

## I. INTRODUCCIÓN

Los delfines del Atlántico (*Tursiops truncatus*), también conocidos como toninas y buefos, son los mamíferos marinos más estudiados y mejor conocidos del mundo por tratarse de una especie que se encuentra cerca de las costas y que se adapta relativamente fácil y rápido al cautiverio (Manton, 1991).

En nuestro país las toninas no son explotadas de manera comercial para el consumo, pero sí son utilizadas como atracción turística, con fines de espectáculo en acuarios y en la delfinoterapia con humanos. Esto ha facilitado su estudio en cautiverio, proporcionando mayor información.

El estudio científico de la conducta animal es una disciplina que se ha desarrollado notablemente en las últimas décadas. En lo referente a las toninas (*T. truncatus*) este puede realizarse lo mismo en vida libre que en condiciones de cautiverio.

El estudio en su hábitat natural presenta dificultades debido a que la mayoría de las funciones y conductas se realizan bajo el agua; esto obstaculiza la obtención de datos y de las características de los organismos de los cuales se tomó la información (Flores, 1991; Constantino, 2003). Sin embargo, los estudios realizados con los delfines en espacios delimitados abarcan temas de biología poblacional, fisiología, ecología, comportamiento y reproducción, y gracias a la ventaja (mayor tiempo de observación) se ha obtenido información útil para el conocimiento general de los mamíferos marinos. En este tipo de trabajos se ha observado que ciertas conductas de las toninas se modifican con el cautiverio, por lo que es necesario llevar a cabo más estudios sobre la conducta de la especie, poniendo énfasis en las asociaciones y la agresión de los individuos.

En el presente trabajo se estudian y analizan las conductas de asociación (actividad con otros delfines, nado, juego, actividad sexual, contactos con alguna parte del cuerpo) y agresión (amenazas, persecución, cabezazos, coletazos, empujones y mordidas) en dos grupos de subadultos y un grupo de adultos de toninas (*T. truncatus*) mantenidas en ambientes naturales delimitados, bajo el resguardo de Via Delphi en el Parque Xcaret, en Quintana Roo, México.

## **I. ANTECEDENTES**

### **2.1 Historia de los cetáceos en cautiverio**

El cautiverio de algunos cetáceos probablemente se inició con la introducción de organismos en una colección privada en Francia alrededor del año 1400. A partir de 1860 se hicieron intentos esporádicos en Estados Unidos y Europa para mantener cetáceos como belugas, marsopas y en específico toninas en tanques (Wells *et al.*, 1999).

El primer intento serio de establecer un grupo de delfines en cautiverio se realizó en los Estados Unidos y data de 1914, cuando varias toninas salvadas de las redes de pesca en Carolina del Norte fueron embarcadas hacia el Acuario de Nueva York (Wells *et al.*, 1999).

En un principio, el objetivo de mantener a los cetáceos en cautiverio fue mostrarlos como curiosidad y sólo ocasionalmente, en el siglo XIX, algunos científicos se dedicaron a su estudio (Wells *et al.*, 1999). En los años 30 del siglo XX, el acuario de la Asociación Biológica Marina del Reino Unido exhibió en algunas ocasiones cetáceos varados, pero no fue sino hasta 1962 cuando mantuvieron permanentemente a dos hembras de toninas para su observación (Manton, 1991).

El primer Oceanario a nivel mundial fue el de los estudios marinos, posteriormente llamado "Marineland" en Florida, que se abrió en 1938 con toninas capturadas en aguas locales como atracción estelar (Wells *et al.*, 1999).

A partir de 1955 se incrementó la adquisición y exhibición de *T. truncatus* mantenidos en diferentes zoológicos y acuarios, como en el "Sea Aquarium" de Miami, Parque Zoológico de Chicago, el Zoo de Barcelona y el "Marineland" de Japón entre otros (Manton, 1991).

A pesar de que la motivación principal de estos eventos es de carácter comercial, la mayoría de las instituciones ha trabajado en programas de investigación científica, educación y conservación.

### **2.2 Cetáceos en condiciones de cautiverio en México**

En México existen varios parques y delfinarios que han mantenido especies de cetáceos en cautiverio como la tonina (*Tursiops truncatus*), el delfín moteado (*Stenella attenuata*), la beluga (*Delphinapterus leucas*) y la orca (*Orcinus orca*).

En 1968 en México una empresa privada construyó "Aqua-Mundo", en donde se exhibían delfines de la especie *Tursiops truncatus*, con el propósito de atraer al público (Flores, 1991).

Las toninas se han mantenido en México de forma regular desde 1972 cuando por iniciativa del gobierno, Secretaría de Turismo y Secretaría de Pesca se inauguró el Acuario de San Juan de Aragón y el de la tercera sección del Bosque de Chapultepec, en el D.F., el cual dos años después, en el año de 1980 se reinauguró como el "Parque Atlantis". En ese mismo año se estableció el delfinario de Acapulco y en 1981, el del Parque de Diversiones del Ajusco. En el Acuario de Aragón se realizó el primer trabajo de investigación sobre el

comportamiento y aprendizaje de las toninas y los lobos marinos en México (Flores, 1991).

### **2.3 Estudios sobre cetáceos**

El estudio sistemático del comportamiento de los cetáceos data de los últimos 50 años. Las primeras informaciones al respecto fueron proporcionadas por las bitácoras de los balleneros comerciales.

El interés por el comportamiento de los delfines se incrementó notablemente conforme comenzaron a ser observados. Ya durante los años 30 y 40 del siglo XX las colonias de toninas establecidas en instalaciones de muestra pública proporcionaron oportunidades únicas para el estudio de su comportamiento. Los resultados de estas primeras observaciones motivaron a un número de investigadores a indagar acerca de la conducta de los animales en su ambiente natural (Reeves y Mead, 1999).

Fueron pocos los estudios de campo de los delfines efectuados en la década de los 50s y 60s, sin embargo estos se incrementaron exponencialmente en número y alcance al final de la década de los 60s y principios de los 70s, con la aparición de técnicas de identificación individual, radiolocalización y métodos comparativos de desarrollo, medidas cuantitativas y técnicas de análisis estadísticos (Reeves y Mead, 1999).

Entre los estudios enfocados al comportamiento de cetáceos en cautiverio en México figuran: un repertorio conductual de una orca (*Orcinus orca*) (Flores, 1991); otro en donde se realizó el registro conductual de una cría de tonina mantenida en un parque de Cuernavaca, Morelos (García *et al.*, 1992); Delgado-Estrella (2000) realizó un registro de conductas diurnas y nocturnas de toninas silvestres e hizo estudios conductuales de nacimientos ocurridos en el parque Xcaret (Delgado-Estrella *et al.*, 1999; Delgado-Estrella *et al.*, 2002; Vázquez y Delgado-Estrella, 2000). Adicionalmente, se elaboró un registro sobre el cuidado materno de las toninas, *T. truncatus*, con diferentes niveles de experiencia, mantenidas en cautiverio en Xcaret, Quintana Roo (Constantino, 2003).

A pesar de que las toninas son los mamíferos acuáticos que más se mantienen en cautiverio y que constituyen una de las especies mejor estudiadas en el mundo y en México se han realizado pocos trabajos referentes a las pautas conductuales de esta especie.

### **2.4 Biología de las toninas (*Tursiops truncatus*)**

#### **2.4.1 Características generales de la especie (*Tursiops truncatus*)**

*Tursiops truncatus* es una de las especies de delfines que mejor se conoce. Como son varios los trabajos y estudios enfocados a la biología de esta especie, sólo se hará referencia a algunas de sus características generales, especialmente las vinculadas a su conducta social y agresión.

La habilidad de ecolocalización en esta especie es bien conocida y la utiliza para encontrar su alimento, identificar objetos y en algunos casos, para orientarse en las aguas poco profundas. Existe un consenso general entre los cetólogos acerca de que en la línea costera del Golfo de México los delfines,

están organizados en poblaciones locales, cada una de las cuales ocupa pequeñas regiones de la costa (Villa y Cervantes, 2003).

Generalmente nadan en grupos pequeños y no es raro encontrar individuos aislados. Se alimentan de peces pequeños y en su persecución entran en las bahías y en los estuarios; además, comen camarón y calamar. Son veloces nadadores (15 nudos máximo); saltan hasta seis metros y bucean hasta 300 m (Villa y Cervantes, 2003). Se aparean durante todo el año, sin embargo, según las diferentes zonas de distribución, se han registrado mayor cantidad de neonatos en ciertos meses. Una hembra puede parir cada dos o tres años. El período de gestación es de 12 a 13 meses y las crías son amamantadas por un periodo de 12 a 18 meses. Se estima que un delfín vive 25 años, por lo que su descendencia puede ser de ocho individuos a lo largo de su vida (Tinker, 1988).

#### 2.4.2 Conducta

En cuanto a los aspectos sobre la conducta de la especie, Shane *et al.*, (1986) señalan que en vida libre, las actividades de alimentación, reproducción y juego, muestran patrones y horarios establecidos durante el día. El que existan o no diferencias significativas en las frecuencias de conducta de las toninas a lo largo del año, depende principalmente de la heterogeneidad del hábitat y de lo drástico de los cambios en las condiciones ambientales en cada temporada (por ejemplo, salinidad y temperatura superficial del agua). Estos cambios por sí solos puede que no afecten directamente a los delfines pero suelen provocar modificaciones en la distribución y abundancia del alimento, lo que repercute de manera indirecta sobre los cambios en la conducta (Delgado-Estrella, 1996).

El estudio de las pautas conductuales, en la gran mayoría de las poblaciones, es incompleto, por lo que se requiere desarrollar la observación de las actividades durante las 24 horas para poder entender cómo se relacionan con su entorno (Delgado-Estrella, 2002). En lo referente a la conducta nocturna, anteriormente se asumía que era muy similar a la del día, no se sabe mucho al respecto ya que la mayor parte de los trabajos se realizan durante las horas de luz. Esta afirmación ha estado supeditado a las limitaciones en los métodos y tecnologías, ya que el registro nocturno requiere de adaptadores para visión nocturna (Delgado-Estrella, 2000; 2002).

Estudiando delfines silvestres Delgado-Estrella (2002) comprobó que sí existen diferencias en la actividad, ya que en el transcurso de la noche la actividad de alimentación fue mayor, en tanto que el juego y el tránsito fueron significativamente mayores durante el día. Algunos factores que pueden influir, al menos durante la alimentación nocturna, son la corriente de la marea y la profundidad; en cuanto a los factores abióticos que han tenido variación son la temperatura superficial del agua, con promedios similares en las temporadas de lluvias y secas, pero con una disminución notable durante los nortes; esto quizás no tenga efecto directo en las toninas pero si en otros organismos como los invertebrados y peces de los cuales ellas se alimentan.

Los únicos trabajos que se conocen en México sobre la actividad nocturna fueron realizados por Delgado-Estrella (2000; 2002) en la región sureste del Golfo de México.

### 2.4.3 Socialización

Muchos mamíferos sociales viven en grupos de varias composiciones que facilitan aspectos importantes de la vida como alimentación, reproducción, comunicación, aprendizaje, defensa y respuestas adecuadas a los ciclos ambientales (Norris y Schilit, 1988; Bräger *et al.*, 1994).

El primer paso para entender la estructura social es fijarse en el tamaño de los grupos de los delfines. Varios estudios han encontrado que las toninas se asocian en grupos temporales que varían en tamaño y composición (Würsig y Würsig, 1977; Shane, 1980; Wells *et al.*, 1980; Irvine *et al.*, 1981; Ballance, 1990; Hansen, 1990; Würsig y Harris, 1990; Wells, 1991; Smolker *et al.*, 1992; Bräger *et al.*, 1994; Bejder *et al.*, 1998; Rogers *et al.*, 2004).

El tamaño de grupo en libertad va desde uno a más de 100, pero es más común encontrar grupos relativamente pequeños de 2-15 individuos (Wells *et al.*, 1980). La estructura del hábitat y los patrones de actividad en vida libre al parecer son los primeros factores que influyen en el tamaño del grupo; en general, el tamaño del grupo tiende a crecer con el aumento de la profundidad del agua por las características fisiográficas del hábitat (Wells *et al.*, 1980; Würsig, 1978).

Las toninas tienen un sistema social flexible llamado fisión-fusión caracterizado por frecuentes cambios en los miembros del grupo (Connor *et al.*, 2000). La asociación de macho-hembra en toninas adultas es poco frecuente y al parecer ocurre solamente cuando la hembra está en estado reproductivo (Connor *et al.*, 1992; Smolker *et al.*, 1992 y Scott *et al.*, 2005).

En el caso de las toninas en libertad, Shane *et al.*, (1986) encontraron que la composición del grupo cambia frecuentemente a pesar de que algunas asociaciones parecen ser más persistentes o repetidas más a menudo que otras. En general, los machos adultos forman pequeñas bandas que se mueven de un grupo de hembras a otro, mientras que los machos subadultos nadan en grupos de solteros. Rara vez se ven juntos los machos adultos y subadultos, a pesar de que sus áreas se superponen. Las observaciones continuas de estos animales han mostrado que estas características de asociación son recurrentes y duraderas. Las hembras y sus crías se mueven con regularidad a través de áreas, aparentemente de crianza (Shane *et al.*, 1986).

En muchas sociedades de animales la proximidad espacial o asociación es usualmente un prerrequisito para la interacción, el desarrollo y mantenimiento de la relación social (Smolker *et al.*, 1992).

En las poblaciones silvestres, las asociaciones sociales y los movimientos individuales dependen de la edad y sexo de los individuos. También las asociaciones a largo plazo entre madres y jóvenes, y entre otros individuos, sugieren que el aprendizaje dentro del contexto social es de suma importancia (Shane *et al.*, 1986).

En los trabajos hechos sobre organismos libres, se ha comprobado que el comportamiento social durante el verano se distingue porque algunos, o todos los miembros del grupo, mantienen contacto físico entre unos y otros; además, entre los organismos frecuentemente se observan comportamientos de juego, agresividad y/o exploratorios, con un pico de socialización en la tarde. También se ha observado que de septiembre a noviembre decrece el tiempo de

socialización y que la socialización es más alta en la segunda mitad del día (Bräger *et al.*, 1994).

El juego es otra de las actividades que las toninas realizan con frecuencia, tanto en vida libre como en cautiverio; este se puede presentar a cualquier edad y de diversas maneras. Scott *et al.*, (1990) propusieron que las crías de edades similares socializan entre ellas mediante el juego; ésta relación dura años y la mantienen inclusive hasta cuando se vuelven sexualmente maduras. Es sabido que la actividad del juego está relacionada con la alimentación ya que, generalmente, tiene lugar después del alimento, lo que constituye una función de reforzamiento socio-sexual entre individuos de una misma manada o de diferentes (Delgado-Estrella, 1996).

Según las observaciones de Delgado-Estrella (2002) la actividad de juego casi siempre la realizan animales jóvenes, que son los que se les acercan más a las lanchas, también se presenta este fenómeno en grupos grandes, inclusive entre animales adultos y hembras con crías que no fueron recién nacidas; este caso se detectó en el Golfo de México. Entre los individuos silvestres, el juego se manifiesta en una serie de persecuciones cortas muy cerca de la superficie, con empujones, en las que se utiliza sobre todo la cabeza. Durante estas operaciones es frecuente que los delfines salten de diferentes maneras, ya sea para alejarse o acercarse a sus compañeros. Otra variante del juego es la empleada por los individuos solitarios. En este caso, los delfines siempre usan objetos que flotan en el agua, como hojas de mangle, trozos de pasto marino o algas marinas, troncos, plumas de aves y peces que habían sido capturados y asesinados previamente. En ocasiones utilizan la basura que flota como esponjas o plásticos. En este caso particular, las toninas toman los objetos con la boca colocándolos entre los dientes y los mordisquean o bien los lanzan hacia los lados o hacia atrás para recogerlos posteriormente y volverlos a lanzar. También suelen colocarlos sobre la cabeza o los remolcan con las aletas pectorales, raramente, con la dorsal. En lo referente a los peces, estos son lanzados y golpeados (Delgado-Estrella, 2002).

Respecto al comportamiento sexual en cautiverio es común e incluye homosexualidad y masturbación entre machos juveniles. El apareamiento ocurre al final del invierno y en primavera cuando el macho adulto convive prolongados periodos de tiempo con hembras receptivas. La forma del cortejo de los machos incluye: sobar, tocarse, juntar los rostros, el cuerpo toma forma de "S", hacer sonidos con los dientes y chocar las mandíbulas, entre otros. Las hembras a menudo responden al cortejo de los machos o inician comportamientos similares (Flores, 1991).

Estudios de varias especies de delfines y marsopas, en estado libre y cautiverio, indican que el comportamiento sexual prevalece en sus interacciones sociales (Ostman, 1991). Estas interacciones pueden verse en cualquier época del año con todos los grupos, incluyendo crías tan jóvenes como de seis semanas copulando con sus madres u otros animales más viejos, así como interacciones heterosexuales y homosexuales entre ambos sexos (Bateson 1974; Ostman, 1991). Es por lo tanto probable que estas interacciones tengan otras funciones además de la reproducción de la especie (Ostman, 1991).

En cautiverio las relaciones afectivas pueden ser expresadas mediante la respiración sincronizada, proximidad espacial cercana entre animales y el nado en conjunto con contacto físico y nado estereotipado entre individuos

específicos durante periodos de descanso (Bateson 1974; Gubbins *et al.*, 1999).

#### 2.4.4 Agresión

Gran variedad de comportamientos agresivos, en cautiverio y vida libre, han sido asociados con ciertas actividades: golpeteo, choque de dientes, coletazos y empujones (Small y DeMaster, 1995; Connor *et al.*, 2000; Scott *et al.*, 2005).

Shane *et al.*, (1986) registraron que tanto las toninas cautivas como las que se encuentran en vida libre presentan conductas de agresión, que frecuentemente son actos de violencia por parte de los machos adultos hacia las crías, con resultados recíprocos de agresividad por parte de las madres, que evitan durante largos periodos a los machos adultos.

Scott *et al.*, (2005) señalan que los comportamientos agresivos se manifiestan a la hora de establecer o mantener las jerarquías de dominancia, proteger a los jóvenes y defender el alimento.

La dominancia de machos adultos sobre los subadultos se expresa mediante la agresividad, especialmente cuando los subadultos intentan copular con las hembras o cuando organismos jóvenes fueron recientemente incorporados a las manadas (Shane *et al.*, 1986). La respuesta natural de los subadultos a esta agresión involucra evitar a los machos adultos y formar grupos entre ellos.

En libertad, la agresión del macho hacia la hembra parece estar relacionada con los intentos del macho de forzar y mantener el cortejo (Connor *et al.*, 1992; 1996). Esta agresión observada incluye inclinación de cabeza (movimiento brusco de cabeza), persecución, coletazos, ataque, mordisqueo o "mandibuleo" y empujones (Connor *et al.*, 1992).

Estudios del comportamiento de toninas sugieren que los machos son más agresivos que las hembras y usan la coerción sexual durante la estación de reproducción, pero los patrones de agresión específicos por edad y sexo no han sido bien documentados. La coerción sexual esta definida como el uso de fuerza o amenazas por parte del macho que tiene la función de incrementar las oportunidades de que las hembras se apareen con él en el periodo en el cual posiblemente ella sea fértil y de reducir la posibilidad de que lo haga con otros machos (Scott *et al.*, 2005).

Scott *et al.*, (2005) sugieren que las marcas de dientes en la piel de las toninas pueden ser una evidencia de agresividad o de encuentros sociales, al igual que el golpe de cabezas.

Las marcas o cicatrizaciones de desgarres, muescas, rastrilleo de dientes, patrones de pigmentación y otras marcas localizadas en la aleta dorsal, caudal y en la dorso pueden utilizarse para examinar la proporción de agresión recibida de acuerdo a la edad, el sexo y el estado reproductivo. Las heridas recientes pueden utilizarse para indicar vulnerabilidad al ataque por estación del año o estado reproductivo (Ostman, 1991).

Estas cicatrices y marcas pueden ser adquiridas como resultado de interacciones agresivas entre individuos de la misma especie o por depredadores así como por golpes de barcos o por las redes de los pescadores (Wells y Scott, 1997; Scott *et al.*, 2005).

Bassos y Wells (1996) encontraron que el confinamiento limitado de *Tursiops* en algunos casos ha dado como resultado el incremento de la agresividad, observándose una jerarquía dominante en grupos cautivos, lo que no sucede entre los que viven en libertad donde existe mayor dinámica, pues el mayor tamaño del grupo permite que los machos adultos formen subgrupos por edad y sexo, mientras que las hembras se asocian en grupos junto a sus crías. Shane *et al.* (1986) afirman que la jerarquía dominante es menos rígida entre hembras; la hembra más grande domina sobre los individuos más pequeños. Estudios posteriores sugieren que la jerarquía dominante puede ser el “típico” sistema social para toninas en cautiverio, aunque la jerarquía no siempre se mantiene rigurosamente. La dominancia se manifiesta en delfines cautivos de diversas formas: sonidos de mandíbula, mordeduras y coletazos en contra de los otros. Además, Shane *et al.*, (1986) han descubierto que durante muchos años los machos adultos nadan solos o únicamente por periodos breves con las hembras. Estos autores han confirmado que las asociaciones más largas son del orden de días o semanas, mientras dura el periodo de cortejo, el cual lo concluye aparentemente el macho. La mayoría de las veces los grupos de animales cautivos contienen machos adultos de diferentes localidades de captura; en estos casos se pelean durante la temporada de nacimiento de crías (Shane *et al.*, 1986).

## **2.5 Las toninas y los estanques**

Se han llevado a cabo trabajos relacionados con las características de los estanques, en donde permanecen cautivos los individuos. Los criterios generales para los requerimientos de espacio de delfines en cautiverio, fueron establecidos por primera vez por la USDA en 1979. En ellos se afirma que las áreas de cautiverio deben construirse y mantenerse con suficiente espacio, tanto horizontal como vertical, para que los individuos puedan hacer posturas normales, y adaptarse socialmente con movimientos libres, fuera y dentro del agua. Los parámetros de comportamiento indican que los organismos son limitados por dimensiones horizontales más que por cualquier otro atributo físico de los estanques (Bassos y Wells, 1996).

El movimiento en el estanque y el descanso son opuestos en términos de actividad y espacio requerido, es decir, las dimensiones horizontales más grandes del estanque las utilizan los delfines más para nadar y menos para descansar. De ahí que el tamaño del estanque sea la característica más importante (Bassos y Wells, 1996).

Se ha encontrado que el confinamiento limitado de las toninas, en algunos casos, repercute en el incremento de la agresividad (Bassos y Wells, 1996). Por lo tanto, se sugiere incrementar el tamaño del estanque para reducir los encuentros agresivos.

## **2.6 Supervivencia en cautiverio**

La supervivencia de las toninas (*Tursiops truncatus*) en cautiverio se ha incrementado en las últimas décadas; sin embargo, actualmente no contamos con la suficiente información sobre las poblaciones en su medio natural como para establecer comparaciones y determinar si la supervivencia en cautiverio es significativamente diferente (Small y DeMaster, 1995). En cautiverio, la

supervivencia es baja después del nacimiento, como sucede en el caso de la transferencia de las especies silvestres a cautiverio, por lo que la aclimatación al ambiente cautivo es crítica para poder lograr un mantenimiento exitoso. Se estima que la aclimatación ocurre en los primeros 90 días (DeMaster y Drevenak, 1988).

En trabajos anteriores como el de Small y DeMaster (1995) se ha encontrado que el número de muertes de toninas no nacidas en vida libre, fue relativamente alto dentro de los primeros 25-30 días. Por otra parte, estimaron que la aclimatación sucede en algún momento dado dentro de los primeros 90 días de cautiverio y que la supervivencia durante los 91-365 días fue considerada representativa para los animales aclimatados al cautiverio. Así mismo, se registró que las toninas nacidas en cautiverio se aclimatan al nuevo medio en no más de 50 días y que los delfines transferidos entre instituciones requieren el mismo tiempo (45 días aproximadamente). Por lo tanto, la aclimatación al cautiverio, basada en la supervivencia parece transcurrir entre los 35-50 días aproximadamente, para animales nacidos en cautiverio, así como para los que son transferidos de vida libre o entre instituciones.

## I. OBJETIVOS

### 3.1 General:

- Describir y analizar las conductas de asociación y agresión de tres grupos de toninas (*Tursiops truncatus*) en ambientes naturales delimitados en el parque Xcaret, Quintana Roo, México.

### 3.2 Particulares:

- Registrar los patrones de asociación de los individuos de tres grupos de toninas considerando variables como el tiempo, sexo, edad, lugar de procedencia y condición reproductiva.
- Registrar las conductas de agresión entre los individuos de cada grupo considerando variables como el tiempo, sexos, edad, lugar de procedencia y condición reproductiva.
- Comparar las conductas de asociación y agresión por mes y horario del día, entre los miembros de cada uno de los tres grupos de toninas.

## IV. HIPÓTESIS

- Se espera que las toninas (*T. truncatus*) que se mantienen en cautiverio presenten diferentes conductas de asociación y agresión entre los individuos de cada uno de los tres grupos, las cuales estarán relacionadas con variables dentro del grupo.
- Las asociaciones mantendrán una correlación entre sexos, edad, lugar de origen, el mes del año, horario y condición reproductiva de los delfines. Las asociaciones serán mayores entre individuos del mismo lugar de origen, del mismo sexo y entre ambos sexos cuando estén en etapa reproductiva.
- La agresión se dará entre los individuos de cada grupo y mantendrá una correlación con la edad, el sexo, el lugar de origen, el mes del año, el horario y la condición reproductiva.
- Se observará mayor agresión entre los individuos del grupo de subadultos; así como entre machos y entre macho-hembra cuando se encuentren en etapa reproductiva.

#### IV.ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio se llevó a cabo en el delfinario “Delphinus Riviera Maya” (manejado por la empresa Grupo Via Delphi), en las instalaciones del Parque eco-arqueológico Xcaret entre los puntos 20° 34´ 49´´ N, 87° 07´09´´ O y 20° 34´ 43´´ N, 87° 06´ 57´´O, a 70 km. al sur de la Ciudad de Cancún, perteneciente al municipio de Solidaridad, Playa del Carmen, en el Estado de Quintana Roo, México (Paredes, 2006) (Figura 1).



Figura 1. Mapa de localización del parque Xcaret en el Estado de Quintana Roo, México. (<http://www.globusberichte.de/lateinamerika/yucatan/viva-maya/images/xcaret04.jpg>)

Las toninas se encuentran confinadas en dos áreas, una en la costa del mar Caribe rodeada por una escollera y dividida en dos cercos por una malla y un muelle flotante y la otra, el área conocida como Acuario; los cercos están conectados entre si por compuertas, presentan muelles de madera, están cercados con malla ciclónica y el fondo en su mayoría está conformado por arena y rocas.

Esta área tiene gran importancia para el estudio de las toninas ya que es el lugar donde se ha logrado reproducir la especie y en el que se ha presentado la mayor supervivencia de individuos en cautiverio en todo México.

## V. MATERIAL Y MÉTODOS

Para conocer las conductas de asociación y agresión de toninas (*T. truncatus*) mantenidas en ambientes naturales delimitados en el Parque Xcaret se trabajó con cinco individuos adultos que integraron el primer grupo y siete subadultos divididos en dos grupos (Tabla 1). En el caso de los subadultos todos han nacido en el parque Xcaret y en el caso de los adultos, estos fueron colectados en cuatro localidades diferentes: Holbox en Quintana Roo, Laguna Mecoacán y Paraíso en el Estado de Tabasco y Bahía Caibarin en Cuba.

NOMBRE	SEXO	AÑO DE NACIMIENTO (diente)	LUGAR DE CAPTURA O NACIMIENTO.	PADRES
Grupo 1				
ALUX	♂	1985	Holbox, Q.Roo	
SAS	♀	1973	Laguna Mecoacán, Tabasco	
CAB	♀	1995	Bahía Caibarin, Cuba	
NICTE-HÁ	♀	1994	Bahía Caibarin, Cuba	
TAPISH	♀	1990	Paraíso, Tabasco	
Grupo 2				
IXNUK	♀	21/03/2001	Parque Xcaret	Ixchel y Holbox (Holbox, Q.Roo)
KA'AN	♀	28/08/2000	Parque Xcaret	Abril y Holbox (Holbox, Q.Roo)
WAYAK	♂	05/02/2001	Parque Xcaret	Fanny y Holbox (Holbox, Q.Roo)
ICH	♂	03/05/2001	Parque Xcaret	Poléy Holbox (Holbox, Q.Roo)
Grupo 3				
KINAM	♀	30/05/2001	Parque Xcaret	Palú y Winik (Tabasco)
HAL-KAB	♀	09/10/2001	Parque Xcaret	Chiquilá y Alux (Holbox, Q.Roo)
EK	♂	10/06/2002	Parque Xcaret	Kelem y Winik. (Tabasco)

Cuadro 1. Grupo de toninas (*Tursiops. truncatus*) observadas en las instalaciones del delfinario de Vía Delphi.

El grupo 1 esta conformado por cuatro hembras “Nicté-Há”, “Cab”, “Tapish” y “Sas” y un macho, “Alux”, todos son animales adultos, el grupo ya estaba formado cuando se empezó a trabajar con ellos, la edad se estimó a través del análisis de las líneas de crecimiento de un diente. Las cuatro hembras estuvieron bajo tratamiento hormonal con “regumate”, que es un

progestágeno oral que tiene infinidad de aplicaciones en delfines, ya que con el se controla el ciclo estral. Se utiliza para regular y sincronizar el estro, para mejorar el tono uterino y mantener la gestación, también está indicado para evitar el aborto en delfines gestantes.

El grupo 2 esta formado por dos hembras "Ix nuk" y "Ka'an", así como por dos machos "Wayak" e "Ich", los cuatro son animales subadultos, de estos animales a diferencia de los adultos, si se conoce la fecha exacta de nacimiento ya que nacieron en el parque, el grupo ya estaba formado cuando se empezó a trabajar con ellos, las hembras de este grupo no estuvieron bajo tratamiento hormonal "regumate" ya que sólo se usa en hembras maduras sexualmente.

El grupo 3 está formado por cuatro hembras "Kinam", "Hal-kab". "Tos-Há" y "Kux" y un macho "Ek". De este grupo se tomaron a tres individuos para observarlos ya que por los programas y los horarios de trabajo no se podía cubrir el tiempo de observación de todos, se decidió observar al macho, a una de las hembras dominantes y a la hembras más baja en la escala social del grupo, para determinar esto se hicieron observaciones previas, de este grupo también se conoce la fecha exacta de nacimiento de cada uno de los individuos ya que nacieron en el parque como resultado del programa de reproducción que se lleva a cabo, las hembras de este grupo tampoco estuvieron bajo tratamiento hormonal "regumate" ya que sólo se utiliza en hembras maduras sexualmente.

Los grupos de delfines se establecen por la edad y las personas que los manejan.

Las observaciones de agresión y asociación se realizaron desde el muelle por un periodo de seis a nueve meses.

Para el grupo 1 el de "Nicté-Há", "Cab", "Tapish", "Sas" y "Alux", el periodo de observación comprendió nueve meses, de junio del 2006 a febrero del 2007 a excepción de "Alux" quien se incorporó un mes después.

El grupo 2 de "Wayak", "Ka'an", "Ich" e "Ix nuk" se observó por seis meses, de agosto de 2006 a enero de 2007, este grupo se observó menos tiempo debido a que constantemente se separaba a los delfines para evitar las constantes agresiones de "Wayak" a sus compañeros.

El grupo 3 de "Ek", "Kinam", "Halkab", "Kux" y "Tos-Há" se observó durante siete meses, de agosto de 2006 a febrero de 2007, con excepción de "Ek" quien murió en el mes de enero.

Las pautas conductuales que se registraron fueron: agresión, actividad con otros delfines y solo, actividad sexual, contactos con otros delfines y juego, las frecuencias de dichas pautas conductuales se registraron en el etograma que se muestra en el apéndice 1.

Para el registro de las pautas conductuales manifestadas se utilizó un cronómetro, una tabla de plástico y lentes polarizados.

## 6.1 Observaciones conductuales

Para describir y analizar las conductas de asociación y agresión de toninas (*T. truncatus*) en cautiverio se efectuaron observaciones focales (Altman, 1974) desde el muelle por intervalos de 20 minutos, como se describe a continuación.

Durante los meses de observación se realizaron los registros de lunes a sábado, en dos horarios, por la mañana de 6:30 a 8:30 y por la tarde, de 15:00 a 17:00 horas.

Los tiempos de observación tuvieron una duración de veinte minutos en total para cada delfín, los cuales se dividieron en cuatro cuartos quedando repartidos en cuatro tiempos de cinco minutos en lo que se observaban las conductas de uno de los delfines de un grupo, completados los cinco minutos se pasaba con otro individuo del grupo hasta observar a todos los miembros, nuevamente se registraban las conductas cinco minutos hasta completar los veinte minutos para cada delfín de un mismo grupo, tal como se ha establecido en trabajos previos realizados por el departamento de Investigación Científica del Grupo Vía Delphi (Constantino, 2003; Paredes, 2006).

En estas observaciones se llevó el registro de las siguientes conductas: agresión, actividad con otros delfines y solo, actividad sexual, contactos con otros delfines y juego para describir y analizar las conductas de asociación y agresión de toninas en cautiverio.

Se realizaron sesiones fotográficas para seguir un registro visual de algunas de las conductas realizadas por las toninas, utilizando una cámara digital.

## 6.2 Análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizaron métodos no paramétricos, en los que se evaluaron las frecuencias por categorías, utilizando la prueba de independencia de "chi cuadrada" (Durán *et al.*, 2003; Paredes, 2006).

Los datos se evaluaron por mes y horario del día (mañana y tarde). Para determinar si existe preferencia por alguna de las conductas de agresión en cada uno de los nueve meses y en los dos horarios (mañana y tarde) de observación.

Se estableció como número mínimo 12 observaciones al mes por individuo, seis por la mañana y seis por la tarde debido a que en ocasiones no se pudo observar por factores climáticos, actividades y funcionamiento del delfinario, movimiento de grupos, enfermedad de los delfines, etc.

Prueba de independencia de "chi cuadrada"

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c (O_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$$

Donde:

$\chi^2$  = chi cuadrada

i = número de poblaciones

j = número de categorías

$O_{ij}$  = frecuencia observada por categoría

$E_{ij}$  = Frecuencia esperada

Planteando lo siguiente:

Si  $H_0 = \chi^2 = \chi^2_{\alpha}$  No existe diferencia significativa entre las subcategorías del comportamiento de agresión, ni entre los meses.

Si  $H_a = \chi^2 \neq \chi^2_{\alpha}$  Si existe diferencia significativa entre las subcategorías del comportamiento de agresión y entre los meses.

Para determinar el índice de asociación entre los individuos de cada uno de los tres grupos se calculó el promedio de días en que se registraron frecuencias de asociación con otro miembro del grupo en alguna de las siguientes categorías: actividad con otro delfín, actividad sexual, nado con otro delfín, contacto con otro delfín, juego con otro delfín. En por lo menos tres de los cuatro cuartos en que se observó, tomando el número de veces que se observó a los delfines juntos en un periodo de tiempo determinado (mes y horario).

## IV. RESULTADOS

Se acumularon un total de 329 horas de observación en 216 días de esfuerzo.

### 7.1 Asociación

#### 7.1.1 Observación mensual grupo de “Nicte-Há”, “Cab”, “Tapish”, “Sas” y “Alux”

En las figuras 2 a 6 se observa que los individuos que presentaron la asociación más importante por registrar el mayor número de frecuencias fueron “Nicte-Há” y “Cab”, “Nicte-Há” mostró valores del índice de asociación con “Cab” mayores a 0.40 excepto en octubre en donde los valores disminuyeron a 0.25, en noviembre 0.08 y en diciembre a 0.18, “Cab” con “Nicte-há” también tuvo valores por encima de 0.40 excepto en agosto que presentó 0.33, octubre 0.25, así como noviembre y diciembre con 0.18. Otra asociación fue la de “Tapish” y “Sas” los valores del índice de asociación se registraron entre 0.18 y 0.60. Otra asociación de gran importancia por su relevancia fue la de cada una de las cuatro hembras con “Alux”, el macho, en los primeros meses los valores estuvieron en cero a partir de octubre y hasta febrero presentó valores de asociación que permanecieron entre 0 y 0.20, con una excepción en el mes de febrero con “Tapish” en donde se registró el valor más alto cercano a 0.35.

En el caso de “Nicte-Há” no se registraron frecuencias de asociación con “Sas”, por otra parte, “Cab” presentó el valor más bajo de asociación con “Alux”, ya que no se registraron frecuencias excepto en el mes de octubre en el que el valor fue de 0.08, “Tapish” se asoció con “Nicte-Há” únicamente en octubre y noviembre con valores de 0.08, “Sas” no registró frecuencias de asociación con “Nicte-Há”, y “Alux” sólo presentó un registro en octubre de 0.17 con “Cab” y las asociaciones con las otras hembras fueron de valores bajos, nunca mayores a 0.35.

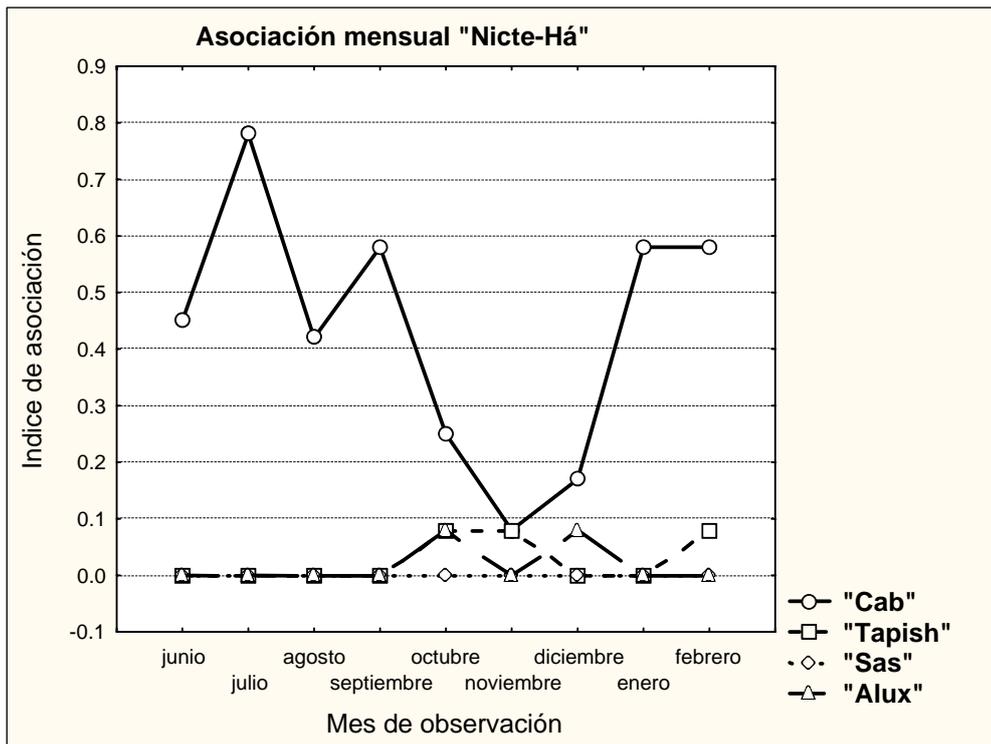


Figura 2. Índice de asociación mensual de "Nicté-Há".

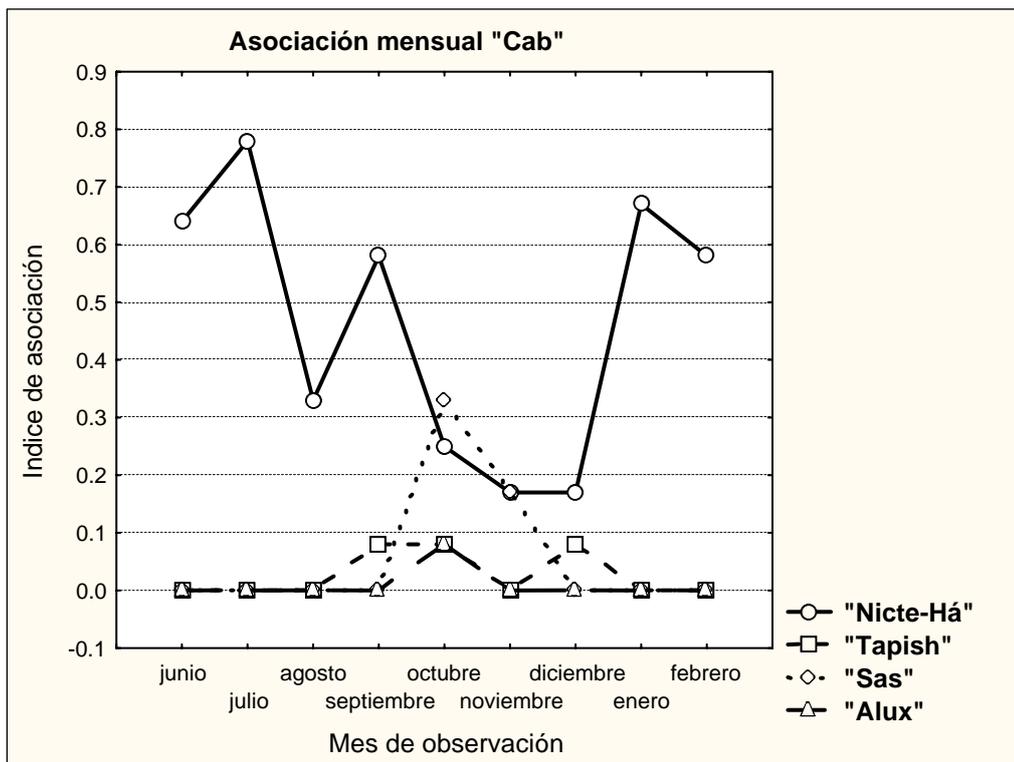


Figura 3. Índice de asociación mensual de "Cab".

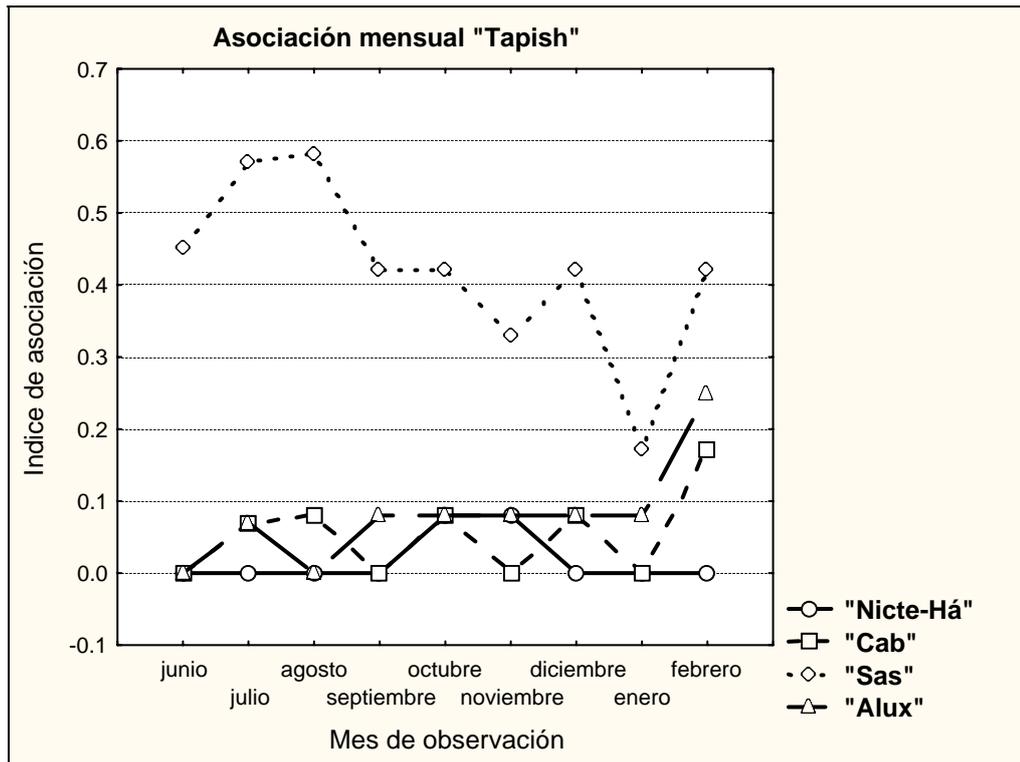


Figura 4. Índice de asociación mensual de "Tapish".

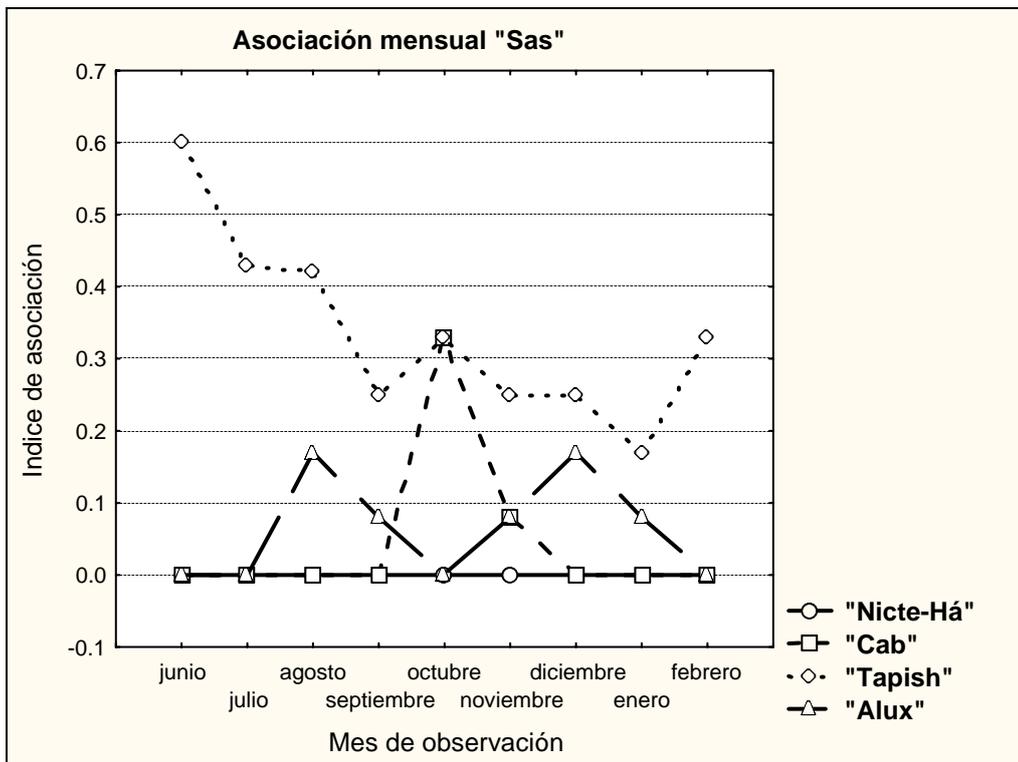


Figura 5. Índice de asociación mensual de "Sas".

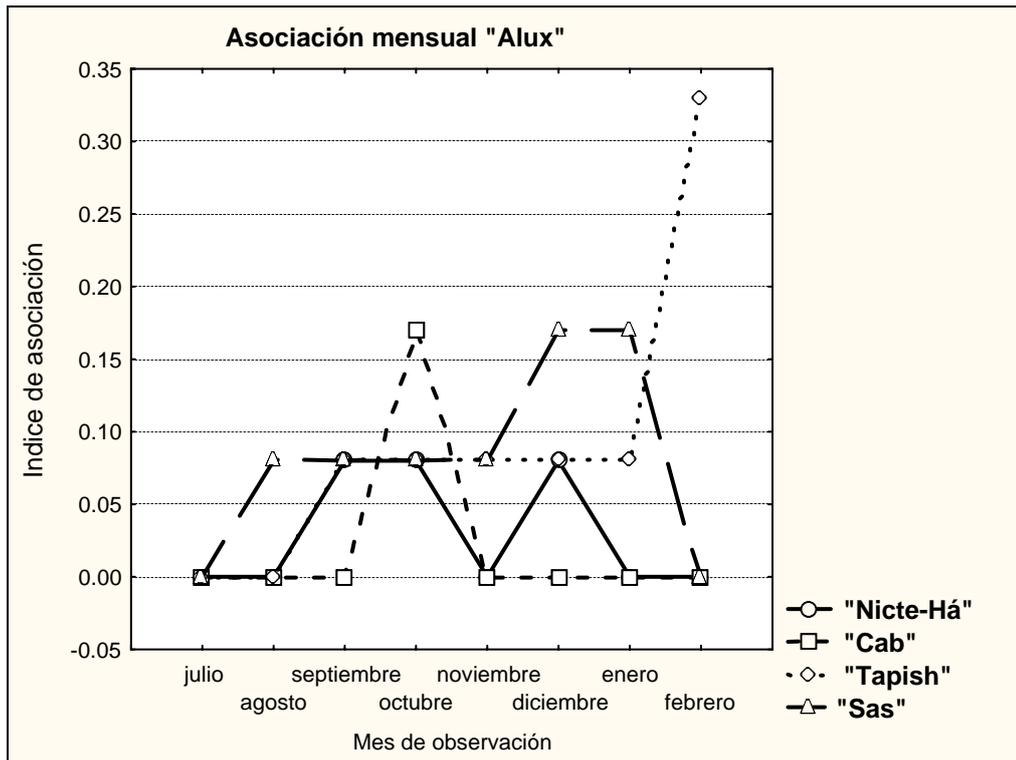


Figura 6. Índice de asociación mensual de "Alux".

### 7.1.2 Observación mensual en la mañana grupo de "Nicté-Há", "Cab", "Tapish", "Sas" y "Alux".

En las figuras 7 a 11 correspondientes al horario de la mañana, se observa que los individuos que presentaron una asociación importante por el número de frecuencias fueron "Nicté-Há" y "Cab", en el caso de "Nicté-Há" con "Cab" tuvo valores de asociación mayores a 0.40 excepto en noviembre con 0.18 y diciembre con 0.33, en donde los valores disminuyeron hasta 0.08, por su parte, "Cab" presentó valores de asociación superiores a 0.40 con "Nicté-Há" con excepción de los meses de agosto 0.33, noviembre y diciembre con 0.18. En orden de importancia por el número de registros sigue la asociación de las otras dos hembras "Tapish" y "Sas" las frecuencias de asociación se registraron entre cero y 0.45, "Alux" presentó valores que permanecieron entre cero y 0.2, con una excepción en el mes de febrero con "Tapish" en donde se dio el valor más alto 0.33.

En cuanto al menor número de registros de asociaciones se observó que "Nicté-Há" no se asoció con "Sas", "Cab" no presentó registro de frecuencias con "Alux", "Tapish" únicamente se observó con "Nicté-Há" en el mes de noviembre con un valor de 0.17, en el caso de "Sas" no se asoció con "Nicté-Há" y "Alux" solo se asoció con "Cab" en octubre con valor de asociación de 0.17.

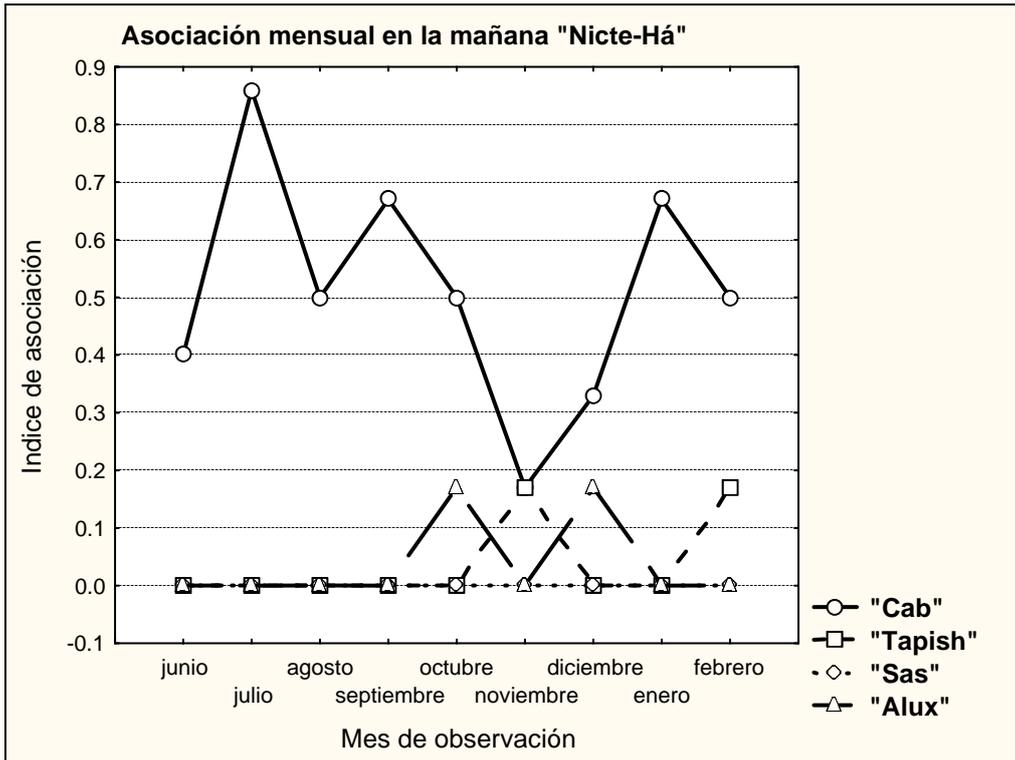


Figura 7. Índice de asociación mensual en la mañana de "Nicté-Há".

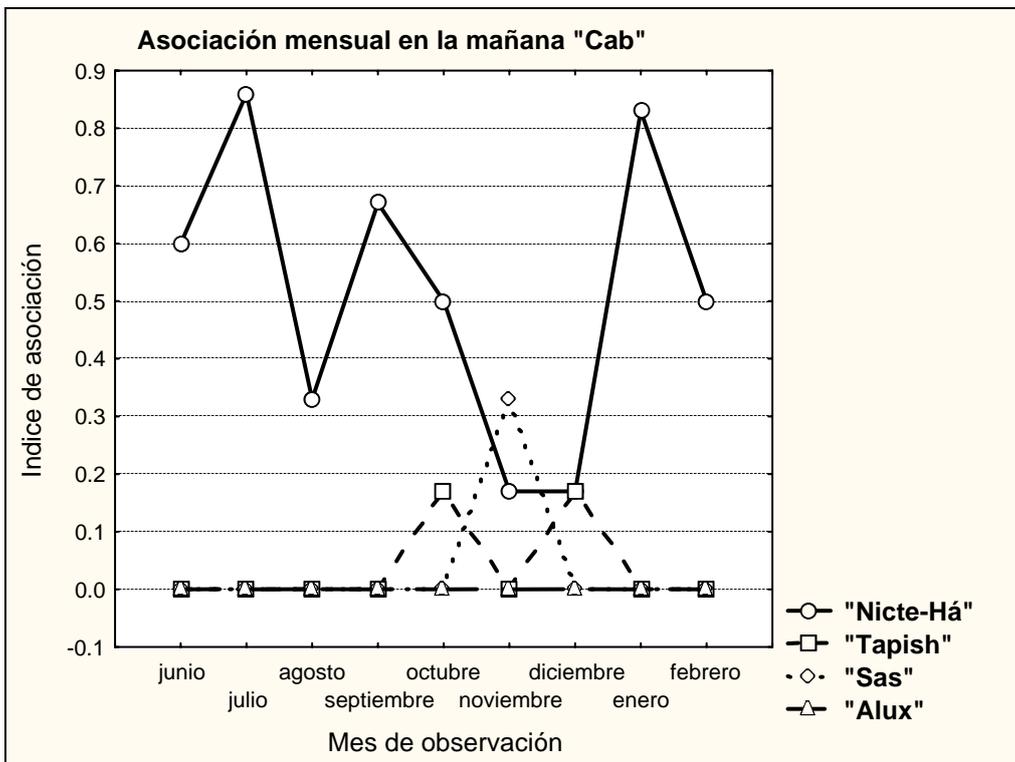


Figura 8. Índice de asociación mensual en la mañana de "Cab".

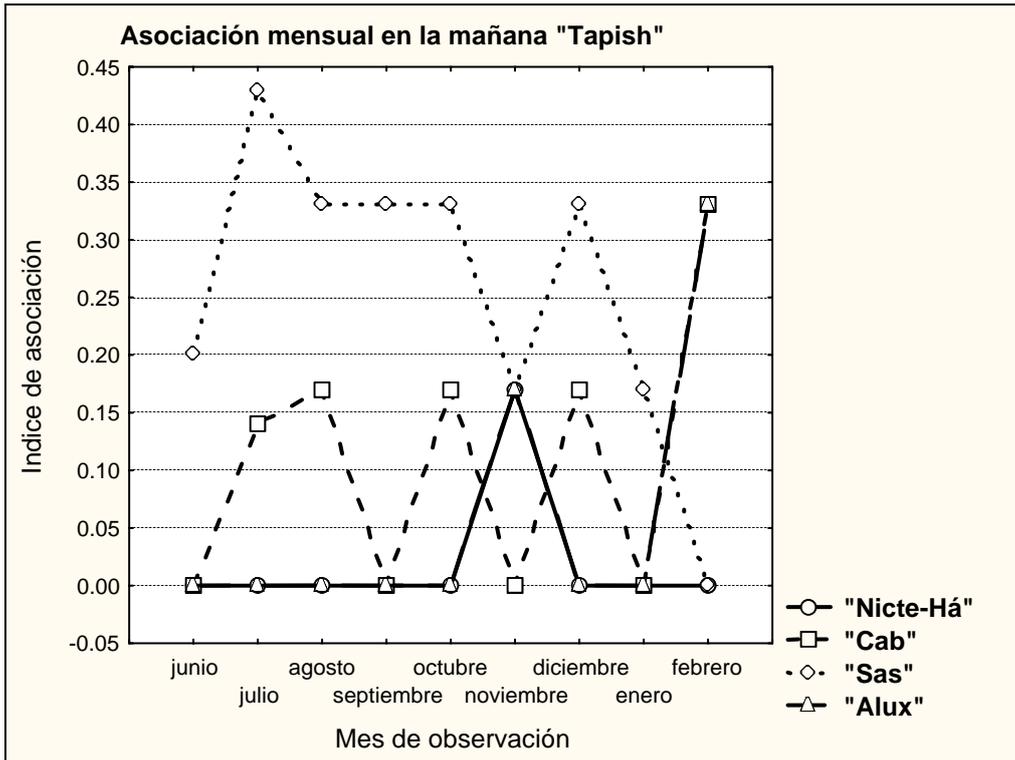


Figura 9. Índice de asociación mensual en la mañana de "Tapish".

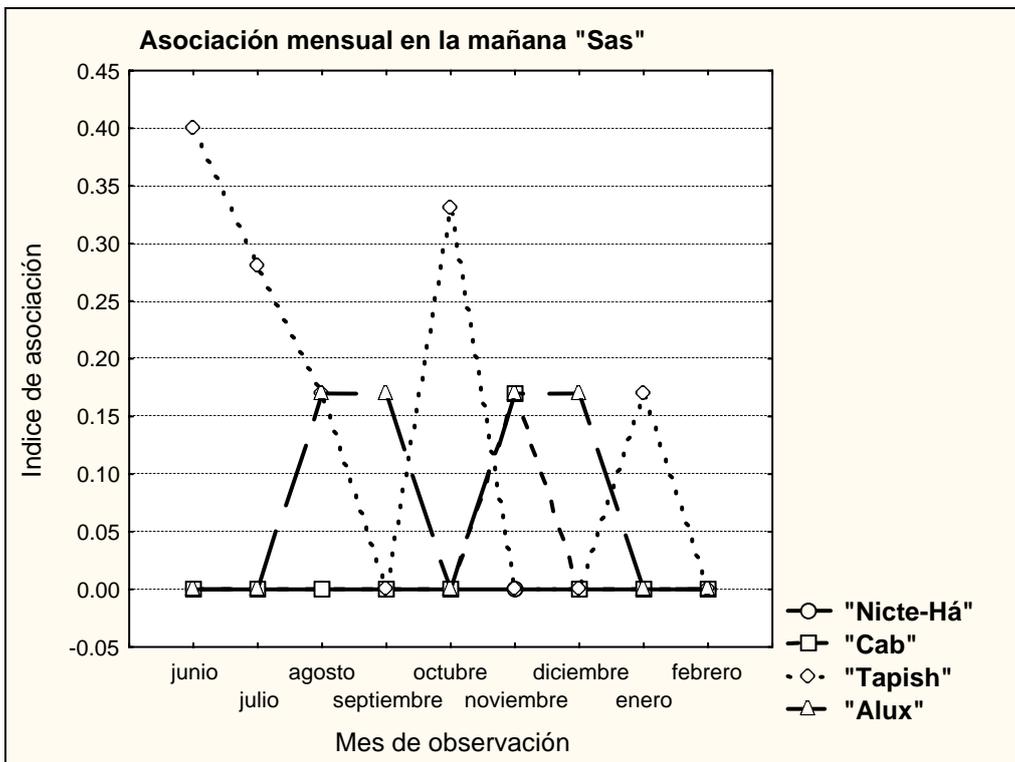


Figura 10. Índice de asociación mensual en la mañana de "Sas".

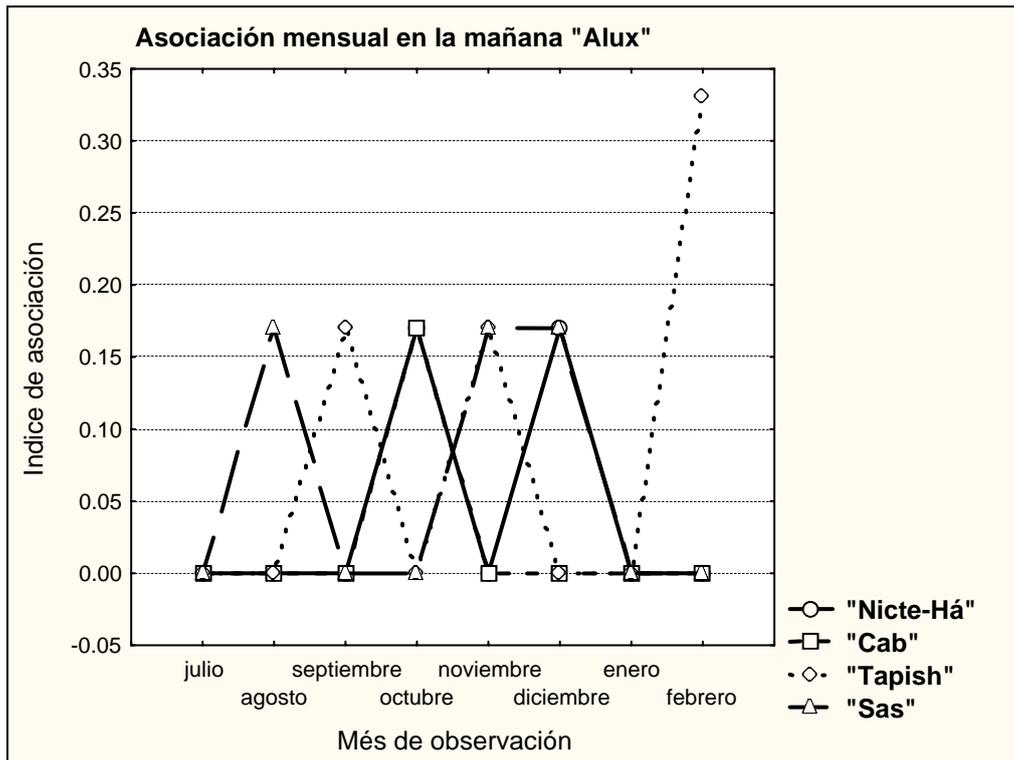


Figura 11. Índice de asociación mensual en la mañana de "Alux".

### 7.1.3 Observación mensual en la tarde grupo de "Nicte-Há", "Cab", "Tapish", "Sas" y "Alux".

En las figuras 12 a 16 correspondientes al horario de la tarde se observa que los individuos que presentaron la asociación más importante por tener un mayor número de frecuencias de asociación fueron "Tapish" y "Sas" quienes presentaron valores del índice de asociación entre 0.50 y 0.82 con una disminución importante en la gráfica de "Sas" en octubre a 0.33 y en enero tanto en la gráfica de "Sas" como en la de "Tapish" que llegó hasta 0.17, en cuanto a "Nicte-Há" y "Cab" mostraron valores de asociación mayores a 0.40 excepto de octubre a diciembre donde los valores disminuyeron hasta cero en la gráfica de "Nicte-Há" y en la de "Cab" en octubre se presentó cero y en noviembre y diciembre 0.18, en cuanto "Alux" presentó valores menores a 0.35 con las hembras.

En el caso de "Nicte-Há" no se registraron frecuencias de asociación con "Sas", "Cab" únicamente presentó registros de frecuencias con "Alux" en octubre y con "Tapish" en septiembre en ambos casos con valor de 0.17, "Tapish" no presentó registros con "Cab", "Sas" no se asoció con "Nicte-Há" y "Alux" solo se asoció con "Cab" y "Nicte-Há" en octubre y septiembre respectivamente con valores de asociación de 0.17.

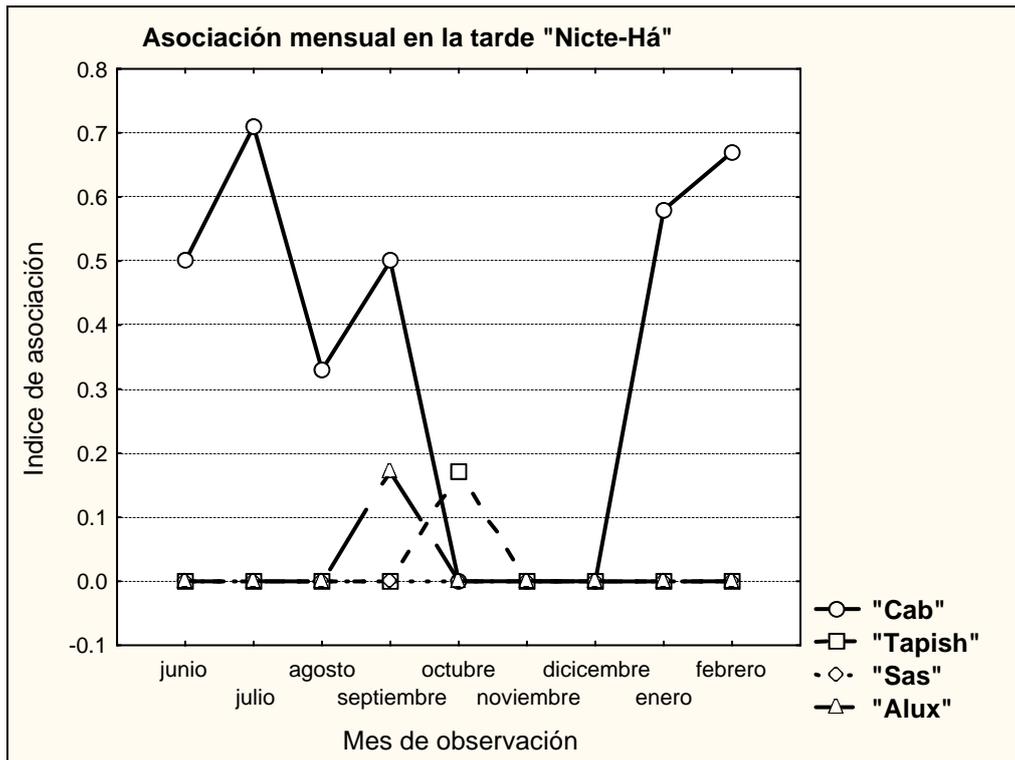


Figura 12. Índice de asociación mensual en la tarde de "Nicté-Há".

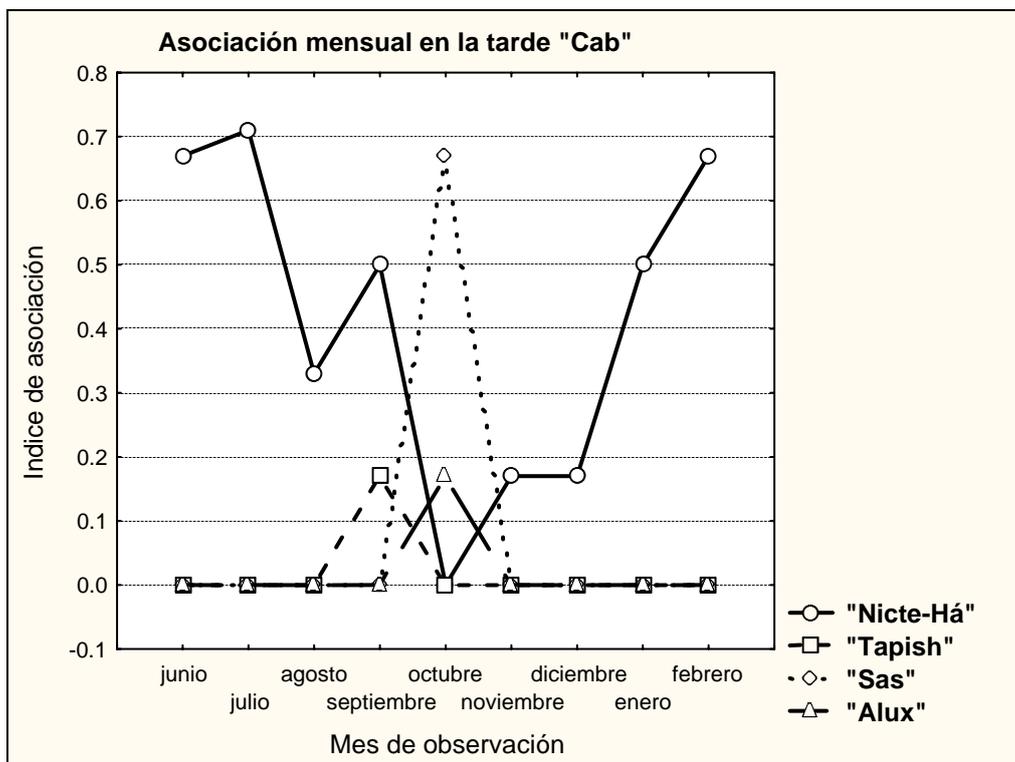


Figura 13. Índice de asociación mensual en la tarde de "Cab".

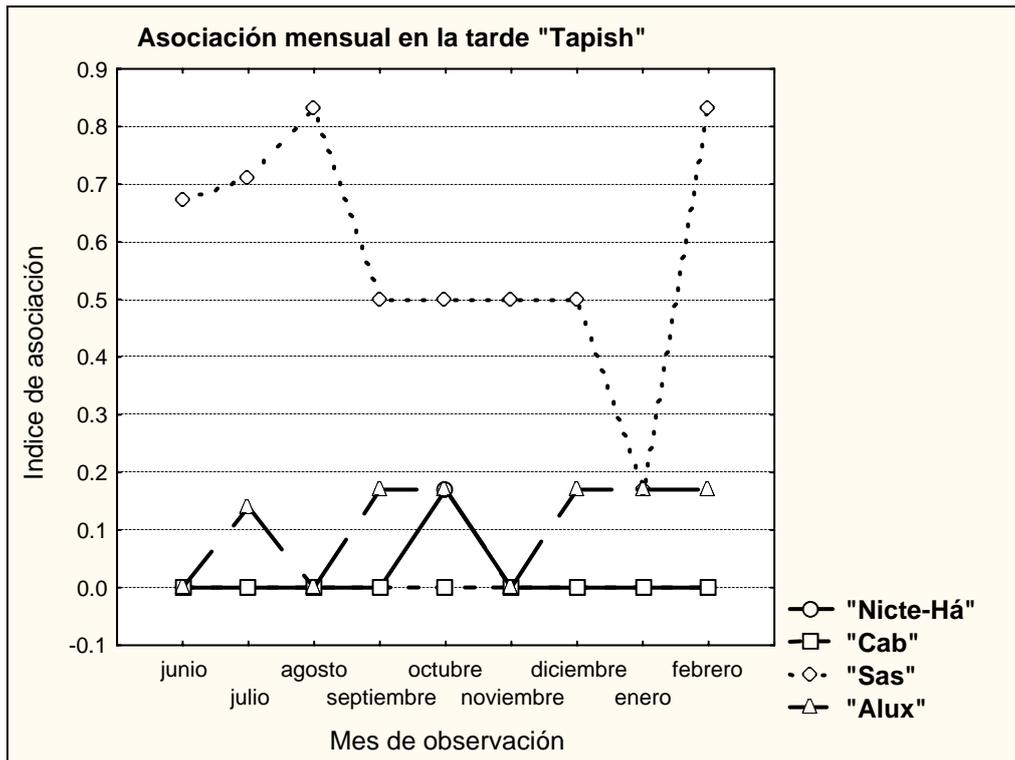


Figura 14. Índice de asociación mensual en la tarde de "Tapish".

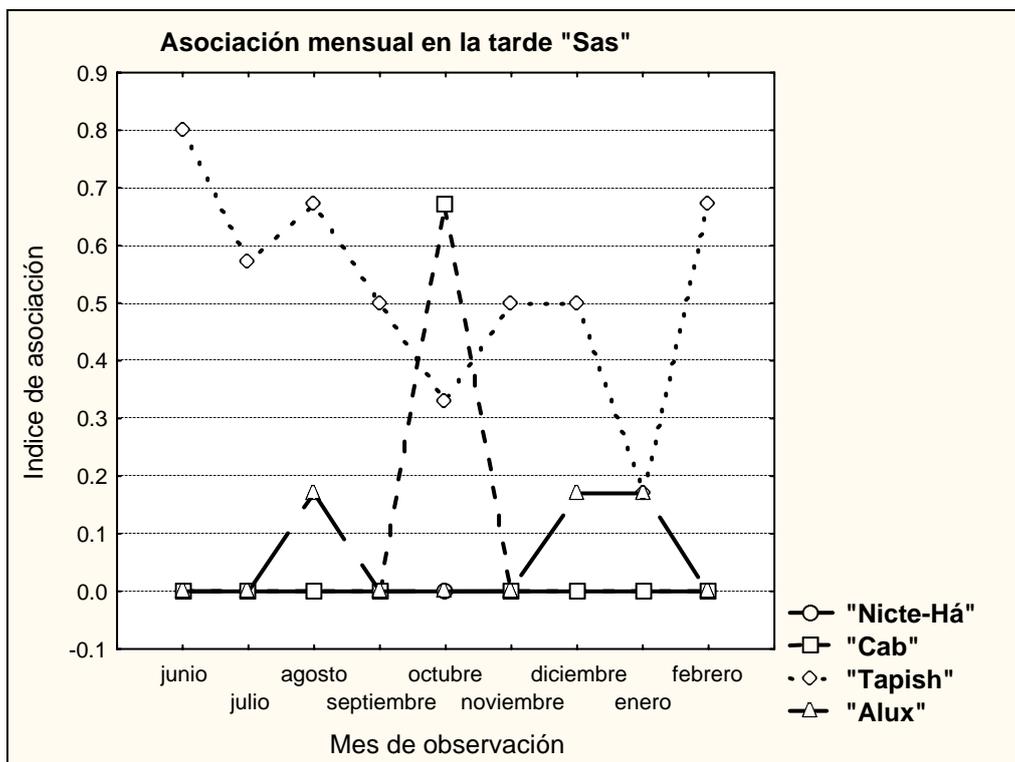


Figura 15. Índice de asociación mensual en la tarde de "Sas".

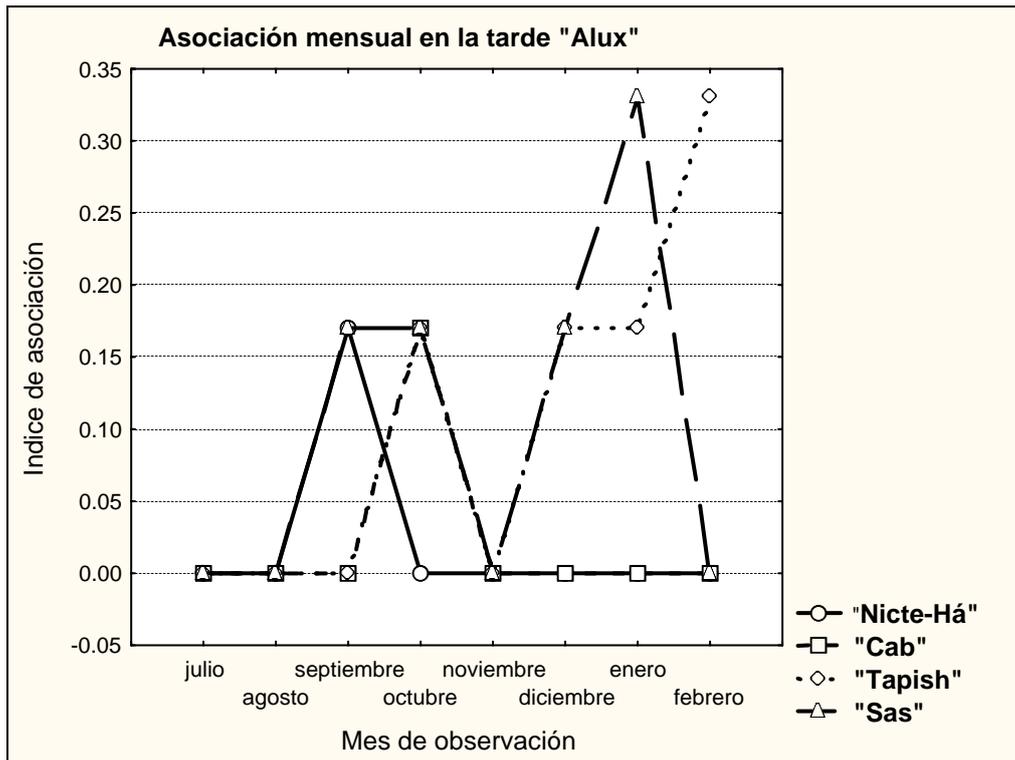


Figura 16. Índice de asociación mensual en la tarde de "Alux".

#### 7.1.4 Observación mensual grupo de "Wayak", "Ka'an", "Ich" e "Ix nuk".

En las figuras 17 a 20 se observa que "Wayak" presentó la asociación más importante con "Ka'an", los valores más altos se registraron en agosto y septiembre con 0.50, en el caso de "Ka'an" se observó que el mayor número de frecuencias se presentaron con "Ich" el valor más alto fue de 0.58 en noviembre, los valores estuvieron por encima del 0.30 con excepción del mes de agosto donde el valor se calculo en 0.25, "Ich" presentó un número importante de registros de asociación con "Ka'an" los valores siempre estuvieron entre 0.30 y 0.50 e "Ix nuk" con "Wayak" con valores de 0.08 a 0.33.

En el caso de "Wayak" se registraron pocas frecuencias de asociación con "Ich", el otro macho del grupo y los valores de esta asociación fluctuaron entre 0.08 y 0.50, "Ka'an" se asoció menos con "Ix nuk", la otra hembra, con valores menores a 0.33, "Ich" presentó valores bajos de asociación con "Ix nuk" generalmente menores a 0.30 e "Ix nuk" tuvo los valores de asociación más bajos con "Ka'an" menores a 0.45.

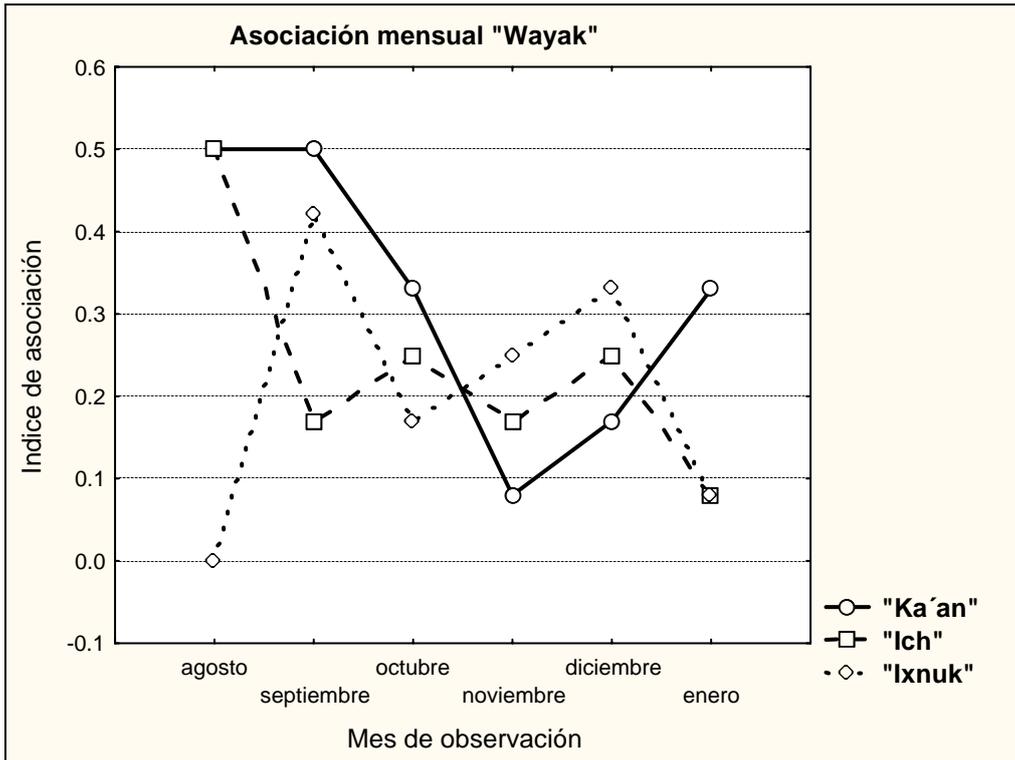


Figura 17. Índice de asociación mensual de "Wayak".

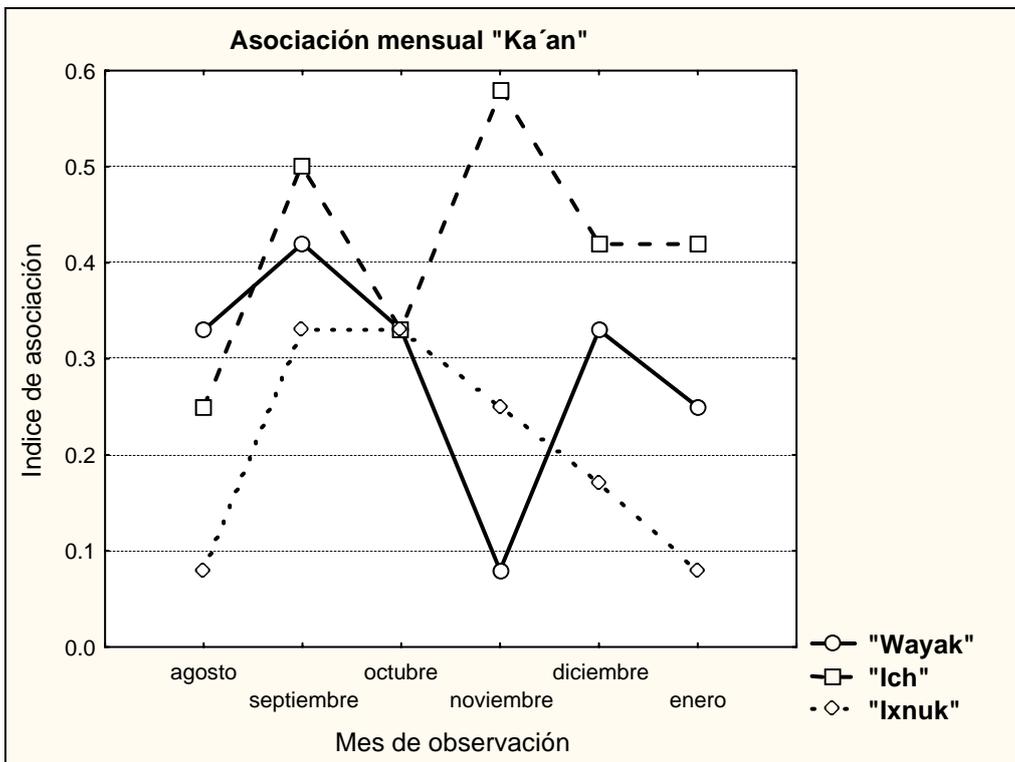


Figura 18. Índice de asociación mensual de "Ka'an".

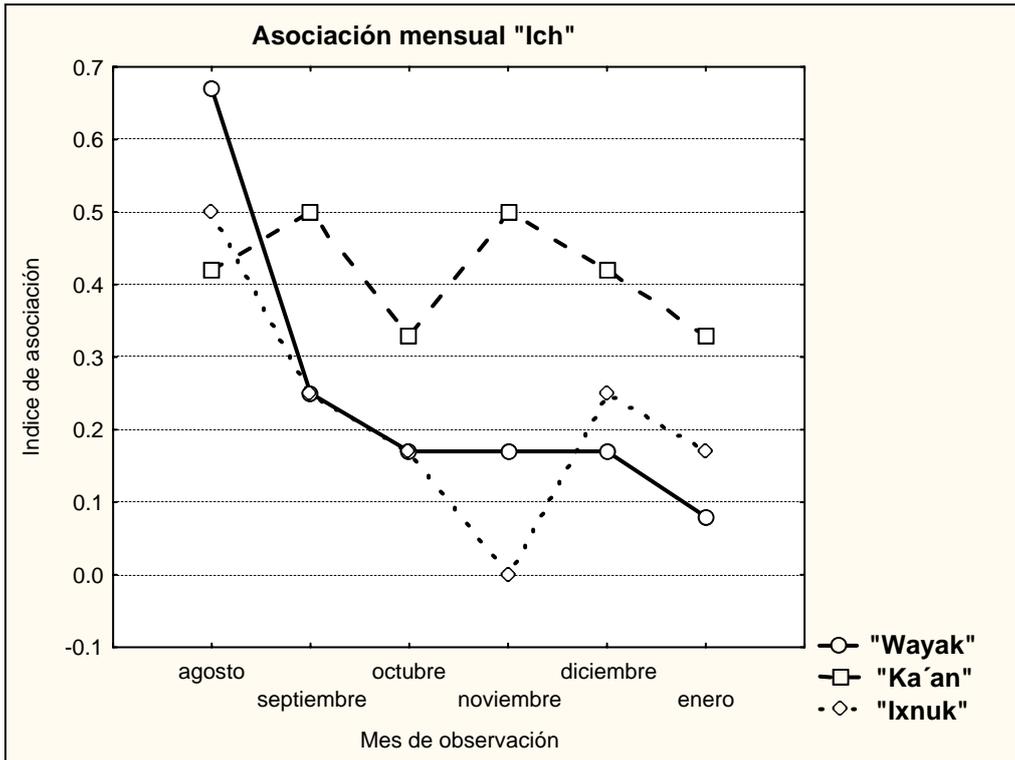


Figura 19. Índice de asociación mensual de "Ich".

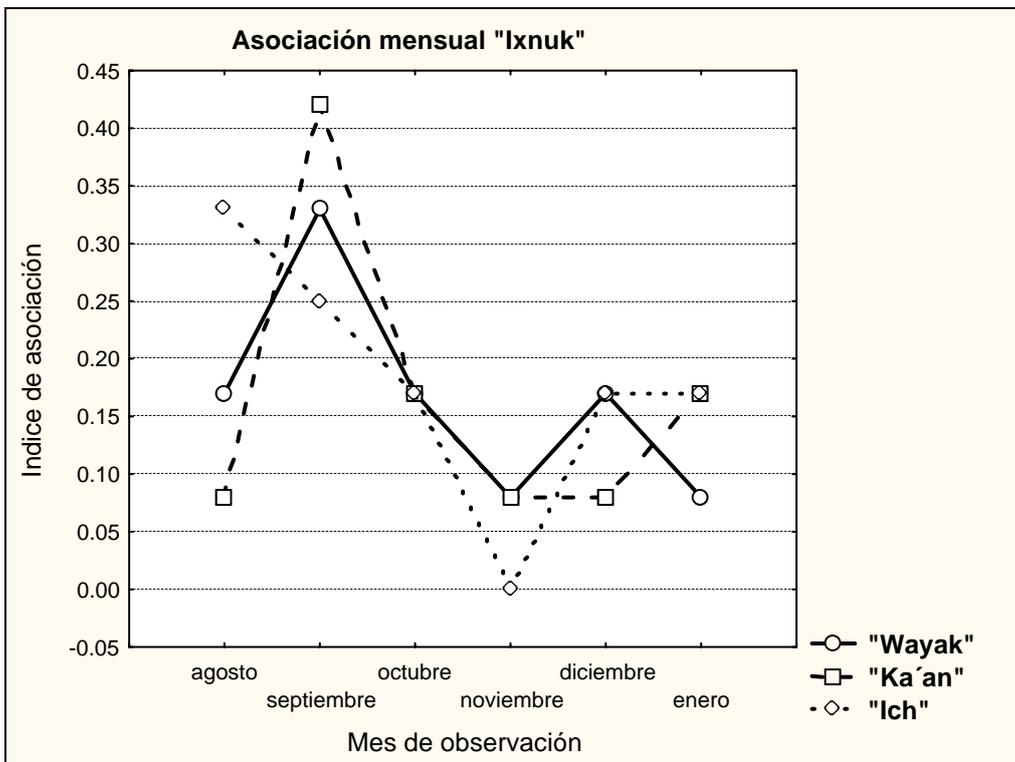


Figura 20. Índice de asociación mensual de "Ixuk".

### 7.1.5 Observación mensual por la mañana grupo de "Wayak", "Ka'an", "Ich" e "Ixnuk".

En las figuras 21 a 23 correspondientes al horario de la mañana se observa que "Wayak" presentó el mayor número de frecuencias de asociación con "Ixnuk", los valores más altos se registraron en septiembre y diciembre con 0.50, en el caso de "Ka'an" se observó que el mayor número de frecuencias se presentaron con "Ich" el valor más alto fue de 0.82 en noviembre, "Ich" presentó un número importante de registros de asociación con "Ka'an" con el valor más alto en noviembre con 0.82 e "Ixnuk" presentó el mayor número de frecuencias con "Wayak", tuvo el valor más alto en septiembre de 0.68, los valores de los otros meses estuvieron por debajo de 0.33.

En el caso de "Wayak" se registraron pocas frecuencias de asociación con "Ich", presentaron valores generalmente por debajo de 0.20, "Ka'an" tuvo un número menor de frecuencias con "Ixnuk", mayoría de los valores por debajo de 0.17, "Ich" presentó valores bajos de asociación con "Ixnuk" menores a 0.33, en noviembre y diciembre disminuyó hasta cero e "Ixnuk" tuvo los valores de asociación más bajos con "Ka'an" la mayoría de los valores estuvieron por debajo del 0.20 excepto en septiembre que tuvo 0.33.

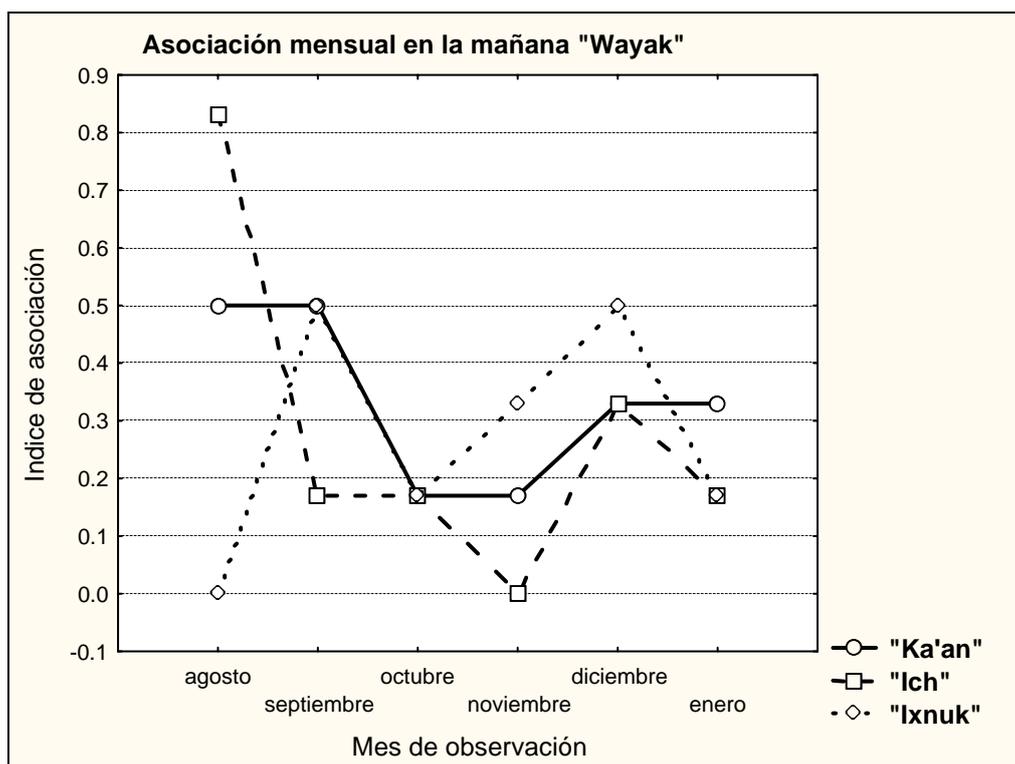


Figura 21. Índice de asociación mensual en la mañana de "Wayak".

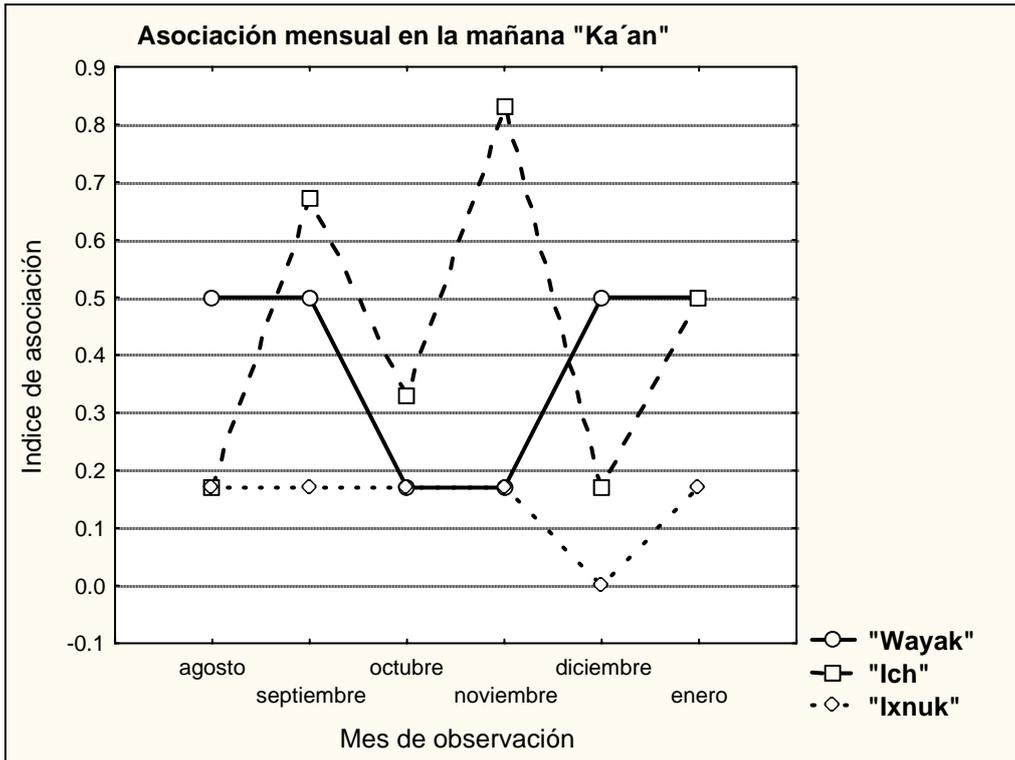


Figura 22. Índice de asociación mensual en la mañana de "Ka'an".

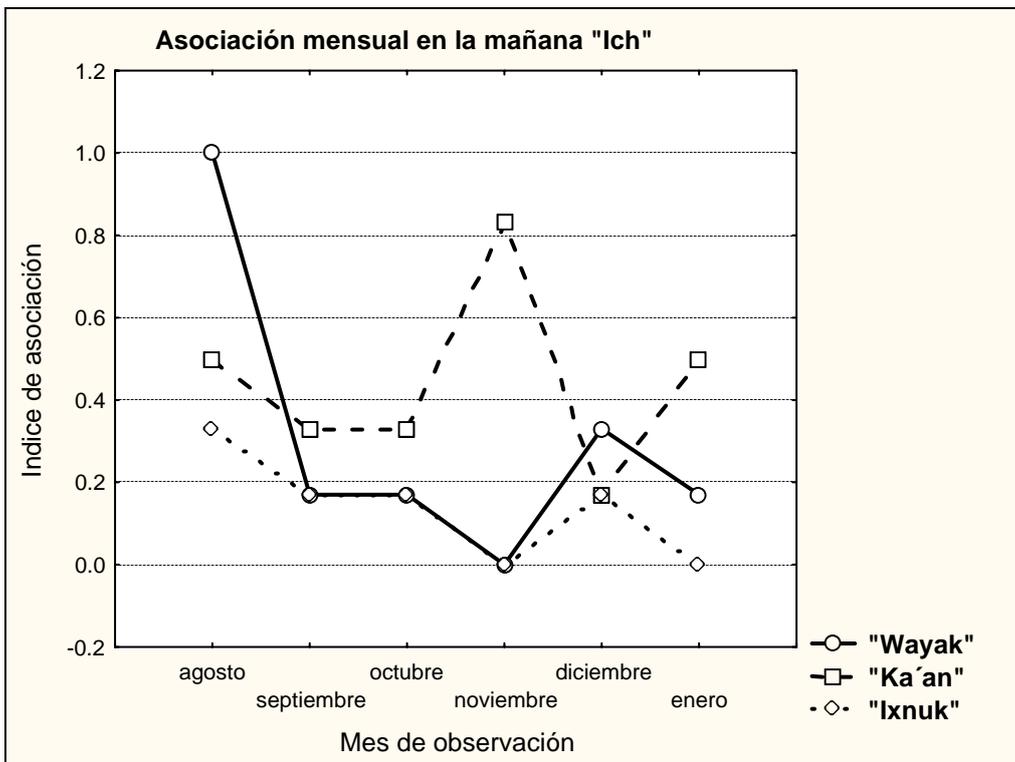


Figura 23. Índice de asociación mensual en la mañana de "Ich".

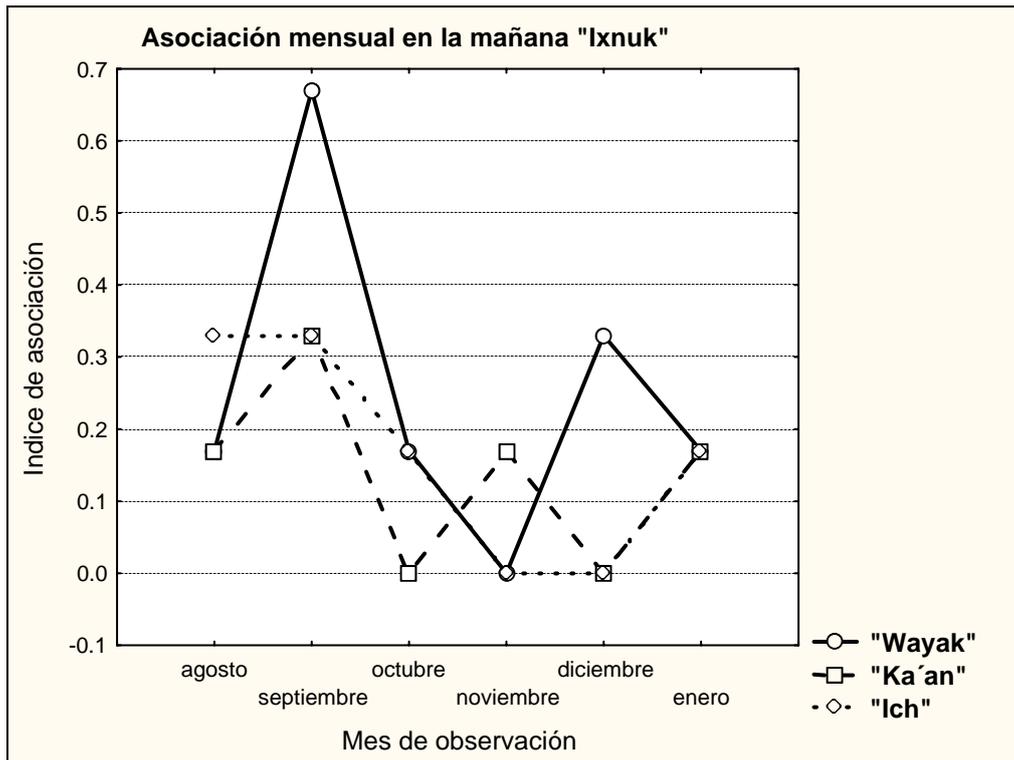


Figura 24. Índice de asociación mensual en la mañana de "Ix nuk".

#### 7.1.6 Observación mensual por la tarde grupo de "Wayak", "Ka'an", "Ich" e "Ix nuk".

En las figuras 25 a 28 correspondientes al horario de la tarde se observa que "Wayak" presentó el mayor número de frecuencias de asociación con "Ka'an", los valores más altos se registraron en agosto y octubre con 0.50, "Ka'an" tuvo el mayor número de registros con "Ich", el valor más alto fue de 0.68 en diciembre, en los otros meses el índice de asociación estuvo por arriba de 0.33, "Ich" presentó un número importante de registros de asociación con "Ka'an" los valores más altos se presentaron en septiembre y diciembre con 0.68 e "Ix nuk" presentó el mayor número de frecuencias con "Ka'an", tuvo el valor más alto de asociación de 0.50 en septiembre.

"Wayak" registró pocas frecuencias de asociación con "Ix nuk" no se presentó asociación en agosto y enero, "Ka'an" tuvo menos frecuencias con "Wayak", la mayoría de los valores por debajo de 0.20 aunque alcanzó en octubre 0.50, "Ich" presentó de forma global valores parecidos con "Ix nuk" y "Wayak" por lo que no se pudo establecer claramente con quien se asoció menos aunque con "Wayak" en diciembre y enero no presentó registros y con "Ix nuk" únicamente en noviembre, los valores de asociación con ambos estuvieron por debajo de 0.33 a lo largo de la observación e "Ix nuk" tuvo los valores de asociación más bajos con "Wayak" con quien no tuvo registros en septiembre, octubre y enero, la mayoría de los valores estuvieron por debajo del 0.20.

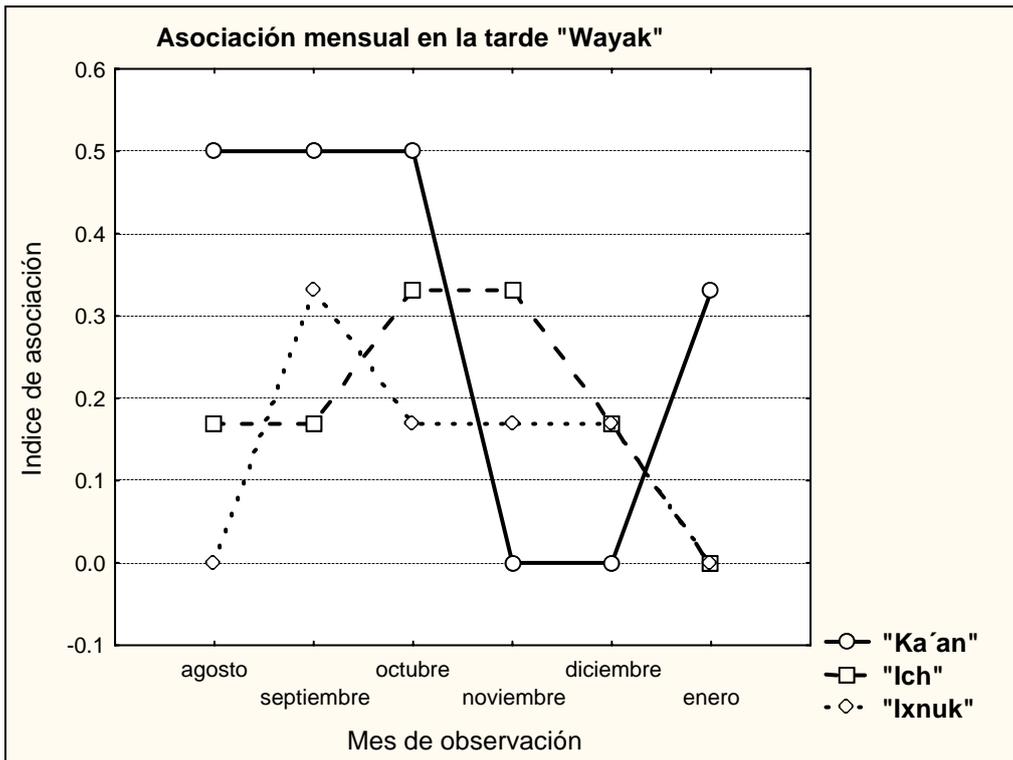


Figura 25. Índice de asociación mensual en la tarde de "Wayak".

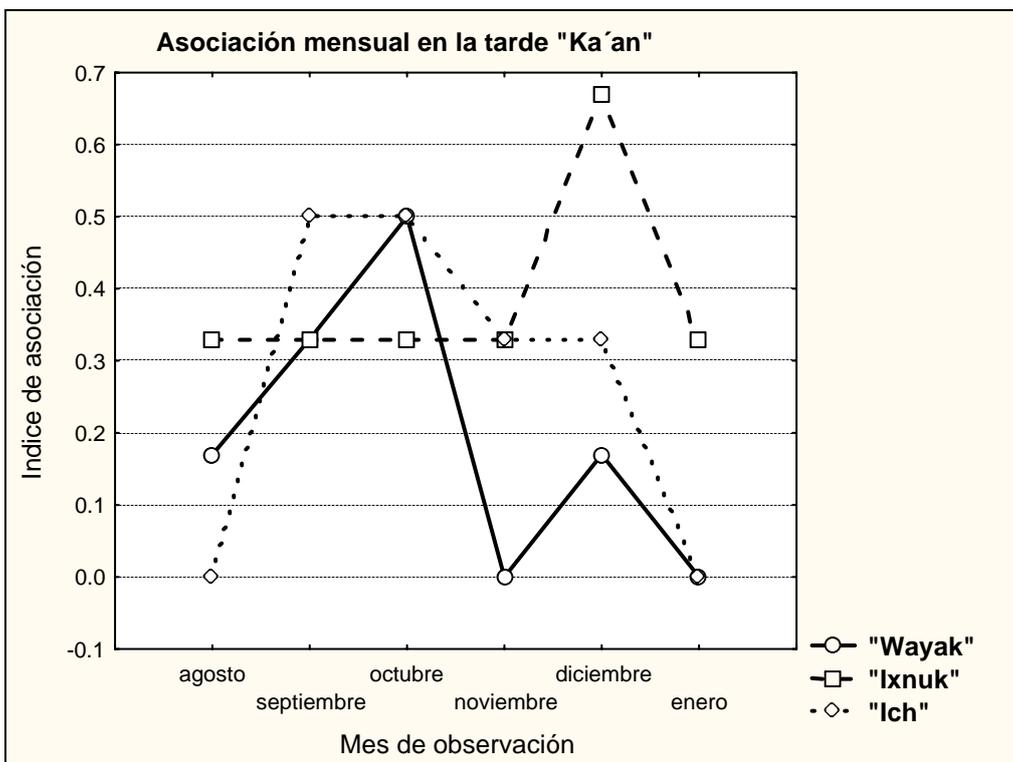


Figura 26. Índice de asociación mensual en la tarde de "Ka'an".

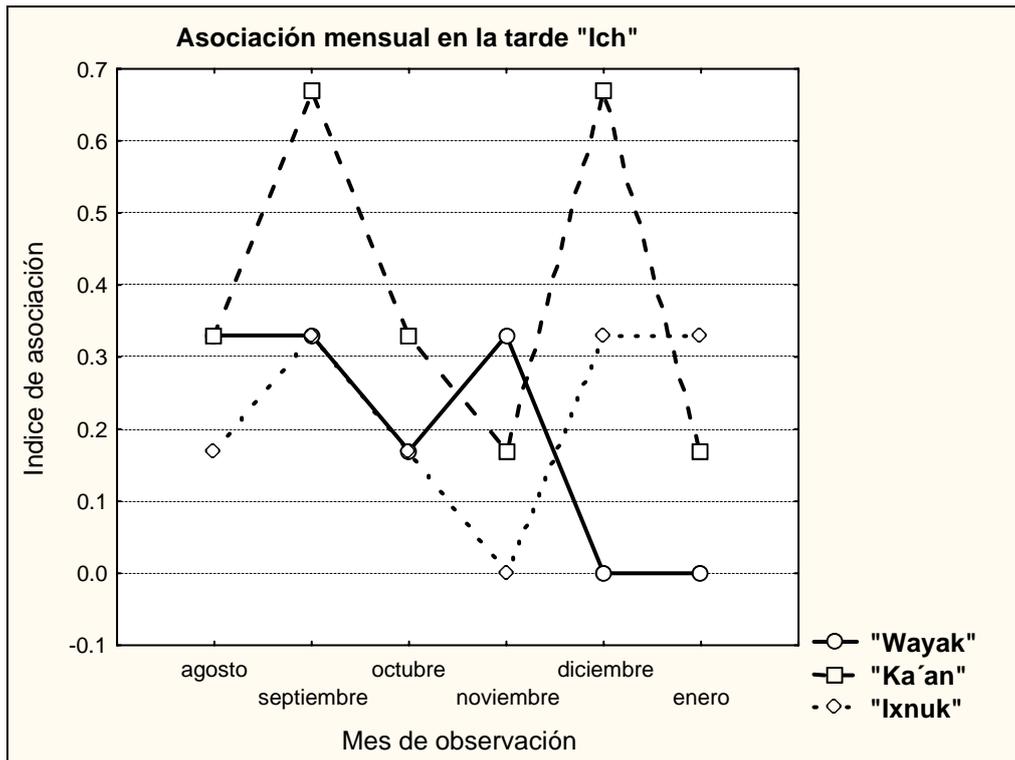


Figura 27. Índice de asociación mensual en la tarde de "Ich".

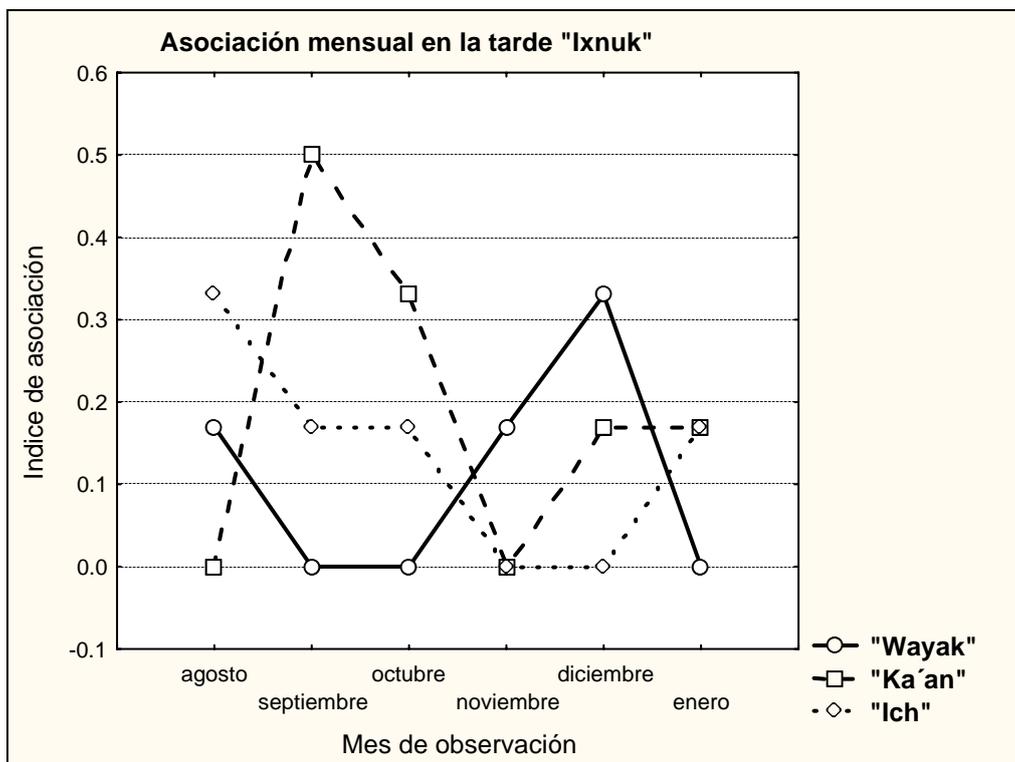


Figura 28. Índice de asociación mensual en la tarde de "Ix nuk".

### 7.1.7 Observación mensual grupo de "Ek", "Kinam", "Halkab", "Kux" y "Tos-Há".

En las figuras 29 a 31 se observa que los individuos que presentaron la asociación más importante fueron "Kinam" y "Tos-Há" quienes mostraron valores del índice de asociación mayores a 0.40 excepto en diciembre en donde el valor disminuyó hasta cero, en cuanto a "Ek" se asoció más con "Halkab" y "Kux" con este último presentó el valor más alto en el mes de agosto con 0.43, los valores de asociación con los otros miembros del grupo estuvieron por debajo de 0.20 y "Halkab" presentó un número mayor de frecuencias con "Kux" las cuales fueron incrementando su valor con el paso de los meses de cero en agosto a 0.50 en febrero.

En cuanto a las asociaciones con menor número de frecuencias encontramos que "Ek" no se asoció con "Tos-Há", "Kinam" presentó el valor más bajo de asociación con "Ek" ya que únicamente se presentaron registros de frecuencias en dos meses, agosto y noviembre, con valores menores a 0.20, por su parte, "Halkab" se asoció con "Ek" de agosto a octubre con valores por debajo del 0.20.

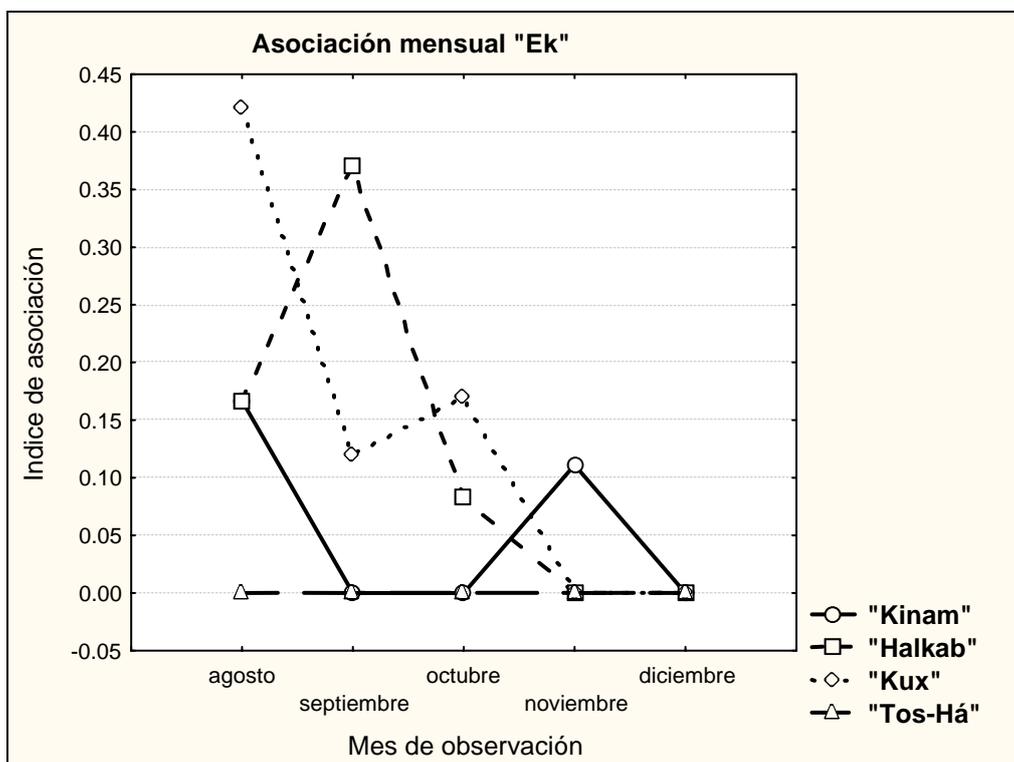


Figura 29. Índice de asociación mensual de "Ek".

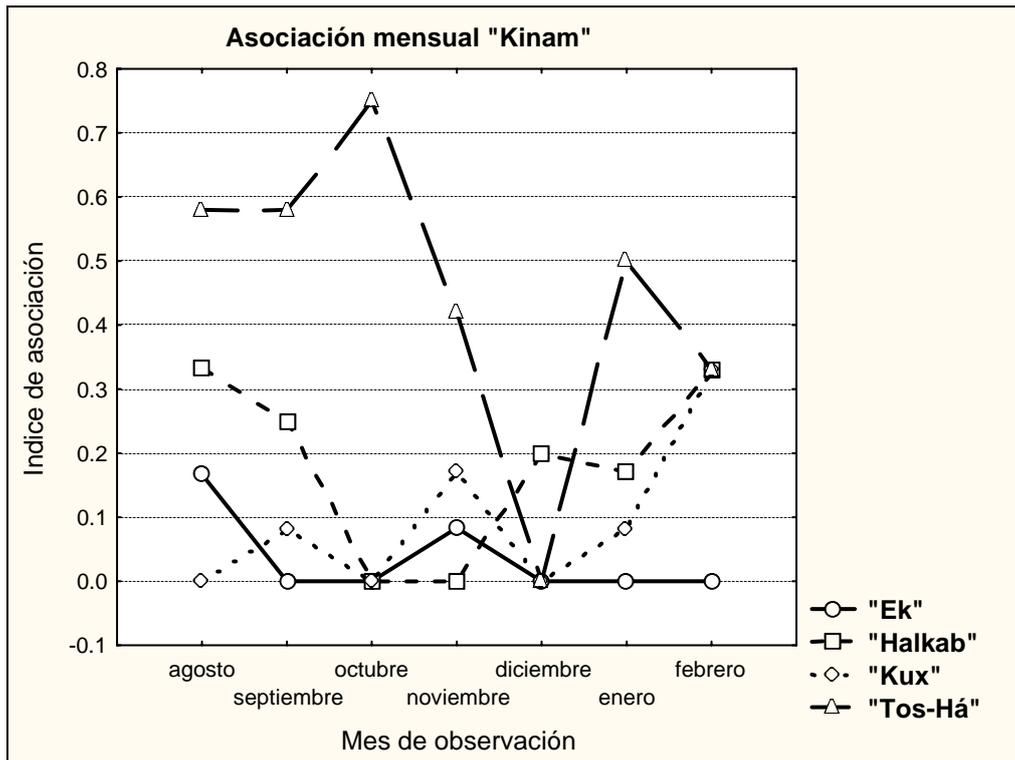


Figura 30. Índice de asociación mensual de "Kinam".

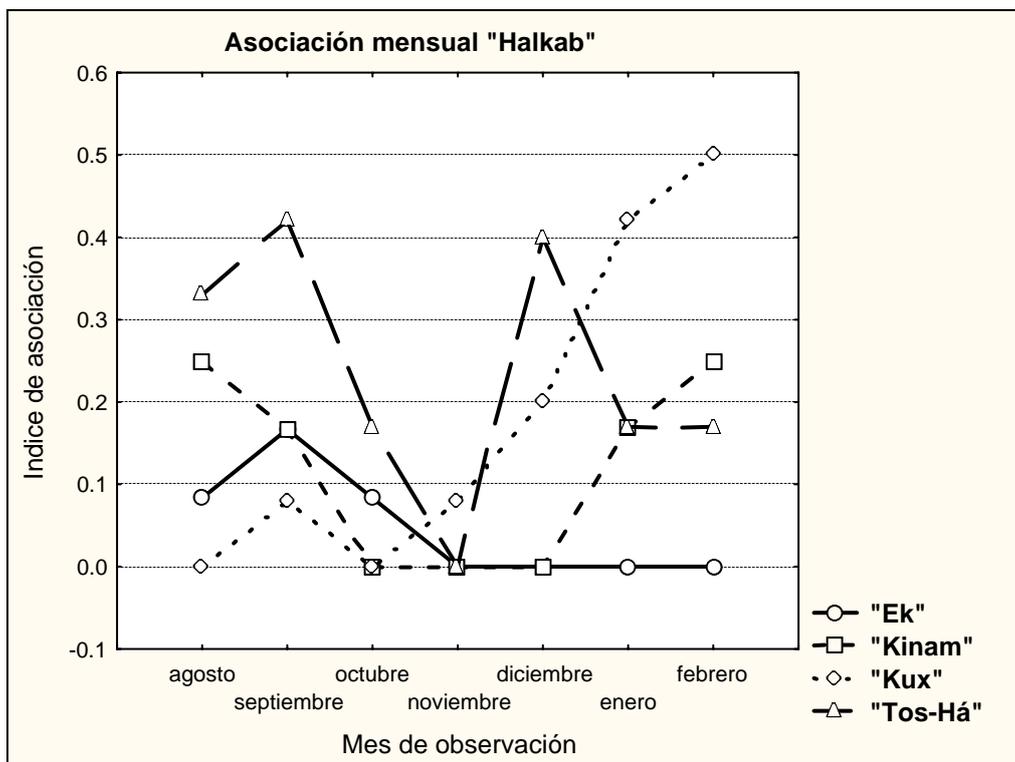


Figura 31. Índice de asociación mensual de "Halkab".

7.1.8 Observación mensual por la mañana grupo de "Ek", "Kinam", "Halkab", "Kux" y "Tos-Há".

En las figuras 32 a 34, correspondientes al horario de la mañana, se observa que "Ek" presentó el valor más alto de asociación con "Kux" en el mes de agosto, con el paso de los meses los valores fueron disminuyendo hasta cero en noviembre cuando "Ek" se enfermó y lo aislaron, con "Kinam" el mayor número de registros de asociaciones fue con "Tos-Há" en la mayoría de los casos con valores por arriba de 0.33 y con una disminución importante hasta cero en noviembre y diciembre, en el caso de "Halkab" no se pudo establecer claramente una asociación ya que las frecuencias con los miembros del grupo aumentaron y disminuyeron de un mes a otro, a pesar de esto se encontró que los valores más altos fueron con "Tos-Há" y "Kux" para ambas el valor más alto fue 0.50, para "Tos-Há" en agosto y para "Kux" en enero y febrero.

En cuanto al menor número de registros se observó que "Ek" no se asoció con "Tos-Há", "Kinam" presentó el valor más bajo con "Ek" únicamente se registró asociación en agosto y noviembre con valores de 0.17 y "Halkab" no se observó con "Ek".

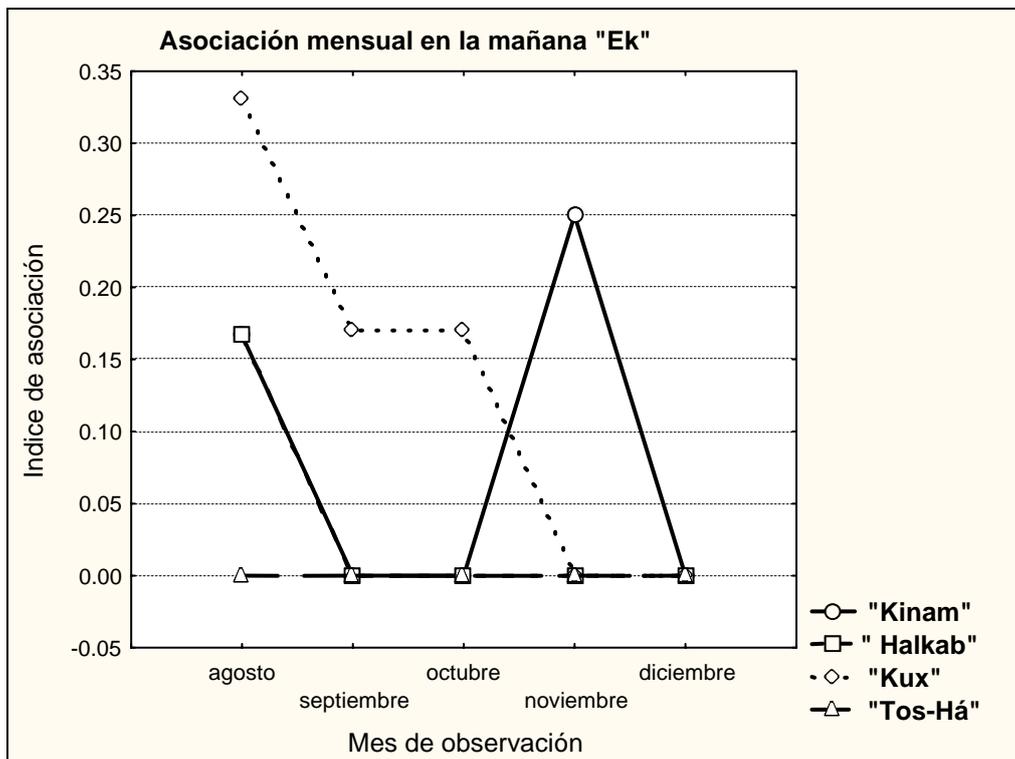


Figura 32. Índice de asociación mensual de la mañana de "Ek".

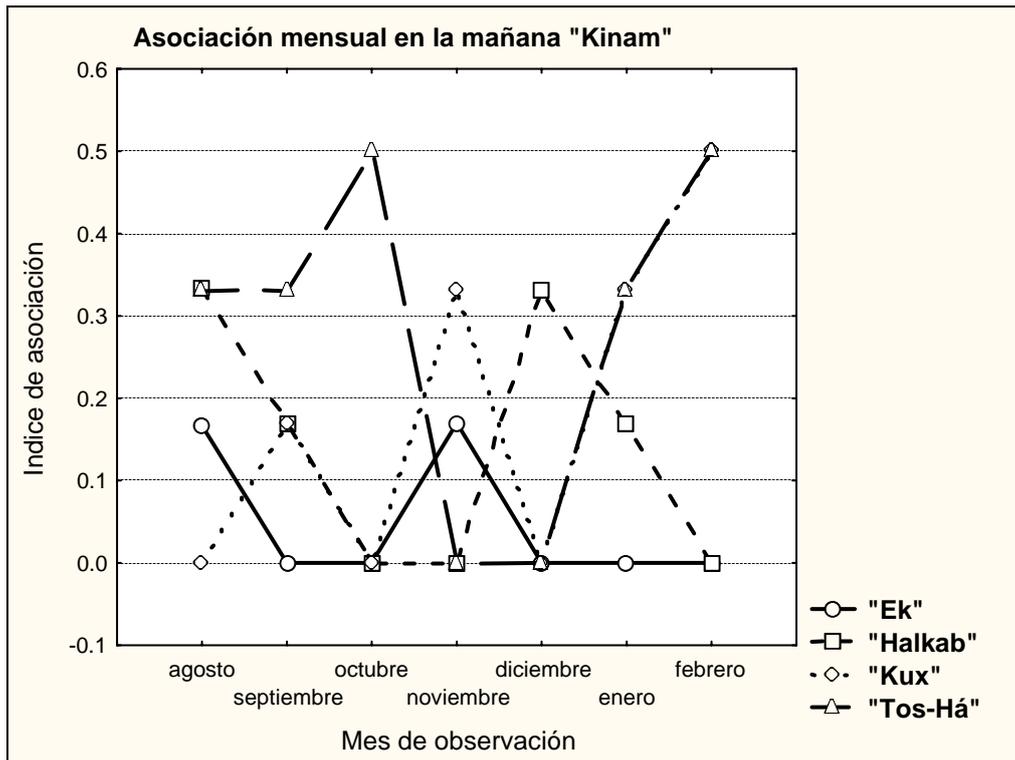


Figura 33. Índice de asociación mensual de la mañana de "Kinam".

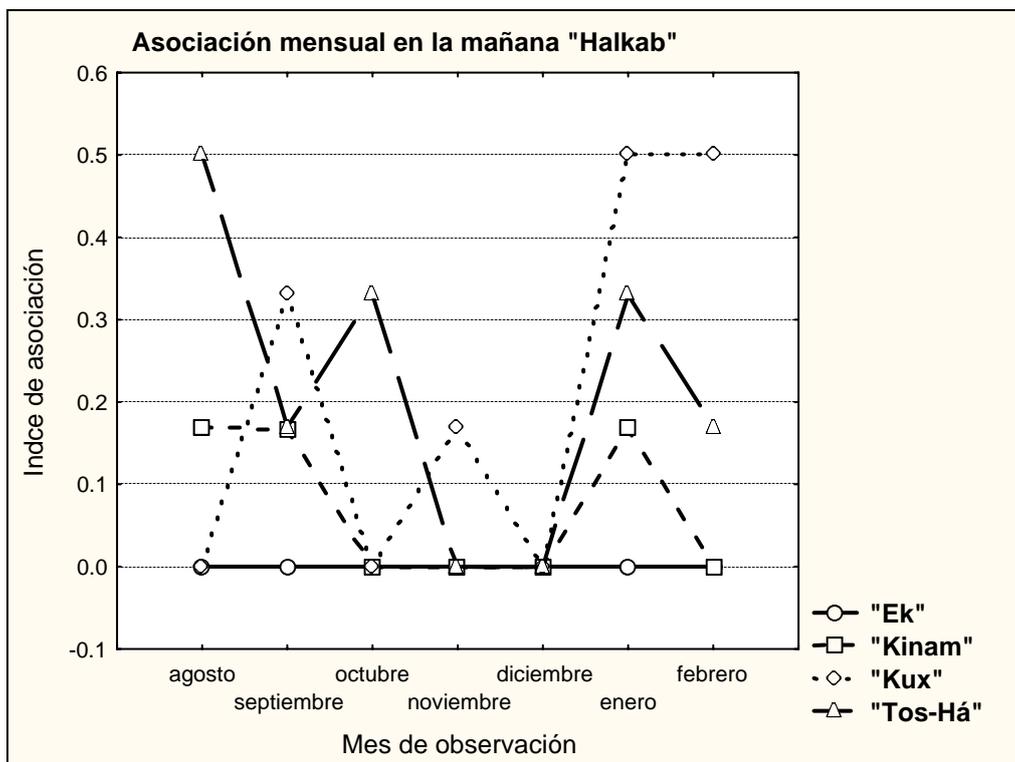


Figura 34. Índice de asociación mensual de la mañana de "Halkab".

7.1.9 Observación mensual por la tarde grupo de "Ek", "Kinam", "Halkab", "Kux" y "Tos-Há".

En las figuras 35 a 37 correspondiente al horario de la tarde, se observa que las asociaciones que Ek presentó un mayor número de frecuencias con "Halkab", el valor más alto fue de 0.60 en septiembre, en el caso de "Kinam" el mayor número de registros de asociación se dio con "Tos-Há" con quien mantuvo valores del índice de asociación por arriba de 0.60 excepto en diciembre donde se dio una disminución importante a cero; "Halkab" registró los valores más altos del índice de asociación con "Kux" alcanzando en diciembre el valor de 1, con quien también presentó con esta hembra, un mayor número de frecuencias a lo largo de la observación aunque también se observaron valores de cero en agosto, octubre y noviembre

En cuanto al índice más bajo de asociación se observó que "Ek" no se asoció con "Tos-Há"; "Kinam" presentó el valor más bajo de asociación con "Ek" y "Kux" con este último únicamente se registraron frecuencias en febrero con valor de 0.17, "Halkab" presentó el menor número de frecuencias con "Ek", con quien se asoció durante los tres primeros meses, de agosto a octubre con valores menores a 0.40 y con "Kinam" también presentó valores por debajo de 0.45.

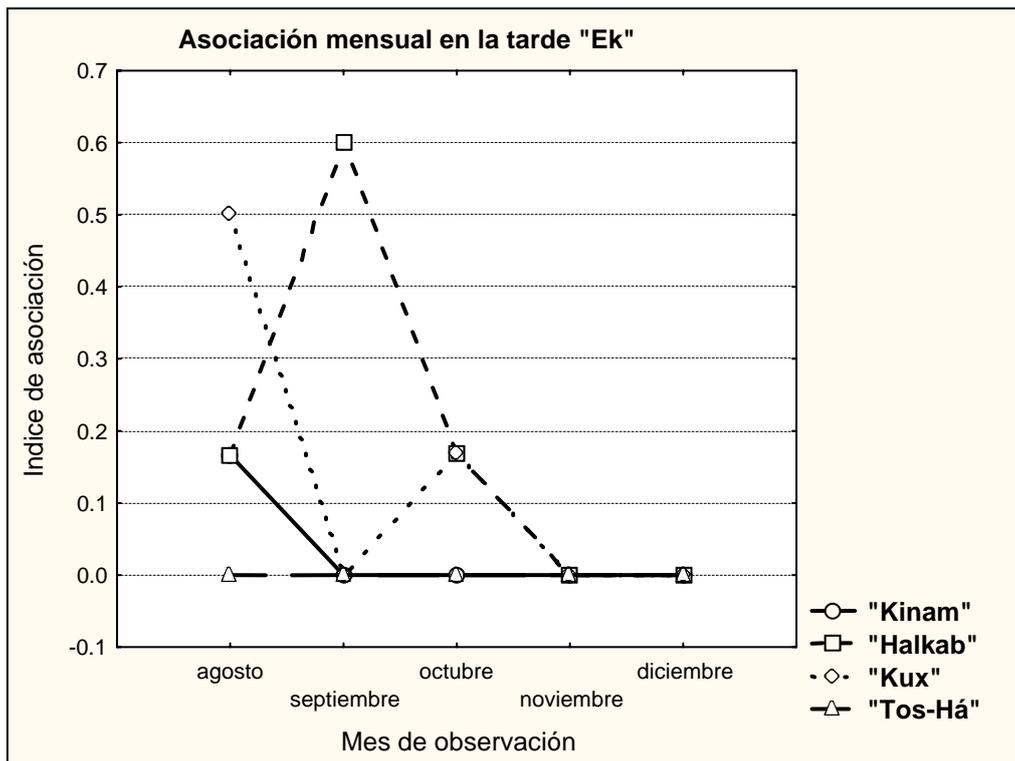


Figura 35. Índice de asociación mensual de la tarde de "Ek".

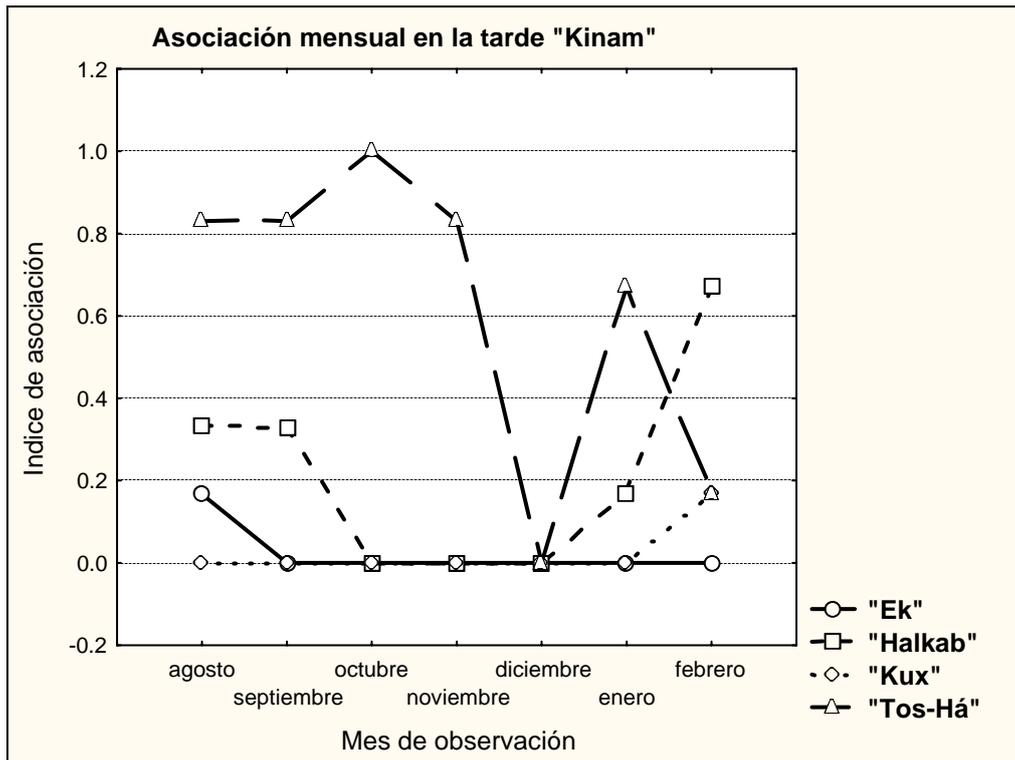


Figura 36. Índice de asociación mensual de la tarde de "Kinam".

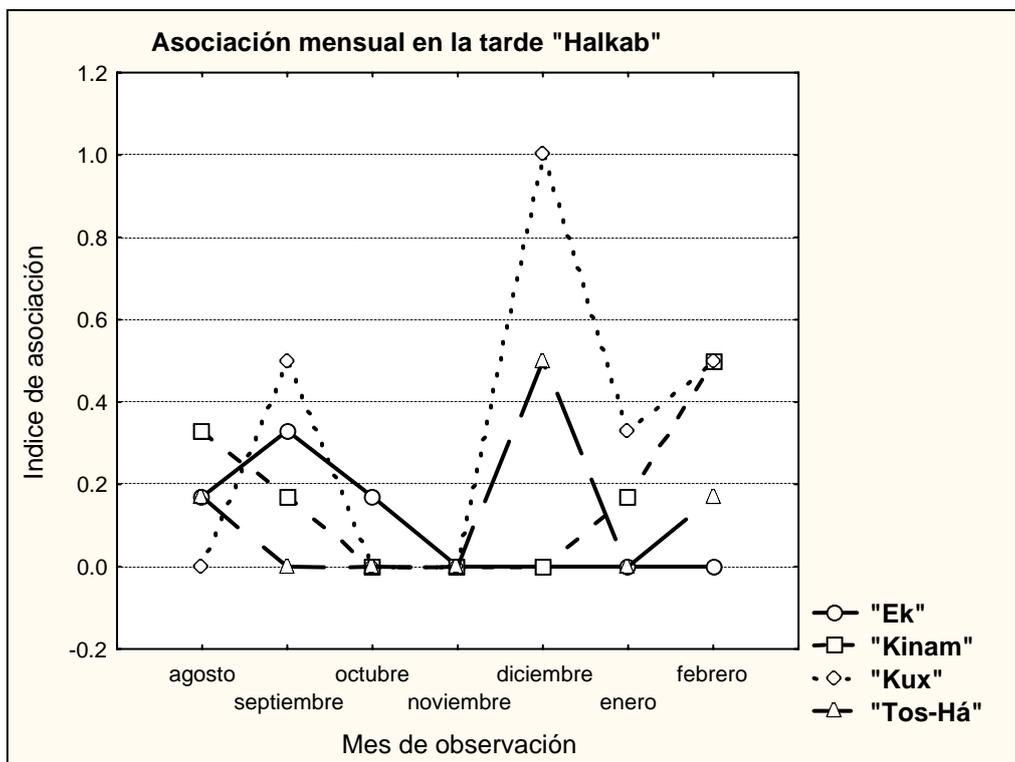


Figura 37. Índice de asociación mensual de la tarde de "Halkab".

## 7.2 Agresión

### Resultados del Análisis de $\chi^2$

Con base en el análisis de los datos por medio de la prueba estadística de  $\chi^2$  se determinó si existía o no alguna preferencia por algún tipo de agresión por parte de cada uno de los delfines que presentaron dicha conducta en cada uno de los tres grupos.

#### 7.2.1 Agresión grupo de “Nicté-Há”, “Cab”, “Tapish”, “Sas” y “Alux”.

En este grupo no se presentó preferencia por alguna de las cinco formas de agresión, en la tabla 2 se pueden ver los meses y el horario en que se presentaron frecuencias de agresión en el grupo, si hay o no preferencia por algún tipo de agresión (amenazas, persecución, cabezazos, empujones y mordidas) sin especificar por cual según los valores de  $\chi^2$ , en cada mes y horario (M mañana, T tarde) del grupo de “Nicté-Há”, “Cab”, “Tapish”, “Sas” y “Alux”. El guión (-) significa que no se presentó agresión y la X que no hubo preferencia por algún tipo de agresión.

Delfín	Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
“Nicté-Há”	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-
“Cab”	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-
“Tapish”	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	X	-
“Sas”	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
“Alux”	No se Obs.		X	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X

Cuadro 2. Preferencia por tipo de agresión, por mes y horario del grupo conformado por “Nicté-Há”, “Cab”, “Tapish”, “Sas” y “Alux”.

#### “Nicté-Há”

En los meses en que hubo agresión esta se presentó en el horario de la mañana, en la tarde no hubo.

Se presentaron diferencias estadísticas en los siguientes meses en los que se observó agresión, julio ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=79.08$ ), noviembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), los valores de  $\chi^2$  se deben a que sólo se observó agresión en un día en todo el mes por lo que al calcular la  $\chi^2$  da como resultado 0, por lo que se analizó nuevamente con una prueba de “chi sencilla” para comprobar que si existe diferencia significativa en julio ( $\chi=6$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en noviembre ( $\chi=10.714$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en diciembre ( $\chi^2=9.931$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), enero ( $\chi^2=9.696$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ) y febrero ( $\chi^2=14.363$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ); en el horario de la mañana fueron los mismos meses en los que hubo diferencia estadística julio ( $\chi^2=0$ ,

$\chi_{0.05}=43.37$ ), noviembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), al calcular “chi sencilla” en julio se encontró que ( $\chi=6.00$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en noviembre ( $\chi=10.714$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en diciembre ( $\chi^2=9.931$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), enero ( $\chi^2=9.696$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) y febrero ( $\chi^2=14.363$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ).

Por otra parte no se encontró preferencia por algún tipo de agresión ese día, ni en el horario de la mañana.

#### “Cab”

La agresión se presentó en el horario de la mañana principalmente, en la tarde únicamente se registró en el mes de junio.

Se presentaron diferencias estadísticas en los siguientes meses en los que se observó agresión, junio ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=55.76$ ), octubre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ) noviembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ) febrero ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), los valores de  $\chi^2$  se deben a que se observó agresión un día en todo el mes por lo que al calcular la  $\chi^2$  da como resultado 0, se analizó nuevamente con una prueba de “chi sencilla” para comprobar que si existe diferencia significativa, en junio ( $\chi=8.00$ ,  $\chi_{0.05}=9.49$ ), octubre ( $\chi=8.00$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ) noviembre ( $\chi=3.728$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ) febrero ( $\chi=4.999$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en el mes de diciembre ( $\chi^2=4.634$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ) y enero ( $\chi^2=10.333$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ); en el horario de la mañana hubo diferencia estadística en octubre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), noviembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), febrero ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) al calcular “chi sencilla” se encontró que en octubre ( $\chi=8.00$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en noviembre ( $\chi=3.728$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en febrero ( $\chi=4.999$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en diciembre ( $\chi^2=4.634$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) y enero ( $\chi^2=10.333$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), en el horario de la tarde se encontró diferencia estadística en junio ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=31.41$ ) al comprobar con “chi sencilla” se obtuvieron los siguientes valores ( $\chi=8.00$ ,  $\chi_{0.05}=9.49$ )

No se encontró preferencia por ningún tipo de agresión ese día, ni en el horario de la mañana.

#### “Tapish”

Los meses en que se presentó agresión esta se dio en el horario de la mañana, en la tarde no hubo.

Se presentaron diferencias estadísticas en los siguientes meses en los que se observó agresión, septiembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), octubre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), diciembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), en estos meses donde el resultado fue 0 se analizó nuevamente con una prueba de “chi sencilla” para comprobar que si existe diferencia significativa en septiembre ( $\chi=6.845$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), octubre ( $\chi=10.333$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en diciembre ( $\chi=5$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en el mes de noviembre ( $\chi^2=3.584$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), y en febrero ( $\chi^2=3.305$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ); en el horario de la mañana fueron los mismos meses en los que hubo diferencia estadística septiembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), octubre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), en diciembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), al calcular “chi sencilla” se encontró que en

septiembre ( $\chi=6.845$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en octubre ( $\chi=10.333$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ) en diciembre ( $\chi=5$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en el mes de noviembre ( $\chi^2=3.584$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) y en febrero ( $\chi^2=3.305$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ).

Por otra parte no se encontró preferencia por algún tipo de agresión ese día, ni en el horario de la mañana.

#### “Sas”

A lo largo de su observación sólo se registró agresión en agosto ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), este valor se debe a que sólo se observó agresión en un día en todo el mes por lo que al calcular la  $\chi^2$  da como valor 0, para comprobar que si hay diferencia estadística se hizo una prueba de “chi sencilla” ( $\chi=10.249$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ) con la cual se pudo comprobar que existe diferencia significativa, en el horario de la tarde se presentó dicha agresión ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), al calcular “chi sencilla” ( $\chi=10.249$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), por lo tanto no prefiere utilizar ninguno de los tipos de agresión, los usa indistintamente.

#### “Alux”

La agresión se presentó en el horario de la mañana principalmente, en la tarde únicamente se registró en un mes, febrero.

Se presentaron diferencias estadísticas en los siguientes meses en los que se observó agresión, julio ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=79.08$ ), noviembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), febrero ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), se analizó nuevamente con una prueba de “chi sencilla” para comprobar que si existe diferencia significativa, en julio ( $\chi=7.569$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), noviembre ( $\chi=9.333$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), febrero ( $\chi=8.500$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ) y en el mes de septiembre ( $\chi^2=0.008$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ); en el horario de la mañana hubo diferencia estadística en julio ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=43.77$ ), noviembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), al calcular “chi sencilla” se encontró que en julio ( $\chi=7.569$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en noviembre ( $\chi=9.333$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ) y septiembre ( $\chi^2=0.008$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), en el horario de la tarde se encontró diferencia estadística en febrero ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) al comprobar con “chi sencilla” se obtuvieron los siguientes valores ( $\chi=8.500$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ )

No se encontró preferencia por ningún tipo de agresión ese día, ni en el horario de la mañana.

Como se puede ver en el grupo se presentaron frecuencias de agresión a lo largo de la observación; en los diagramas que se muestran a continuación se pueden ver algunos ejemplos de quien a quien se dio la agresión y de que forma, con lo que se podría suponer la forma de agresión más utilizada por los miembros de este grupo, para esto se tomó el mes en el que se registró el mayor número de frecuencias de agresión.

“Nicté-Há”

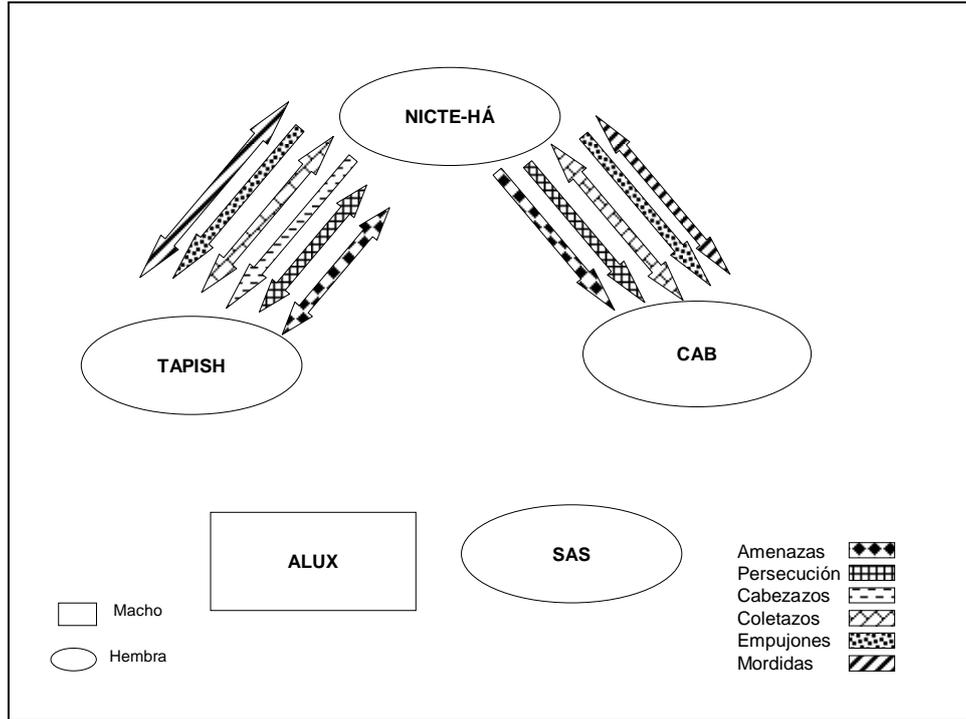


Figura 38. Esquema de agresión de febrero “Nicté-Há”.

Para el horario de la mañana es el mismo esquema de la figura 38 y en la tarde no hay ya que “Nicté-Há” no presentó agresión en ese horario.

“Cab”

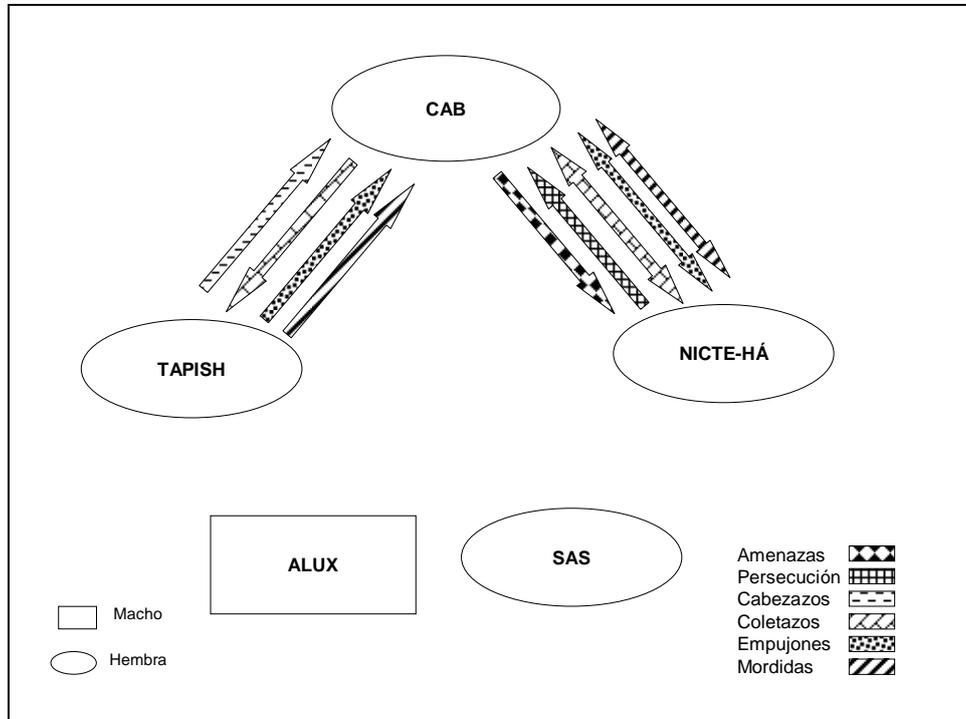


Figura 39. Esquema de agresión de diciembre “Cab”.

Para el horario de la mañana es el mismo esquema de la figura 39 y en la tarde no hay ya que “Cab” no presentó agresión en ese horario.

“Tapish”

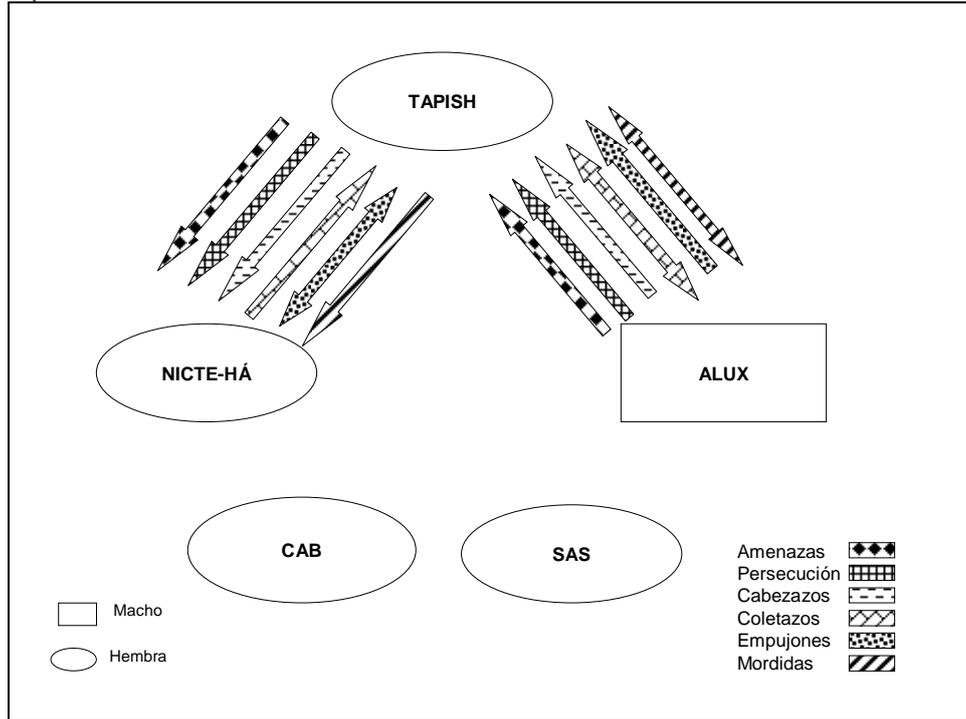


Figura 40. Esquema de agresión de noviembre “Tapish”.

Para el horario de la mañana es el mismo esquema de la figura 40 y en la tarde no hay ya que “Tapish” no presentó agresión en ese horario.

“Sas”

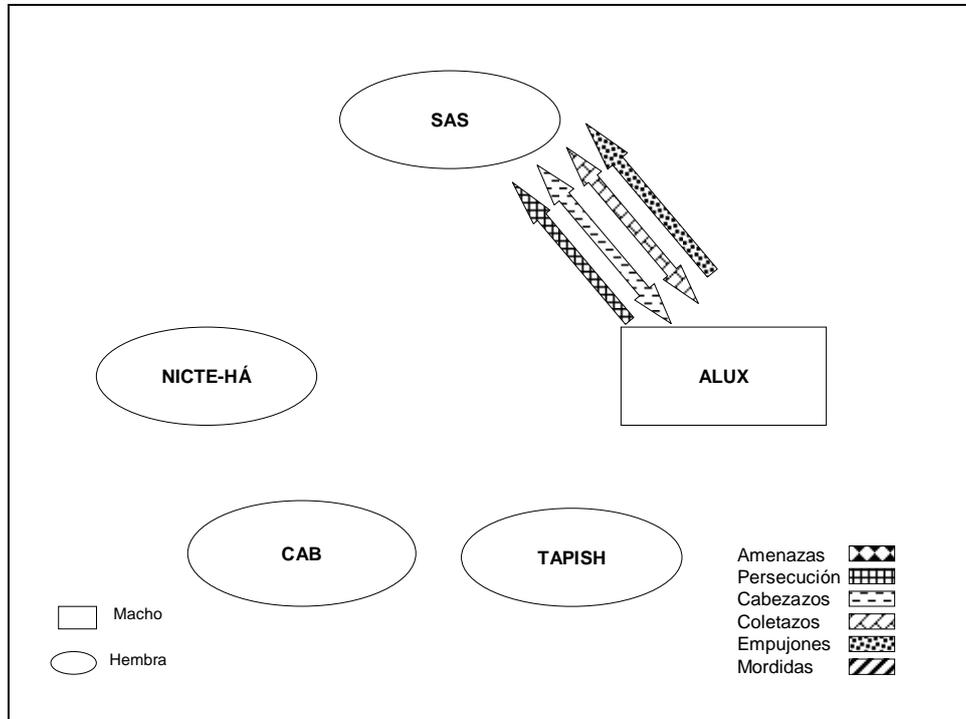


Figura 41. Esquema de agresión de agosto “Sas”.

Para el horario de la tarde es el mismo esquema de la figura 41 y en la mañana no hay ya que “Sas” no presentó agresión en ese horario.

“Alux”

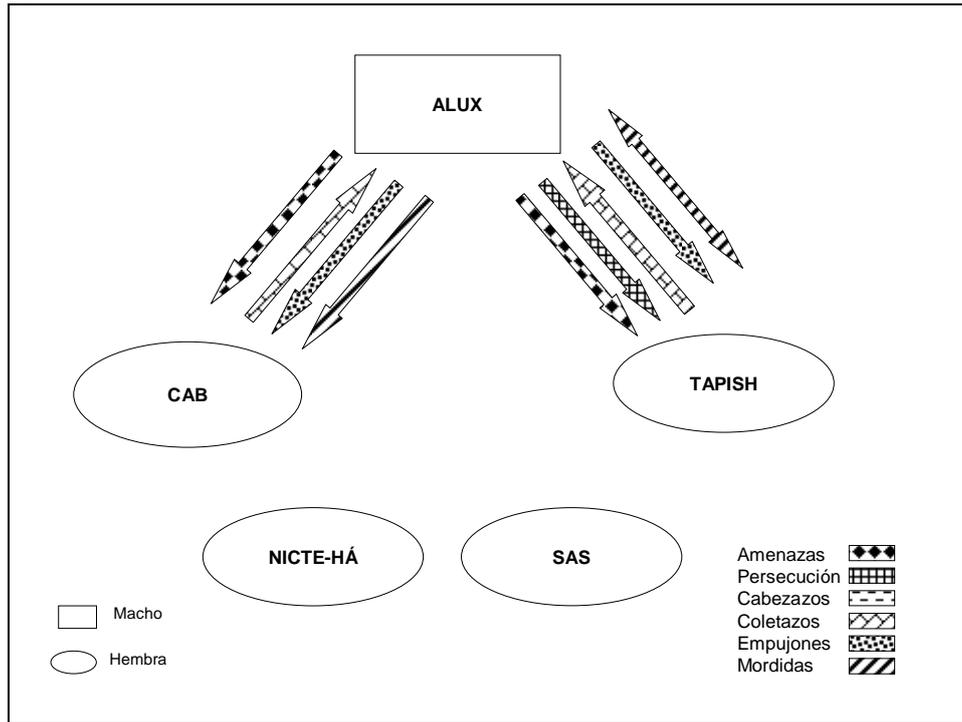


Figura 42. Esquema de agresión de noviembre “Alux”.

Para el horario de la mañana es el mismo esquema de la figura 42 y en la tarde no hay ya que “Alux” no presentó agresión en ese horario.

Agresión grupo de “Wayak”, “Ka’an”, “Ich” e “Ix nuk”.

7.2.2 En este grupo no se presentó preferencia por alguna de las cinco formas de agresión, en la tabla 3 se puede ver en que meses y el horario en los que se presentaron frecuencias de agresión en el grupo y si hubo o no preferencia por algún tipo de agresión (amenazas, persecución, cabezazos, empujones y mordidas) sin especificar cuál según los valores de  $\chi^2$ , en cada mes y horario (M mañana, T tarde) del grupo de “Wayak”, “Ka’an”, “Ich” e “Ix nuk”. El guión (-) significa que no se presentó agresión y la X que no hubo preferencia por algún tipo de agresión.

Delfín	Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
Wayak	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
“Ka’an”	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
“Ich”	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
“Ix nuk”	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Cuadro 3. Preferencia por tipo de agresión, por mes y horario del grupo de “Wayak”, “Ka’an”, “Ich” e “Ix nuk”.

### “Wayak”

Se presentaron diferencias estadísticas en todos los meses en los que se observó agresión, agosto ( $\chi^2=87.282$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), septiembre ( $\chi^2=69.238$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), octubre ( $\chi^2=16.341$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), noviembre ( $\chi^2=40.359$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), diciembre ( $\chi^2=37.238$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), enero ( $\chi^2=15.541$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ); en el horario de la mañana hubo diferencia estadística en agosto ( $\chi^2=66.883$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), septiembre ( $\chi^2=26.495$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), octubre ( $\chi^2=5.489$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), noviembre ( $\chi^2=6.513$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), diciembre ( $\chi^2=18.016$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), enero ( $\chi^2=11.813$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), en el horario de la tarde se encontró diferencia estadística en agosto ( $\chi^2=5.100$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), septiembre ( $\chi^2=29.899$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), octubre ( $\chi^2=4.074$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), noviembre ( $\chi^2=26.069$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), diciembre ( $\chi^2=14.780$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), enero ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) al comprobarlo con “chi sencilla” se obtuvo ( $\chi=9$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ).

No se encontró preferencia por ningún tipo de agresión en los meses, ni en el horario.

### “Ka’an”

Se presentaron diferencias estadísticas en agosto ( $\chi^2=94.830$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), septiembre ( $\chi^2=57.369$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), octubre ( $\chi^2=34.146$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), noviembre ( $\chi^2=36.632$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), diciembre ( $\chi^2=18.136$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), enero ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ) se analizó nuevamente con una prueba de “chi sencilla” para comprobar que si existe diferencia significativa y se obtuvo que ( $\chi=4.249$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ); en el horario de la mañana hubo diferencia estadística en agosto ( $\chi^2=54.094$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), septiembre ( $\chi^2=22.536$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), octubre ( $\chi^2=15.192$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), noviembre ( $\chi^2=17.971$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), diciembre ( $\chi^2=11.242$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), enero ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) al analizarlo nuevamente con una prueba de “chi sencilla” se encontró que ( $\chi=4.249$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), en el horario de la tarde se encontró diferencia estadística en agosto ( $\chi^2=8.00$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), septiembre ( $\chi^2=17.500$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), octubre ( $\chi^2=18.027$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), noviembre ( $\chi^2=10.215$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), diciembre ( $\chi^2=1.699$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) y en enero no hubo.

No se encontró preferencia por ningún tipo de agresión en los meses, ni en el horario.

### “Ich”

Se presentaron diferencias estadísticas en todos los meses en los que se observó agresión, agosto ( $\chi^2=92.152$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), septiembre ( $\chi^2=58.228$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), octubre ( $\chi^2=60.168$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), noviembre ( $\chi^2=18.393$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), diciembre ( $\chi^2=214.395$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), enero ( $\chi^2=22.171$ ,

$\chi_{0.05}=67.50$ ); en el horario de la mañana hubo diferencia estadística en agosto ( $\chi^2=20.420$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), septiembre ( $\chi^2=3.868$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), octubre ( $\chi^2=20.117$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), noviembre ( $\chi^2=7.823$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), diciembre ( $\chi^2=14.314$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), enero ( $\chi^2=9.840$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), en el horario de la tarde se encontró diferencia estadística en agosto ( $\chi^2=3.263$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), septiembre ( $\chi^2=31.981$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), octubre ( $\chi^2=17.085$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), noviembre ( $\chi^2=6.225$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), diciembre ( $\chi^2=1.334$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), enero ( $\chi^2=5.583$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ).

No se observó preferencia por ningún tipo de agresión en los meses, ni por horario.

“Ixnuk”

Se presentaron diferencias estadísticas en agosto ( $\chi^2=33.696$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), septiembre ( $\chi^2=40.123$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), octubre ( $\chi^2=20.010$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), noviembre ( $\chi^2=8.906$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), diciembre ( $\chi^2=23.646$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), enero ( $\chi^2=16.860$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ); en el horario de la mañana hubo diferencia estadística en agosto ( $\chi^2=21.908$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), septiembre ( $\chi^2=7.00$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), octubre ( $\chi^2=13.037$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), noviembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) al analizarlo nuevamente con una prueba de “chi sencilla” se encontró que ( $\chi=8.287$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), diciembre ( $\chi^2=9.360$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), enero ( $\chi^2=3.544$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), en el horario de la tarde se encontró diferencia estadística en agosto ( $\chi^2=0.917$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), septiembre ( $\chi^2=20.657$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), octubre ( $\chi^2=6.879$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), noviembre ( $\chi^2=6.276$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), diciembre ( $\chi^2=6.448$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), enero ( $\chi^2=7.398$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ).

No se observó preferencia por ningún tipo de agresión en los meses, ni por horario.

Como se puede ver en el grupo se presentaron frecuencias de agresión en los dos horarios en todos los meses, fue el grupo que presentó mayor agresión a lo largo de la observación; en los diagramas que se muestran a continuación se pueden ver algunos ejemplos de quien a quien se dio la agresión y de qué forma, con lo que se podría suponer la forma de agresión más utilizada por los miembros de este grupo, para esto se tomó el mes en el que se registró el mayor número de frecuencias de agresión.

“Wayak”

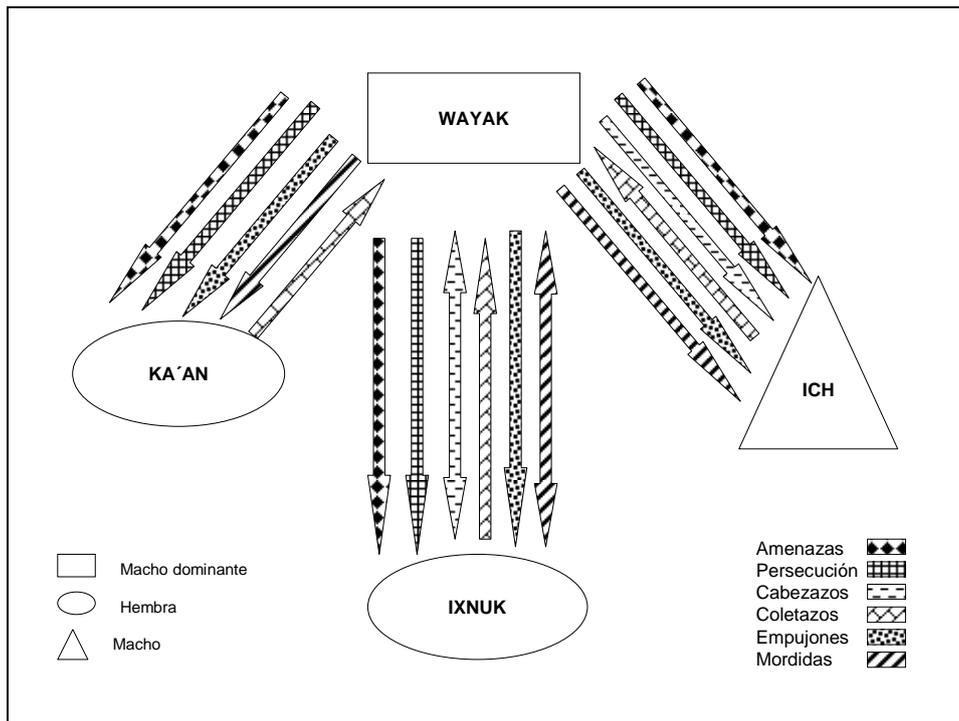


Figura 43. Esquema de agresión de diciembre “Wayak”.

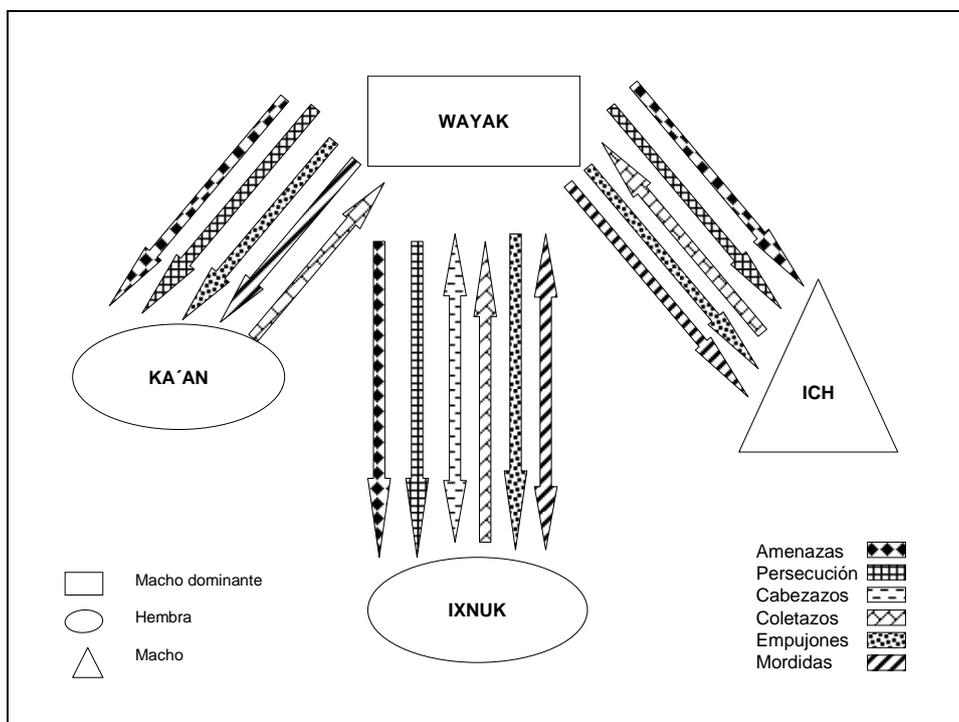


Figura 44. Esquema de agresión de diciembre en la mañana “Wayak”.

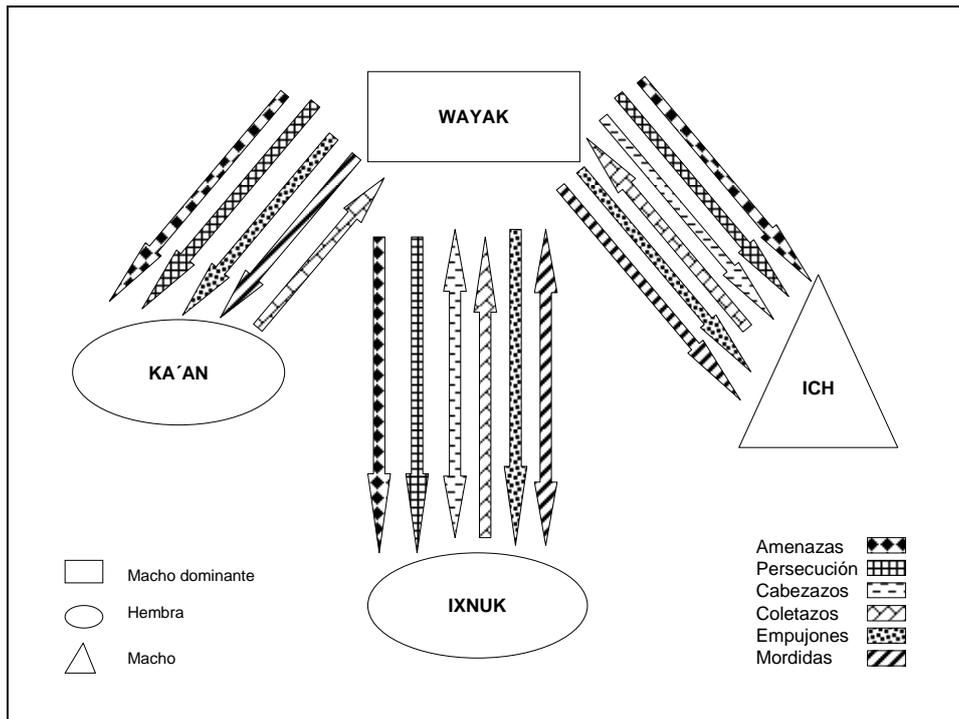


Figura 45. Esquema de agresión de diciembre en la tarde "Wayak"

"Ka'an"

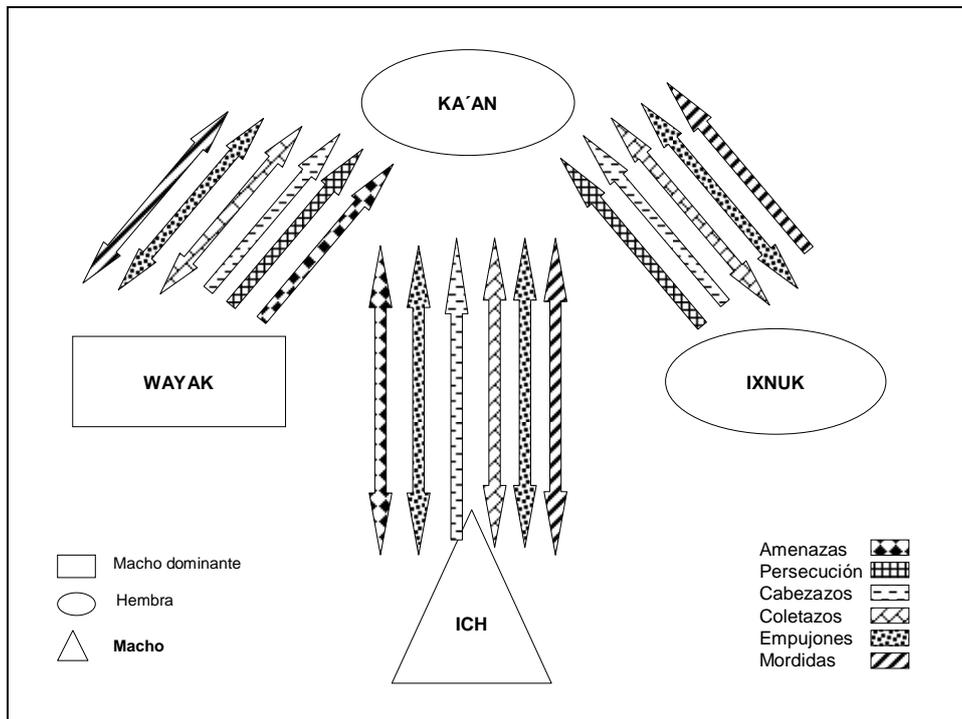


Figura 46. Esquema de agresión de septiembre "Ka'an".

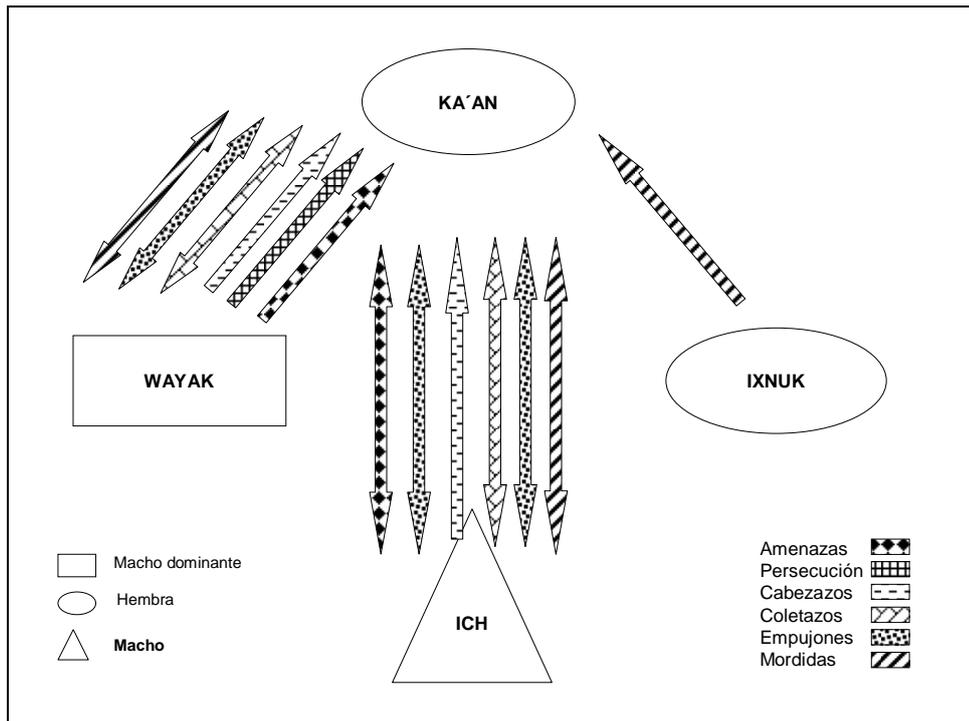


Figura 47. Esquema de agresión de septiembre en la mañana "Ka'an".

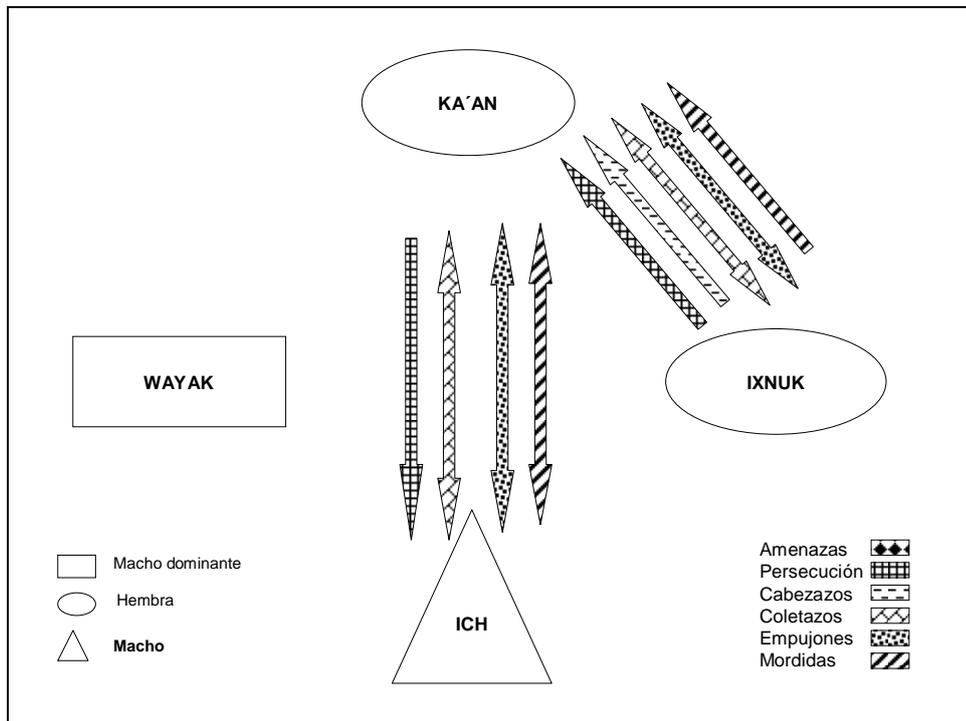


Figura 48. Esquema de agresión de septiembre en la tarde "Ka'an".

“Ich”

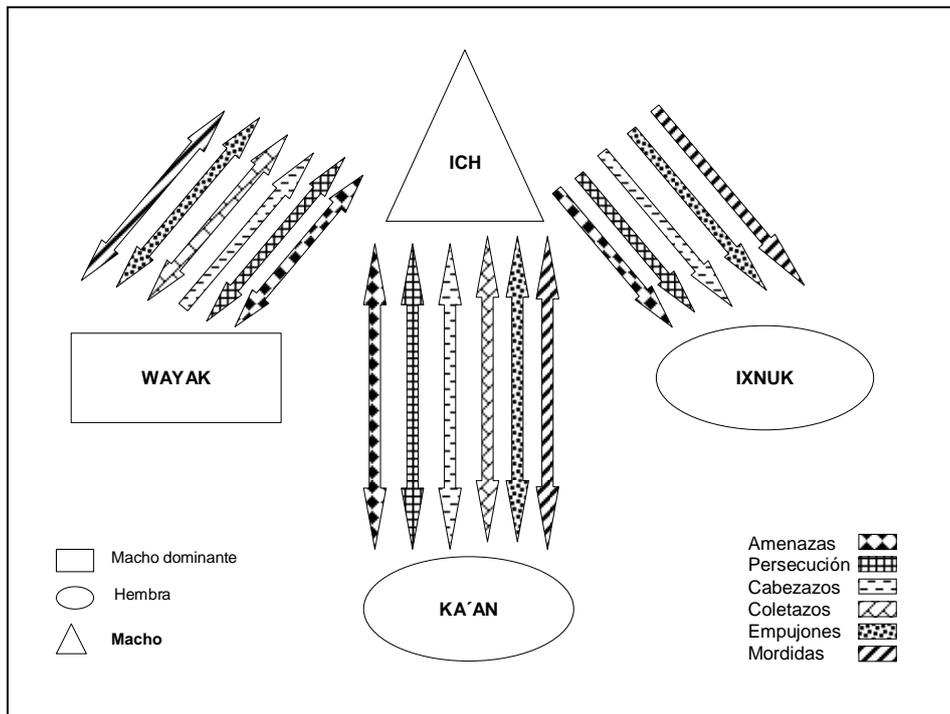


Figura 49. Esquema de agresión de diciembre “Ich”.

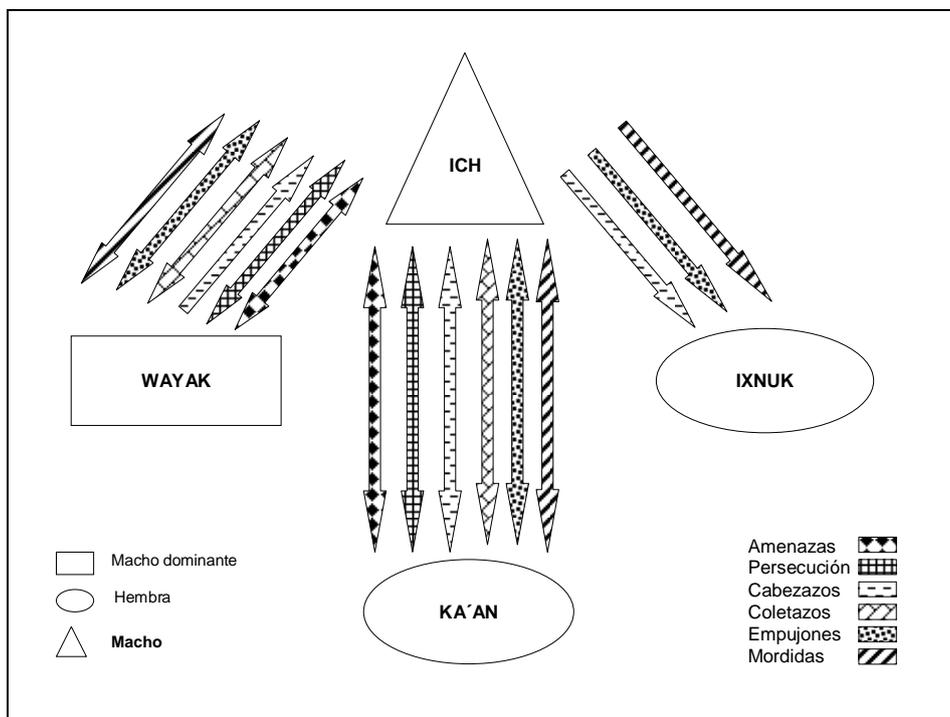


Figura 50. Esquema de agresión de diciembre en la mañana “Ich”.

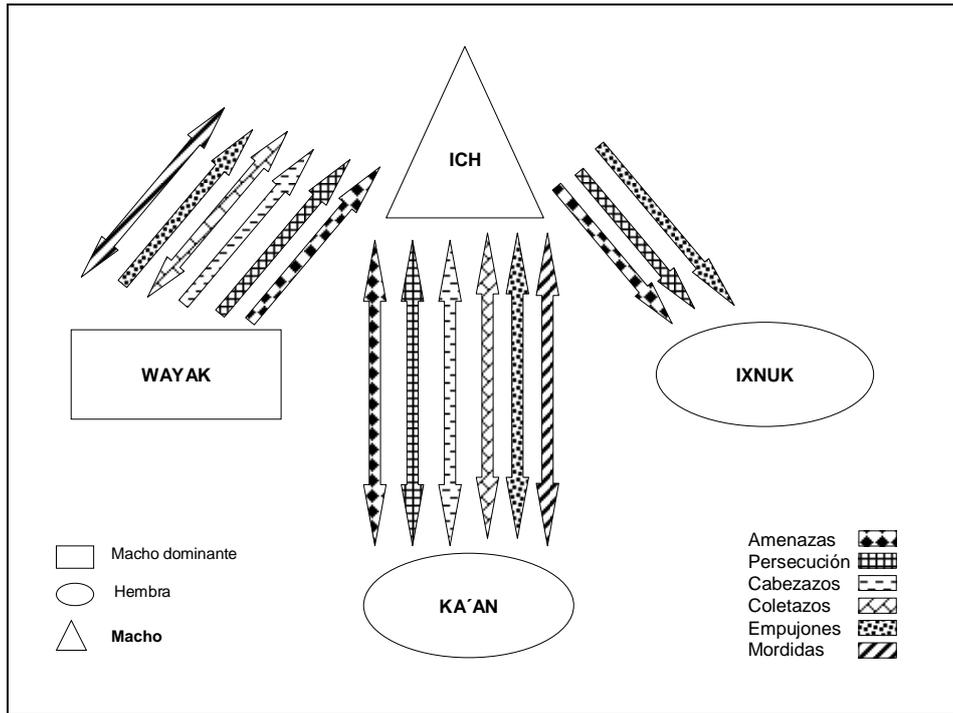


Figura 51. Esquema de agresión de diciembre en la tarde "Ich".

"Ix nuk"

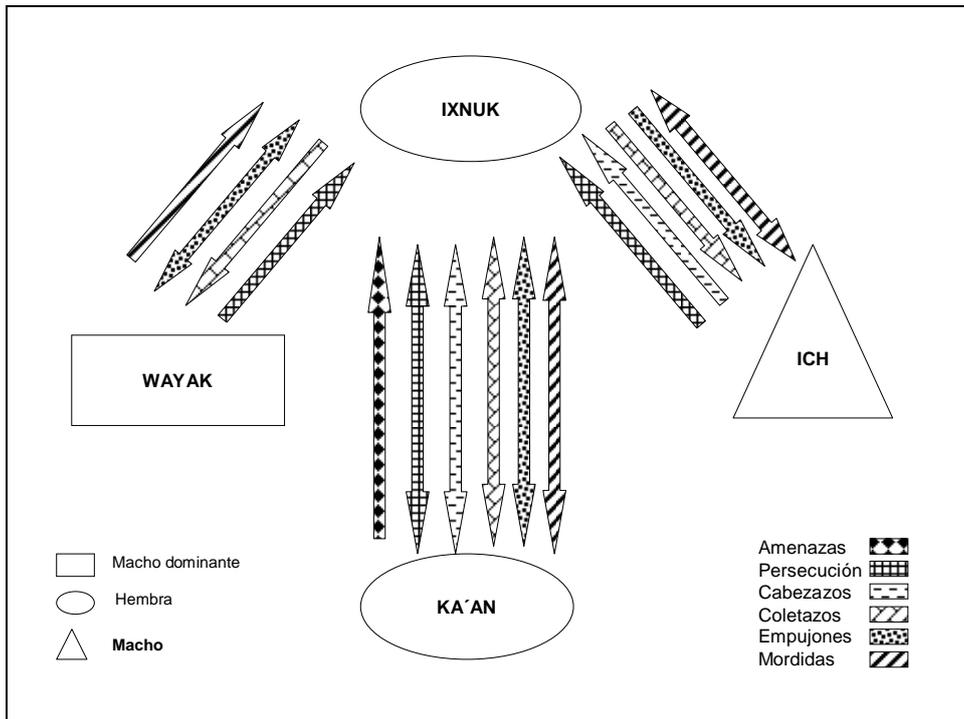


Figura 52. Esquema de agresión de septiembre "Ix nuk".

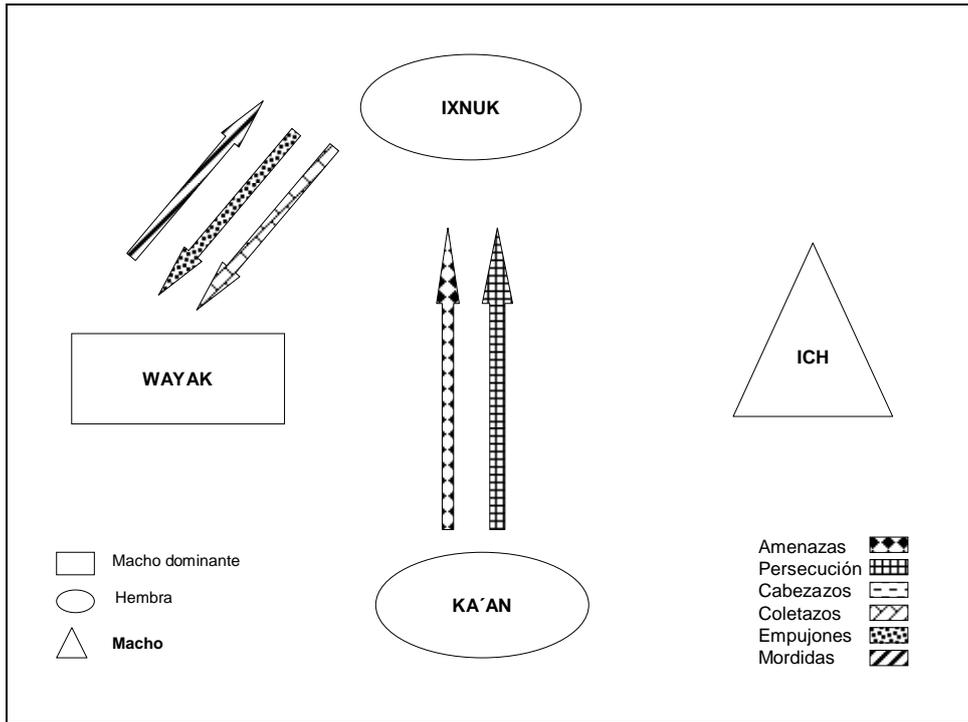


Figura 53. Esquema de agresión de septiembre en la mañana "IxnuK".

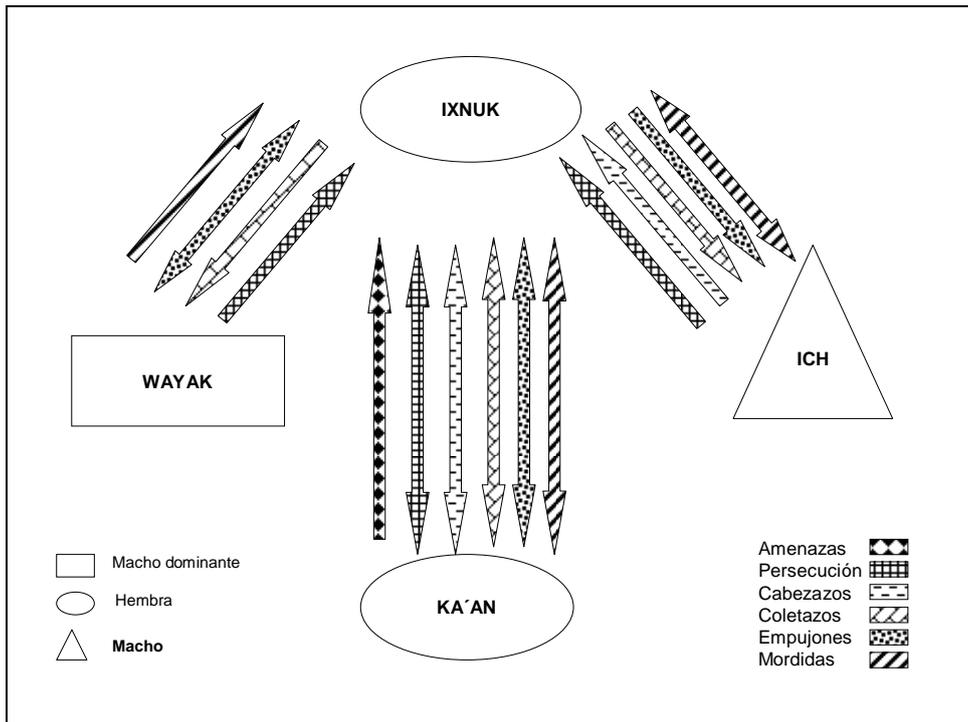


Figura 54. Esquema de agresión de septiembre en la tarde "IxnuK".

### 7.2.3 Agresión grupo de “Ek”, “Kinam”, “Halkab”.

En este grupo no se presentó preferencia por alguna de las cinco formas de agresión, en la tabla 4 se puede ver en qué meses y el horario en los que se presentaron frecuencias de agresión en el grupo y si hubo o no preferencia por algún tipo de agresión (amenazas, persecución, cabezazos, empujones y mordidas) sin especificar cual según los valores obtenidos de  $\chi^2$ , en cada mes y horario (M mañana, T tarde) del grupo de “Ek”, “Kinam”, “Halkab”. El guión (-) significa que no se presentó agresión y la X que no hubo preferencia por algún tipo de agresión, la I que la observación estuvo incompleta y FE faltó “Ek” en la observación.

Delfín	Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
“Ek”	X	X	X	-	X	X	X I	X -	No se observó		Murió			
“Kinam”	X	-	X	X	X	-	X FE	X FE	X I FE	X I FE	X FE	- FE	X	X
“Halkab”	X	-	X	-	X	-	- FE	- FE	X I FE	X I FE	X FE	X FE	X	X

Cuadro 4. Preferencia por tipo de agresión, por mes y horario del grupo de “Ek”, “Kinam”, “Halkab”.

#### “Ek”

Se presentaron diferencias estadísticas en agosto ( $\chi^2=21.884$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), septiembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=43.77$ ) al analizarlo nuevamente con una prueba de “chi sencilla” se encontró que ( $\chi=6$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), octubre ( $\chi^2=9.946$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), noviembre ( $\chi^2=4.217$ ,  $\chi_{0.05}=55.76$ ); en el horario de la mañana hubo diferencia estadística en agosto ( $\chi^2=18.936$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), septiembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=18.31$ ) al analizarlo con la prueba de “chi sencilla” se encontró que ( $\chi=6$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), octubre ( $\chi^2=9.302$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), noviembre ( $\chi^2=4.217$ ,  $\chi_{0.05}=25.00$ ), en el horario de la tarde se encontró diferencia estadística en agosto ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), octubre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) con la prueba de “chi sencilla” se encontró en agosto ( $\chi=10.713$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ) y octubre ( $\chi^2=7.569$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ),.

No se observó preferencia por ningún tipo de agresión en los meses, ni por horario.

#### “Kinam”

Se presentaron diferencias estadísticas en agosto ( $\chi^2=7.313$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), septiembre ( $\chi^2=9.628$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), octubre ( $\chi^2=1.884$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), noviembre ( $\chi^2=4.268$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), diciembre ( $\chi^2=3.5$ ,  $\chi_{0.05}=31.41$ ), enero ( $\chi^2=11.266$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ) y febrero enero ( $\chi^2=24.658$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ); en el horario de la mañana hubo diferencia estadística en agosto ( $\chi^2=7.313$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ),

septiembre ( $\chi^2=4.290$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), octubre ( $\chi^2=1.884$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), noviembre ( $\chi^2=4.268$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) y diciembre ( $\chi^2=3.5$ ,  $\chi_{0.05}=18.31$ ), enero ( $\chi^2=11.266$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) y febrero ( $\chi^2=24.495$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), en el horario de la tarde se encontró diferencia estadística en septiembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) y febrero ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) al analizarlos con la prueba de "chi sencilla" se encontró que en septiembre ( $\chi=10.604$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ) y en febrero ( $\chi=10.545$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ).

No se observó preferencia por ningún tipo de agresión en los meses, ni por horario.

#### "Halkab"

Se presentaron diferencias estadísticas en agosto ( $\chi^2=6.842$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), septiembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ), octubre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ) al analizarlos con la prueba de "chi sencilla" se encontró que en septiembre ( $\chi=11.503$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ) en octubre ( $\chi=7.999$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), diciembre ( $\chi^2=4.489$ ,  $\chi_{0.05}=31.41$ ), enero ( $\chi^2=30.469$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ) y febrero ( $\chi^2=12.990$ ,  $\chi_{0.05}=67.50$ ); en el horario de la mañana hubo diferencia estadística en agosto ( $\chi^2=2$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), septiembre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ), octubre ( $\chi^2=0$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) al analizarlos con la prueba de "chi sencilla" se encontró que en septiembre ( $\chi=11.503$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ) en octubre ( $\chi=7.999$ ,  $\chi_{0.05}=11.07$ ), diciembre ( $\chi^2=$ ,  $\chi_{0.05}=18.31$ ), enero ( $\chi^2=13.048$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) y febrero ( $\chi^2=0.282$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ) en el horario de la tarde se encontró diferencia estadística en enero ( $\chi^2=8.624$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ).y en febrero ( $\chi^2=2.1$ ,  $\chi_{0.05}=37.65$ ).

No se observó preferencia por ningún tipo de agresión en los meses, ni por horario.

Como se puede ver en el grupo hubo mayor número de registros de agresión en el horario de la mañana y en algunos casos se dio en la tarde; en los diagramas que se muestran a continuación se puede ver de quien a quien se dio la agresión y de que forma, con lo que se podría suponer la forma de agresión más utilizada, para esto se tomó el mes en el que se registró el mayor número de frecuencias de agresión.

“Ek”

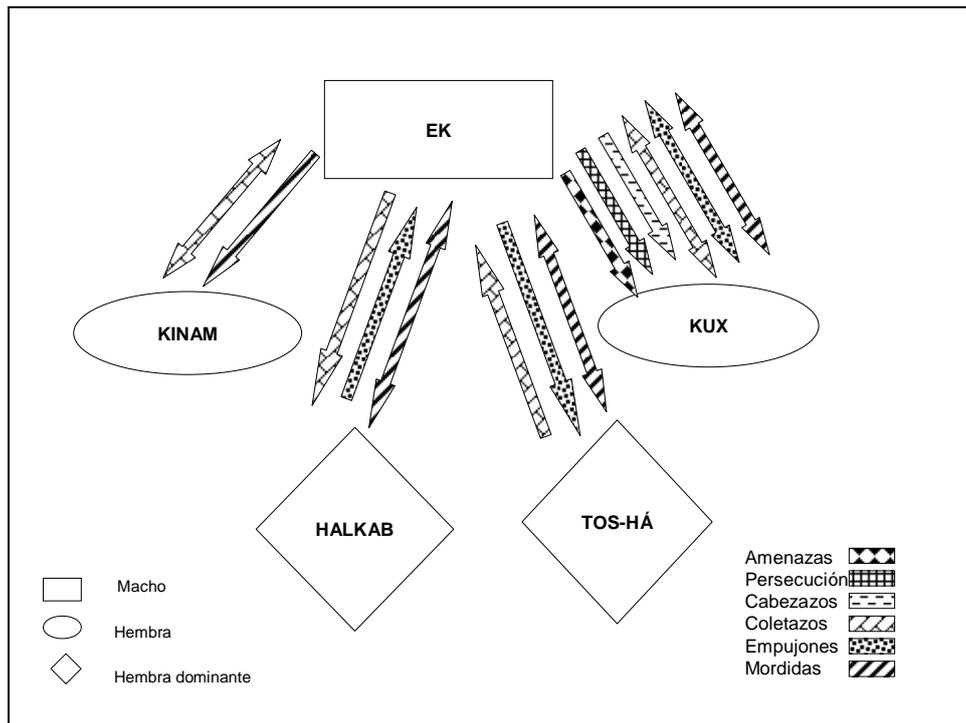


Figura 55. Esquema de agresión de agosto “Ek”.

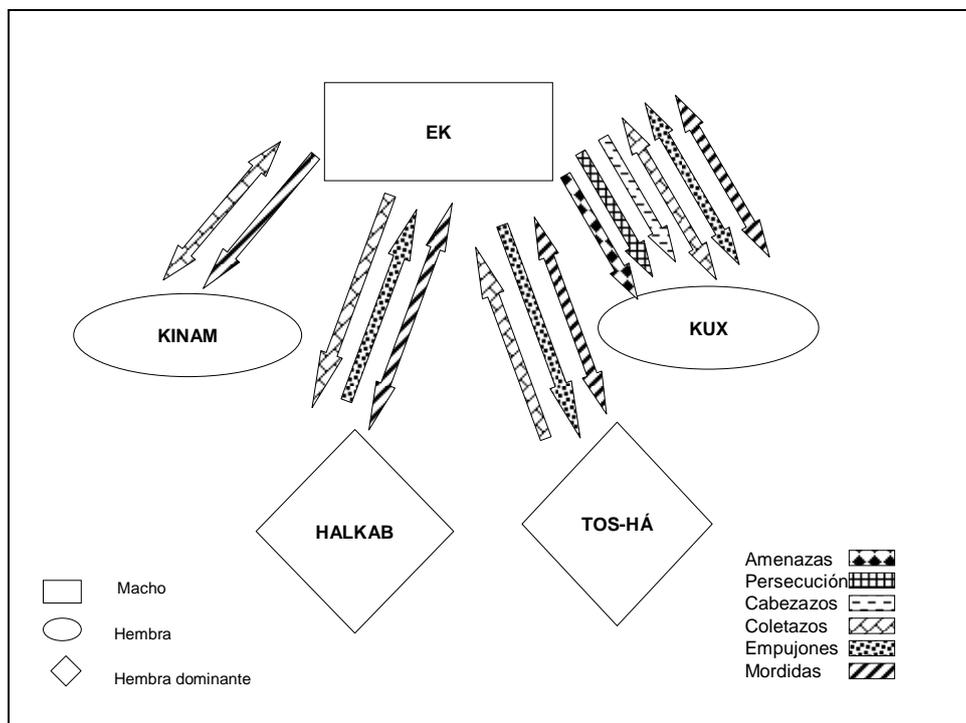


Figura 56. Esquema de agresión de agosto en la mañana “Ek”.

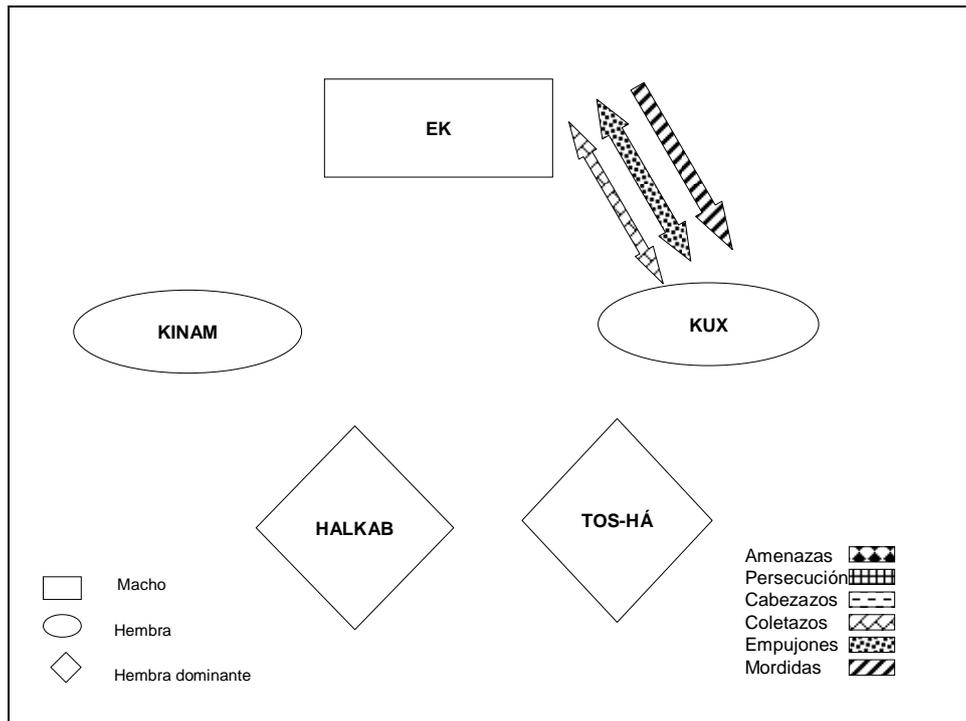


Figura 57. Esquema de agresión de agosto en la tarde "Ek"

"Kinam"

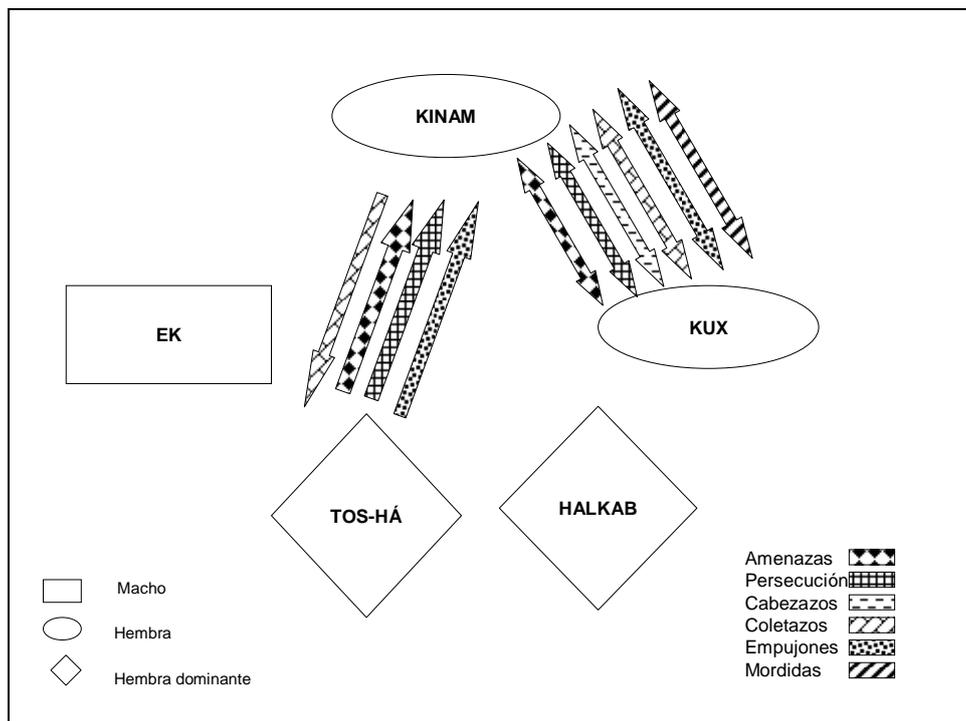


Figura 58. Esquema de agresión de febrero "Kinam".

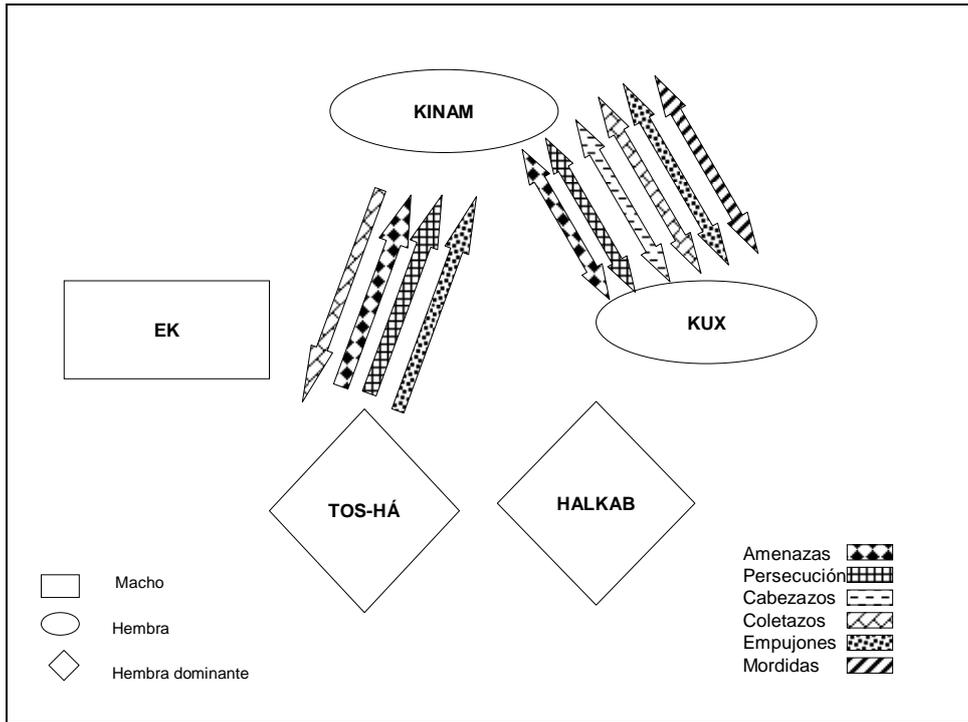


Figura 59. Esquema de agresión de febrero en la mañana "Kinam".

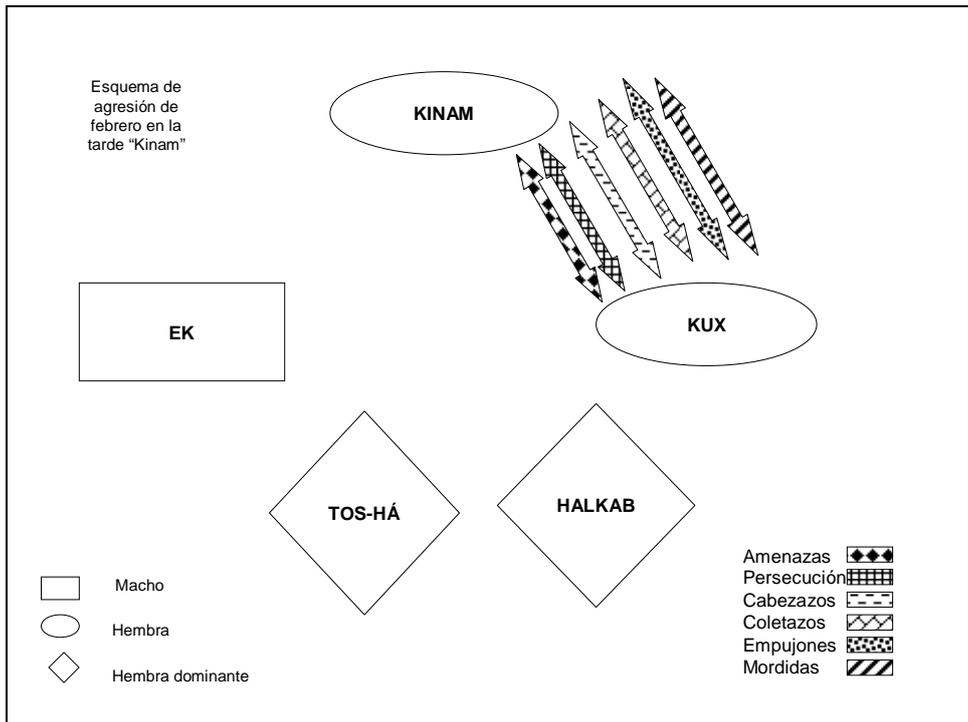


Figura 60. Esquema de agresión de febrero en la tarde "Kinam".

“Halkab”

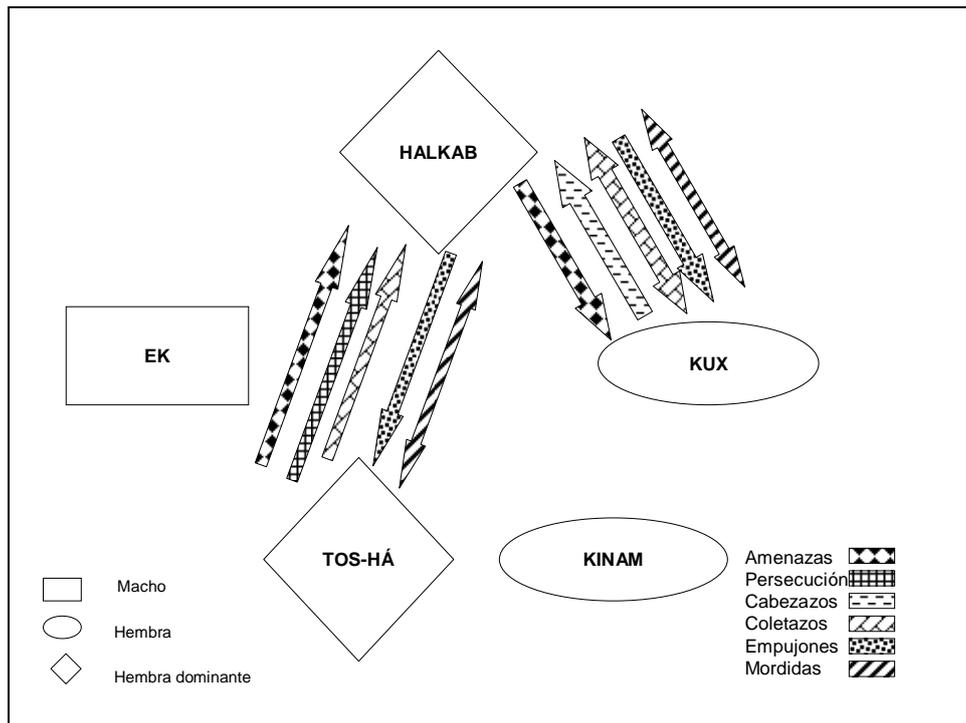


Figura 61. Esquema de agresión de febrero “Halkab”.

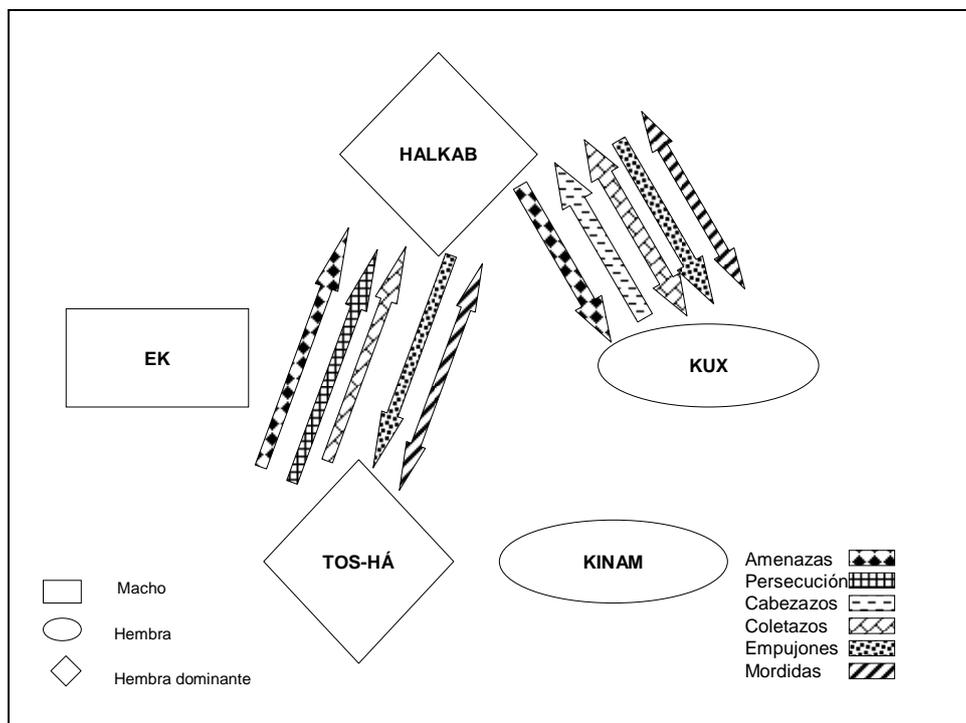


Figura 62. Esquema de agresión de febrero en la mañana “Halkab”.



## V. DISCUSIÓN

### 8.1 Asociación

Se encontró que las formas de asociación estuvieron relacionadas con factores como el sexo, la edad, el parentesco y la condición reproductiva, tal como se ha registrado en trabajos previos (Smolker *et al.*, 1992; Wells *et al.*, 1999; Rogers *et al.*, 2004). Estos factores pueden indicar la presencia y forma de la relación que caracteriza a una sociedad animal (Smolker *et al.*, 1992).

Los individuos tienen compañía por preferencia. La mayoría de las asociaciones observadas fueron entre individuos del mismo sexo lo cual confirma lo planteado por Rogers *et al.*, (2004)

#### Asociación hembra-hembra

Algunas hembras son altamente sociables como las de los grupos jóvenes que se asocian más o menos consistentemente con otras. Smolker (1992) encontró los mismos resultados en su trabajo con delfines silvestres del Océano Índico.

En trabajos como el de Ostman (1991) se encontró que las hembras adultas fueron vistas más a menudo con otras hembras. Las hembras adultas se asocian con una red más amplia de individuos pero también tienen relaciones duraderas cercanas con hembras específicas como se observó en este trabajo donde se presentaron asociación importante entre “Nichte-Há” y “Cab”, así como entre “Tapish” y “Sas”. Una dominancia social y diferencias sexuales en el comportamiento competitivo puede ser esperado como característica de esa sociedad, en la cual, los individuos tienen relaciones duraderas basadas en género y reconocimiento individual (Samuels y Gifford, 1997).

En las hembras jóvenes la composición del grupo fue fluida, cada hembra fue vista con la mayoría de las hembras de su grupo en algún momento durante las observaciones, aunque se registraron más asociaciones entre algunos individuos como “Tos-Há”-“Kinam” y “Halkab”-“Kux”.

#### Asociación hembra-macho

Evidencias preliminares sugieren que en los adultos esta asociación fue generalmente inconsistente y se da como efecto del estado reproductivo (Smolker, *et al.*, 1992), lo mismo se encontró en este trabajo con el grupo de adultos en el cual “Alux” pasó más tiempo con las hembras cuando las hembras eran receptivas; en el grupo dos de individuos jóvenes también se observó que los machos, “Wakak “ e “Ich”, pasaron más tiempo con las hembras “Ka’an” e “Ix nuk” cuando estaban sexuales, en el tercer grupo no fue tan marcado como en el dos, pero también se vio un incremento en el tiempo que pasó “Ek” con otra hembra cuando este estaba sexual.

Las hembras con condición reproductiva similar se asociaron entre sí, una vez que “Nichte-Há” y “Cab” quedaron preñadas el tiempo que pasaron juntas fue mayor, en cuanto a la asociación de “Alux” con las hembras una vez que su estado reproductivo cambió, ya no estaba sexual, el porcentaje de tiempo que

pasó con otro delfín disminuyó, lo mismo sucedió en los dos grupos de jóvenes, esto confirma lo planteado en el trabajo de Rogers *et al.*, (2004).

Se encontró que la segregación por sexo en asociaciones de alto grado se reflejó en la composición de subgrupos (Smolker *et al.*, 1992). Los subgrupos fueron casi exclusivamente de un solo sexo (hembras) “Cab”-“Nichte-Há”, “Tapish”-“Sas” en el caso de los adultos y en el de los animales jóvenes “Ka’an” con “Ixnuk”, “Kinam” con “Tos-Há” y “Halkab” con “Kux”.

La relación macho-macho en el grupo uno de adultos no se describe ya que el grupo observado sólo tenía un macho al igual que el grupo tres, en el caso del grupo dos, los machos “Wayak” e “Ich” se asociaron sobre todo para agredir a las hembras y monopolizar las oportunidades de apareamiento, fuera de eso la asociación fue poca ya que “Wayak” agredía constantemente a “Ich”.

La diferencia básica en la relación entre macho-hembra, y hembra-hembra descrita aquí indican que el sexo es un factor importante de las formas de asociación entre los delfines que se observaron.

### Animales jóvenes

Los grupos de toninas jóvenes fueron los más activos que se vieron en el delfinario.

La socialización incluye mucho contacto físico, como roces, golpeteo, empujones, interacciones heterosexuales y homosexuales. El contacto físico más violento también fue registrado como mandibuleo y coletazos. Quizás esta interacción es parte de un proceso de desarrollo y relación de dominancia para animales cautivos (Caldwell y Caldwell, 1972).

Los grupos de animales jóvenes están compuestos a menudo por subgrupos con uniones fuertes y al parecer estas uniones que son evidentes, pueden mantenerse al menos hasta el principio de la vida adulta como en las parejas “Tos-Há”-“Kinam”, “Halkab”-“Kux”. A medida que los machos se hacen más viejos, tienden a asociarse menos con machos jóvenes y sus asociaciones con hembras adultas se hacen más fuertes (Ostman, 1991) como es el caso de “Alux”.

La relación macho-macho en uno de los grupos de toninas juveniles, como fue el caso de “Wayak” e “Ich”, se encontró que se asociaban para dominar a las hembras y cuando los machos querían copular.

En delfines silvestres, Irving *et al.*, (1981) observaron aparente interacción homosexual repetidamente en grupos de toninas, en este trabajo se observó homosexualidad entre “Wayak” e “Ich” ya que se observó actividad sexual, entre ellos, en varias ocasiones se les observó masturbándose con la aleta caudal o pectoral del otro, tocando con el rostro el área genital del otro macho teniendo contacto el pene de uno con el área genital del otro.

Los resultados demuestran una diferencia en la forma de asociación entre los delfines machos y hembras en la población del parque Xcaret, a continuación se analiza grupo por grupo.

## Grupo de “Nicte-Há”, “Cab”, “Tapish”, “Sas” y “Alux”

### Asociación por edad

En cuanto a la edad se pudo determinar que si influyó en la forma de asociación ya que los miembros de edades similares o cercana se asociaron más entre ellos, como sucedió con “Nicte-Há” y “Cab”, se estima que “Nicte-Há” tiene 12 años y “Cab” 11, son casi de la misma edad y estas hembras presentaron una asociación constante y fuerte a lo largo de los nueve meses de observación. Con “Tapish” y “Sas” no influyó la edad ya que “Sas” es la hembra más vieja con 34 años a diferencia de “Tapish” que es 17 años menor.

### Asociación por sexo

La asociación fue mayor entre las hembras del grupo que entre macho hembra, las asociaciones del mismo sexo más estrechas fueron entre “Cab” y “Nicte-Há” así como entre “Tapish” y “Sas”. La asociación macho-macho no se pudo establecer ya que el grupo sólo tiene un miembro de ese sexo.

### Asociación por condición reproductiva

Tanto “Cab” y “Nicte-Há” como “Tapish” y “Sas” mantuvieron una asociación estable a lo largo de los meses aunque se presentó una disminución importante cuando se les retiró el “regumate” (tratamiento hormonal), por lo que entraron en periodo reproductivo y se asociaron más con el macho del grupo, “Alux”, y menos con las otras hembras.

En octubre quedó preñada “Nicte-Há” y en noviembre “Cab” a partir de ese momento se presentó una tendencia al aislamiento del grupo por parte de las dos en un área específica de la alberca, el área de maternidad o el cerco de manejo, si estaba con todo el grupo en el mismo cerco tendía a permanecer en la misma área alejadas de los otros miembros del grupo, pero siempre juntas.

En el caso de “Tapish” y “Sas” como no quedaron preñadas la asociación con “Alux” disminuía y volvía a incrementarse cuando estaban receptivas.

### Asociación por parentesco

No se pudo analizar si el origen de los padres influyó en la forma de asociación del grupo ya que no se conoce quienes son o fueron los padres.

### Asociación por lugar de origen

En este grupo se encontró que el lugar de origen si influyó en la asociación de los individuos “Nicte-Há” y “Cab” provienen de la misma localidad, Bahía Caibarán en Cuba, entre ellas se observó una asociación muy estrecha al igual que entre las otras dos hembras “Tapish” y “Sas” quienes provienen del estado de Tabasco, con lo que se confirma lo dicho en trabajos previos sobre que las relaciones sociales en parte se basan en el lugar de origen, las hembras mantuvieron una asociación fuerte y constante a lo largo de la observación, el macho “Alux” proviene de Holbox, en Quintana Roo, ningún otro miembro del

grupo es originario de ahí por lo que no se pudo determinar si esto influía en su forma de asociación

#### Asociación por mes y horario

La asociación se dio en todos los meses, en el caso de la asociación hembra-hembra únicamente se observó cambios en los que disminuyó la asociación entre ellas cuando se retiró el “regumate” como se menciona anteriormente, posterior a eso en los meses siguientes continuó igual para las cuatro hembras

En cuanto a los horarios se observó que tanto en la mañana como en la tarde la asociación más fuerte fue entre “Nichte-Há” y “Cab”, aunque por la mañana los valores fueron más altos y no se presentó ningún valor de cero a diferencia de la tarde en donde dos meses si lo tuvieron.

Con “Tapish” y “Sas” se observó asociación tanto en el horario de mañana como en el de la tarde, en ambos fue fuerte, aunque en la mañana los valores fueron disminuyendo

#### Grupo de “Wayak”, “Ka’an”, “Ich” e “Ix nuk”

El grupo de las toninas jóvenes conformado por “Wayak”, “Ka’an”, “Ich” e “Ix nuk” todavía no presenta una organización estable, el grupo está determinando que lugar ocupa y que papel juega cada individuo, como “Wayak” que es el macho dominante.

#### Asociación por edad

En cuanto a la edad no se pudo determinar si influyó en la forma de asociación ya que los miembros del grupo son casi de la misma edad “Wayak”, “Ich” e “Ix nuk” nacieron en el 2001 y “Ka’an” es un año mayor, nació en el 2000.

#### Asociación por sexo

La relación macho-macho de “Wayak” e “Ich”, se centró en las ocasiones en que se asociaban para dominar a las hembras y cuando los machos querían copular.

La relación hembra-hembra no fue muy notable ya que aunque si pasaron tiempo juntas y en ocasiones se observó que “Ka’an” defendía a “Ix nuk” de los ataques de los machos, fue mayor el tiempo que pasó “Ka’an” con los machos en especial con “Ich”, “Ix nuk” pasó más tiempo sola.

#### Asociación por condición reproductiva

La mayoría de las asociaciones de “Wayak” e “Ich” tuvieron que ver con mantener la dominancia y con la actividad sexual que se dio a lo largo de los seis meses de observación con las dos hembras “Ka’an” e “Ix nuk”. Aquí no se puede establecer claramente si la asociación fue mayor cuando las hembras estaban receptivas ya que “Ka’an” tiene seis años e “Ix nuk” cinco, no son maduras sexualmente todavía, ni tampoco los machos.

### Asociación por parentesco

No se pudo analizar si el origen de los padres influyó en la forma de asociación del grupo ya que todos son hijos del mismo padre, "Holbox", y las madres pertenecen todas a la misma localidad, Holbox en Q. Roo.

### Asociación por lugar de origen

En este grupo no se tomó en cuenta si el lugar de origen influye o no en la asociación ya que todos nacieron en cautiverio.

### Asociación por mes y horario

No se encontró preferencia por un mes de asociación, en todos los meses se asoció de forma importante "Ka'an" con los dos machos "Wayak" e "Ich" y "Wayak" con las dos hembras, "Ka'an" e "Ixnuk". Los que menos se asociaron fueron las hembras y los machos respectivamente.

En cuanto a los horarios se observó que en la mañana la asociación más estrecha fue de "Wayak" con las dos hembras "Ka'an" e "Ixnuk" y "Ka'an" con "Ich" y en la tarde la asociación más fuerte fue entre "Ka'an" y los dos machos "Wayak" e "Ich" e "Ixnuk" con "Ich".

### Grupo de "Ek", "Kinam" y "Halkab".

El grupo de los jóvenes conformado por "Ek", "Kinam", "Halkab", "Kux" y "Tos-Há" todavía no presenta una organización estable, el grupo está determinando que lugar ocupa y que papel juega cada uno dentro del contexto social, los animales que dominan son las hembras "Tos-Há" y "Halkab", el macho está por debajo de ellas en la escala social del grupo.

En este grupo no se tomó en cuenta si el lugar de origen influye en la asociación ya que todos nacieron en cautiverio, pero si se analizó si el origen de los padres influyó en la forma de asociación del grupo como se explica más adelante.

### Asociación por edad

No se pudo determinar si la edad influyó en la forma de asociación ya que los miembros del grupo son casi de la misma edad "Kinam", "Halkab", "Tos-Há" y "Kux" son del 2001 y "Ek" el macho es un año menor nació en el 2002.

### Asociación por sexo

La relación hembra-hembra fue muy estrecha entre "Tos-Há" y "Kinam" así como entre "Halkab" y "Kux" esto respalda lo mencionado en trabajos previos como se menciona anteriormente. La relación macho-macho no se pudo establecer ya que sólo había uno en el grupo y la relación macho-hembra fue más fuerte cuando hubo actividad sexual, no se pudo determinar claramente si existió otro tipo de asociación fuerte con una hembra ya que hubo varios periodos de observación en los que el macho no se pudo separar porque estaba enfermo y lo separaron del grupo.

### Asociación por condición reproductiva

La mayoría de las asociaciones de "Ek" con las hembras tuvieron que ver la actividad sexual que se dio a lo largo de los meses de observación, dicha actividad no se presentó mucho debido a que el animal permaneció mucho tiempo enfermo y esto afectó la obtención de datos. Aquí no se puede establecer claramente si la asociación fue mayor cuando las hembras estaban receptivas ya que las cuatro no son maduras sexualmente todavía ni tampoco el macho.

### Asociación por parentesco

En este grupo si se pudo analizar el parentesco y corroborar la hipótesis de que el parentesco si influye en la asociación, ya que "Halkab" y "Kux" mantuvieron una asociación muy estrecha a lo largo de la observación estas hembras son hijas del mismo padre "Alux". En el caso de "Ek" y "Kinam" también son hijos del mismo padre "Winik" entre ellos la asociación fue estable pero no tan estrecha posiblemente debido a la enfermedad de "Ek".

### Asociación por lugar de origen

En este grupo no se tomó en cuenta si el lugar de origen influye o no en la asociación ya que todos nacieron en cautiverio.

### Asociación por mes y horario

La asociación se dio en todos los meses y en ambos horarios, la más estrecha y estable en los meses de observación fue la "Tos-Há"- "Kinam" y luego la de "Halkab" y "Kux" las otras asociaciones variaron entre un mes y otro, así como entre horarios, en el caso de "Ek" las asociaciones estuvieron afectadas por la enfermedad y el tiempo que se separó varias veces.

Es fundamental aclarar que con "Ek" se tuvieron muchos problemas para observarlo ya que estuvo enfermo, por lo que los meses de septiembre y noviembre estuvieron incompletos, el animal fue separado del grupo en diciembre, durante el tiempo que pasó enfermó en ocasiones permaneció en un cerco acompañado por "Kinam", la enfermedad avanzó, el 2 de enero el delfín murió.

Los datos obtenidos de los delfines en ocasiones fueron afectados por condiciones ambientales, manejos, movimientos de delfines y por enfermedad, en especial "Ek".

## 8.2 Agresión

La agresión no es un elemento poco común del comportamiento de los delfines como se puede constatar en este trabajo.

En los trabajos de Scott *et al.*, 1990, 2005 y en este estudio, del comportamiento de toninas se sugiere que los machos son más agresivos que las hembras.

La agresión fue mayor en la mañana ya que en la tarde los animales generalmente presentaron conductas de asociación y descanso probablemente

esto se deba a que durante el día estaban en constante actividad en los programas de nado, las observaciones se realizaron justo al término de estos.

En este trabajo se encontró que los machos maduros fueron dominantes sobre hembras maduras, lo cual fue compatible con lo encontrado en otros estudios (Essapian, 1953; Tavalga, 1966; Saayman y Tayler, 1977 y Samuels y Gifford, 1997).

Se encontró un mayor número de casos de agresión en la mañana que en la tarde, esto probablemente a que en las mañanas los animales ya habían descansado, en las tardes se observó después de los programas ya que habían trabajado todo el día y a los animales se les había dado sesiones para disminuir los encuentros agresivos entre ellos.

No se encontró preferencia por algún tipo de agresión (amenazas (mandibuleo, clicks, movimientos del cuerpo), persecución, cabezazos, coletazos, empujones y mordidas), agraden indistintamente a los miembros de su grupo, lo que si se encontró es que los adultos utilizaron menos agresiones físicas directas (cabezazos, coletazos, empujones y mordidas) que los jóvenes, se encontró en el grupo uno que la mayoría de las agresiones fueron persecuciones y mandibuleo. Con los jóvenes, sobre todo en el grupo dos, donde se observó un mayor número de eventos de agresión utilizaron mucho las agresiones físicas directas además de las amenazas y persecuciones.

#### Grupos de animales jóvenes

Las marcas de dientes en la piel se incrementan en ambos sexos con la edad, debido principalmente al paso de infantil a juvenil. Los machos jóvenes tienden a tener rastrilleo de dientes más a menudo que las hembras jóvenes.

Los patrones del rastrilleo para hembras jóvenes y adultas, sugieren que las hembras adultas pueden recibir más agresión cuando se acercan al principio del ciclo reproductivo.

Las hembras jóvenes tienen menos experiencia en evitar los encuentros agresivos como se ve con "Ka'an" e "Ix nuk" a diferencia de las hembras adultas como "Nichte-Há", "Cab" y "Tapish". En este estudio en cautiverio donde los delfines jóvenes habitaban juntos, se encontró que los machos y las hembras jóvenes se agraden más, en especial el grupo dos donde los machos "Wayak" e "Ich" agraden de forma importante a las hembras "Ka'an" e "Ix nuk", esto reafirma lo planteado por Weaver (2003) y Scott *et al.* (2005).

#### Adultos

La información que se obtuvo en hembras adultas muestra que la agresión es virtualmente inexistente, en otros trabajos se ha encontrado que machos jóvenes y adultos son responsables de la mayoría de los ataques a hembras jóvenes y adultas (Saayman y Tayler, 1977 y Samuels y Gifford, 1997).

En este trabajo se observó que las hembras adultas tienen mayor probabilidad de recibir ataques cuando están en estado reproductivo comparado con otros ciclos, en estos casos los machos usan la coerción sexual durante la estación de reproducción (Samuels y Gifford, 1997).

Los resultados obtenidos de que las hembras maduras tienen relaciones estables de dominancia difieren de las ideas prevalecientes de que las relaciones de dominancia de las hembras son indistintas (Tavalga, 1966, citado

en Shane *et al.*, 1986), que las hembras son agresivas entre ellas y forman parte de una jerarquía (McBride y Hebb, 1948) o que el estatus de dominancia de las hembras varía de acuerdo con su compañero de unión (Saayman y Tayler, 1977).

Las relaciones de dominancia entre hembras varían con el contexto de cortejo sexual (Saayman y Tayler, 1977), se basa en interacciones que involucran machos en lugar de interacciones solamente entre hembras.

Grupo de “Nicté-Há”, “Cab”, “Tapish”, “Sas” y “Alux”.

El grupo de adultos fue el que menos agresión presentó, se dieron algunos casos entre las hembras principalmente entre “Tapish”-“Nicté-Há” y “Cab”-“Nicté-Há” en los periodos que estuvieron receptivas cuando les quitaron el anticonceptivo, así como “Cab” y “Nicté-Há” cuando quedaron gestantes.

“Alux” presentó agresión con las hembras en los meses en que éstas estuvieron receptivas una vez suspendidos los anticonceptivos, a partir del mes de septiembre, ya que quedaron gestantes no se vio agresión nuevamente de su parte.

Grupos de “Wayak”, “Ka’an”, “Ich” e “Ix nuk”.

Este grupo fue el que más agresión presentó a lo largo de la observación, “Wayak” fue el individuo más agresivo del grupo, sobre todo con el otro macho “Ich”, ya que en este grupo ya se cuenta con jerarquía en la cual “Wayak” es el macho dominante e “Ix nuk” es el individuo en el escalón más bajo de este grupo, la agresión por parte de los machos hacia las hembras se presentó principalmente en los casos en que hubo actividad sexual de “Wayak” a “Ka’an” y para establecer dominancia ya que esta hembra también agredió a “Wayak” en varias ocasiones principalmente para defenderse; “Ka’an” en varias ocasiones agredió a “Ix nuk” y a “Ich”, con este último por dominancia y por defenderse cuando estaba sexual tratando de tener copula con ella.

La agresión y dominancia más fuerte fue de “Wayak” hacia “Ich”, a tal grado que “Ich” en varias ocasiones se aisló del grupo ya que “Wayak” constantemente lo asediaba o para evitar contacto con “Wayak” y que este lo agrediera. El caso de las agresiones de los machos a las hembras también fue fuerte y recurrente.

La agresión se dio por igual en todos los meses y en todos los horarios, se presentaron todos los tipos de agresión con frecuencias altas a comparación de los otros grupos.

Grupo de “Ek”, “Kinam” y “Halkab”.

En este grupo las principales agresiones se dieron por parte de las hembras dominantes, “Tos-Ha” y “Halkab”, a los otros miembros del grupo y no del macho del grupo hacia los demás, lo cual probablemente se debe a que el macho no estaba totalmente sano y a que era menor en tamaño y edad que las hembras dominantes.

Las agresiones hacia “Kinam” fueron principalmente por parte de “Kux”. “Tos-Há” agredió más a “Kux” en ocasiones para defender a “Kinam”, y “Halkab” por su parte no presentó agresión específicamente hacia un animal,

en algunas ocasiones fue contra "Kinam" o "Kux". Entre "Tos-Há" y "Halkab" también se presentó agresión para establecer dominancia ya que este grupo todavía no está muy definido comparando con el otro grupo de jóvenes.

#### **IV. CONCLUSIONES**

Las formas de asociación estuvieron relacionadas con factores como el sexo, la edad, el parentesco, el lugar de origen y la condición reproductiva de los delfines.

Las asociaciones más fuertes fueron por miembros del mismo sexo sobre todo entre hembras, tanto en el grupo de las toninas adultas como en el de los jóvenes. Entre hembras de edades similares se dio la asociación más fuerte.

También se dieron asociaciones fuertes entre miembros de la misma localidad de origen.

Las asociaciones de machos y hembras están relacionadas principalmente con la condición reproductiva de las hembras es decir, se incrementan durante los periodos de estro.

No se encontró preferencia por ningún tipo de agresión (amenazas, persecución, cabezazos, empujones y mordidas).

Los machos son más agresivos que las hembras tanto en ejemplares adultos como en jóvenes.

Se presentó mayor agresión en los grupos de individuos jóvenes, sobre todo en el grupo con dos machos.

Se encontró un mayor número de casos de agresión en la mañana que en la tarde.

La agresión en adultos y jóvenes estuvo estrechamente ligada a la condición reproductiva de las hembras, durante los periodos receptivos de las hembras se incrementan los eventos de agresión.

## V. RECOMENDACIONES

Este tipo de trabajos trae como consecuencia el poder establecer con base en la observación sistemática y analítica de los grupos, recomendaciones para una mejor convivencia de los animales con el fin de evitar eventos que pongan en peligro a alguno de los ejemplares, derivado de acciones agresivas muy fuertes y constantes.

Con base en los resultados obtenidos en este trabajo se sugiere cambiar de grupo a uno de los machos que presentaron mayor agresión, se propone cambiar de grupo a "Ich" con el grupo de las hembras con el que estaba "Ek" y que ahora no tiene ningún macho o cambiar a "Wayak" a un grupo que cuente con individuos adultos.

Para tener conductas de asociación y agresión lo más saludables posibles en situaciones de cautiverio se recomienda no hacer cambios continuamente con los individuos de los grupos, ya que es necesario que se establezcan las jerarquías sociales entre ellos, una vez que esto se cumple la agresión disminuirá de forma importante y las asociaciones se harán más estrechas entre los miembros del grupo. Es importante poner mayor atención en la conformación de grupos de delfines con integrantes jóvenes, por la dinámica social de competencia que puede implicar la mezcla de sexos y edades.

#### IV. LITERATURA CITADA

Altman, J. 1974. Observational study of behavior: Sampling Methods. Behavior 49:227- 267.

Ballance, L. T. 1990. Residence patterns, group organization and surfacing associations of bottlenose dolphins in Kino Bay, Gulf of California, Mexico. Pp. 267- 283. *In*: S. Leatherwood and R. R. Reeves, eds. The bottlenose dolphin. Academy Press, U.S.A. 641 pp.

Bassos, M. K. and R. S. Wells. 1996. Effect of pool features on the behavior of two bottlenose dolphins. Mar. Mamm. Sci. 12 (2):321-324.

Bateson, G. 1974. Observations of a cetacean community. *In*: Mind in the waters: A book to celebrate the consciousness of whales and dolphins. McIntyre, J. (ed.). New York: U.S.A., pp. 146-168.

Bejder L., D. Fletche, and S. Bräger. 1998. A method for testing association patterns of social animals. Animal Behaviour, 56: 719-725.

Bräger S., B. Würsig, A. Acevedo and T. Henningsen. 1994. Association patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Galveston Bay, Texas. Journal of Mammalogy . 75, 431-437.

Caldwell, M. C. and D. K. Caldwell, 1972. Behavior of marine mammals. Pp 419-465. *In* Mammals of the sea: Biology and medicine. S. H. Ridgway, (ed). C. C. Thomas Springfield, IL. U.S.A. P p. 419-465..

Connor R. C., A. F. Richards, R. A. Smolker and J. Mann. 1996. Patterns of female attractiveness in Indian Ocean bottlenose dolphins. Behaviour 133:37-69.

Connor R. C., R., A. Smolker and A. F. Richards. 1992. Two levels of alliance formation among male bottlenose dolphins (*Tursiops* sp.). Proc. Natl. Acad. Sci. USA 89:987-990.

Connor R. C., R. S. Wells, J. Mann and A. J. Read. 2000. The bottlenose dolphin: social relationship in a fission-fusion society. Pp. 91-126. *In*: Cetacean societies: field studies of dolphins and whales. Mann J., Connor R. C., Tyack P. L., and Whitehead H. (eds). The University of Chicago Press, Chicago. 433pp.

Constantino, T., D. R. 2003. Registro de cuidado materno de toninas, *Tursiops truncatus*, con diferentes niveles de experiencia, mantenidas en cautiverio en Xcaret, México. Tesis Licenciatura Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 68 pp.

Delgado-Estrella, A. 1996. Ecología poblacional de las toninas, *Tursiops truncatus*, en la laguna de Yalahau, Quintana Roo, México. Tesis Maestría en Ciencias (Biología), Facultad de Ciencias, UNAM, México, 93 pp.

Delgado-Estrella, A. 2000. Primeras observaciones de actividad nocturna de las toninas *Tursiops truncatus*, en la laguna de Términos, Campeche México. XXV Reunión internacional SOMEMMA, La Paz, B.C.S. 7-11 mayo.

Delgado-Estrella, A. 2002. Comparación de parámetros poblacionales de las toninas, *Tursiops truncatus*, en la región sureste del Golfo de México (estados de Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo). Tesis de doctorado, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 149 pp.

Delgado-Estrella, A., L. E. Vázquez M., R. Sánchez O., O. Cruz and L. Ibarra V. 1999. Survival rate and early behavior of bottlenose dolphin calves, born in Xcaret Park, Mexico. 13<sup>th</sup> Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals. The Society for Marine Mammalogy. Wailea, Maui, Hawaii, Nov. 28-Dec. 3.

Delgado-Estrella, A., A. Romero Tenorio, L. E. Vázquez M. y D. Constantino. 2002. Registro conductual del primer mes de vida de toninas, *Tursiops truncatus*, nacidas en cautiverio en el parque Xcaret, Quintana Roo, México. XXVII Reunión Internacional de la SOMEMMA, Veracruz, México, 12-15 mayo.

DeMaster D. P. and J. K. Drevenak. 1988. Survivorship patterns in three species of captive cetaceans. Mar. Mamm. Sci. 4 (4):297-311.

Durán, D. A., C. Cisneros y V. Vargas. Bioestadística. Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Iztacala, Mexico, D.F. Pp 145-205.

Essapian, F. S. 1953. The birth and growth of a porpoise. Natural History 62:392-399.

Flores O., L. M. 1991. Observaciones de conducta de una orca en cautiverio en la Ciudad de México. Tesis Licenciatura Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México 90 pp.

García R., M., L. M. Franco, A. Becerril y L. A. Aguayo 1992. Observaciones de comportamiento en cautiverio de una cría Tursión durante los primeros cinco meses. 1er. Congreso Nacional de Etología. BUAP-African Safari, 9-12 Sept.

Gubbins, C., B. McCowan, S. K. Lynn, S. Hooper y D. Reiss 1999. Mother-infant spatial relations in captive bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. Mar. Mamm. Sci. 15(3):751-765.

Hansen, L. J. 1990. California coastal bottlenose dolphins. Pp. 403-420. In: S. Leatherwood and R. R. Reeves, (eds). The bottlenose dolphin. Academy Press, U.S.A. 641 pp.

Irvine A. B., M. D. Scott, R. S. Wells and J. H. Kaufman. 1981. Movements and activities of the Atlantic bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, near Sarasota, Florida. Fish Bull. 79:671-688.

Manton, V. 1991. Ballenas y delfines en cautividad. Pp. 197-202. *En* R. Harrison y M. M. Bryden (eds) Ballenas, Delfines y marsopas. Encuentro editorial, S.A, España, 240 pp.

McBride A. F. and D. O. Hebb. 1948. Behavior of the captive bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*. *Journal of Comparative Physiology and Psychology* 41:111-123

Norris K. S. and C. R. Schilit. 1988. Cooperative societies in three-dimensional space: on the origins of aggregations, flocks, and schools, with special reference to dolphins and fish. *Ethology and Sociobiology*, 9:149-179.

Ostman, J.. 1991. Changes in aggressive and sexual behavior between two male bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in a captive colony. Pp. 305-317. *In: Dolphin societies Discoveries and puzzles*. Pryor K. and K. S. Norris, (eds.). University of California Press, Berkeley. 398 pp.

Paredes E., G. D. 2006. Comparación del cuidado materno en crías sucesivas de toninas *Tursiops truncatus* Montagu, 1821, en las instalaciones de Vía Delphi, Quintana Roo, México. Tesis Licenciatura Biología Marina. Instituto Tecnológico de Boca del Río, Veracruz México. 40 pp.

Reeves R. R. and J. G. Mead. 1999. Mammals in captivity. *In: Biology of Marine Mammals*. Reynolds III, J. E. and S., A. Rommel., (eds).. Washington and London, Smithsonian Institution Press. Pp 412-454.

Rogers, C. A., B. J. Brunnick, D. L. Herzing and J. D Baldwin. 2004. The social structure of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in the Bahamas. *Mar. Mamm. Sci.* 20(4):688-708.

Saayman, G. S., and C. K. Tyler. 1977. Observations on the sexual behavior of Indian Ocean Bottlenose Dolphins (*Tursiops aduncus*). Pp 113-129. *In* Breeding dolphins. Report #MMC-76/07. S. H. Ridgway and K. Benirschke, (eds). Marine Mammal Commission, Washington, DC. 308pp.

Samuels, A. y T. Gifford. 1997. A quantitative assessment of dominance relations among bottlenose dolphins. *Mar. Mamm. Sci* 13(1):70-99.

Scott, M. D., R. S. Wells., A. Blair Irvine and B. R. Mate. 1990. Tagging and marking studies on small cetaceans. Pp. 489- 514. *In: The bottlenose dolphin*. S. Leatherwood and R. R. Reeves, (eds.). Academy Press, U.S.A. 641 pp.

Scott, E. M., J. Mann, J. J. Watson-Capps, B. L. Sargeant and R. C. Connor. 2005. Aggression in bottlenose dolphins: evidence for sexual coercion, male-male competition, and female tolerance through analysis of tooth-rake marks and behavior. *Behaviour*. 142:21-44.

Shane, S. H.1980. Occurrence, movements and distribution of bottlenose dolphins, (*Tursiops truncatus*) in southern Texas. *Fish. Bull.* 78 (3):593-601.

Shane, S. H., R. S. Wells and B. Würsig. 1986. Ecology, behavior, and social organization of Bottlenose Dolphin: A review. *Mar. Mamm. Sci.* 2 (1):34-63.

Small, R. J. and D. P. DeMaster. 1995. Survival of five species of captive marine mammals. *Mar. Mamm. Sci.* 11(2):209-226.

Smolker, R. A., A. F. Richards, R. C Connor. and J. W. Pepper. 1992. Sex Differences in patterns of association among Indian Ocean bottlenose dolphins. *Behaviour* 123 (1-2): 38- 69.

Smuts, B. B. and R. W. Smuts. 1993. Male aggression and sexual coercion of females in nonhuman primates and other mammals: evidence and theoretical implications. *Adv. Study Behavior.* 22:1-63.

Tavolga, M. C. 1966. Behavior of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*): Social interactions in captive colony. Pp 718-730. *In* K. S. Norris (ed.). Whales, dolphins and porpoises. University of California Press, Los Angeles, CA.

Tinker, S. P. 1988. Whales of the world, Bess Press Inc., Honolulu, Hawaii, 310 pp.

Vázquez M., L. E. y A. Delgado-Estrella. 2000. ¿Puede indicar el comportamiento temprano de una cría de tonina *Tursiops truncatus*, su probabilidad de supervivencia? XXV Reunión Internacional SOMEMMA, La Paz, B.C.S. 7-11 mayo.

Villa, R. B. y F. Cervantes. 2003. Los Mamíferos de México. Grupo Editorial Iberoamericana y el Instituto de Biología UNAM, México, 140 pp.

Wells, R.S., M. D. Scott and A. B. Irvine. 1987; The social structure of free ranging bottlenose dolphins. Pp 247-305. *In* Current mammalogy, Volume 1. Genoways H. H., (ed). Plenum Press, New York, NY. 596 pp...

Wells, R.S. 1991. The role of long-term study in understanding the social structure of a bottlenose dolphin community. Pp. 199-225. *In*: Dolphin societies Discoveries and puzzles. Pryor K. and K. S. Norris, (eds.). University of California Press, Berkeley. 398 pp.

Wells, R. S., D. J. Bones and G. B. Rathbun. 1999. Behavior. *In*: Conservation and management of Marine Mammals. Twiss, J. and R. R. Reeves (eds). Washington and London, Smithsonian Institution Press, Pp 324-422.

Wells, R. S., A. B. Irvine and M. D. Scott. 1980. The social ecology of in shore Odontocetes. Pp 263-317. *In*: Cetacean behavior: mechanisms and functions. L. M. Herman (ed.). John Wiley & Sons, New York, NY. 463 pp.

Wells, R. S., and M. D. Scott, 1997. Seasonal incidence of boat strikes on bottlenose dolphins near Sarasota, Florida. *Mar. Mamm. Sci.* 13(3):475-480.

Weaver, A. 2003. Conflict and reconciliation in captive bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. Mar. Mamm. Sci. 19 (4):836-846.

Würsig, B. 1978. Occurrence and group organization of Atlantic bottlenose porpoise (*Tursiops truncatus*) in an Argentina Bay. Biol. Bull. 154:348-359.

Würsig, B. and G. Harris. 1990. Site and association fidelity in bottlenose dolphins off Argentina. Pp. 361-365. *In*: S. Leatherwood and R. R. Reeves, (eds.). The bottlenose dolphin. Academy Press, U.S.A. 641 pp.

Würsig, B. and M. Würsig. 1977. The photographic determination of group size, composition and stability of coastal porpoises. Science 198: 755-756.

<http://www.globusberichte.de/lateinamerika/yucatan/vivamaya/images/xcaret04.jpg>

Apéndice 1. Etograma de registro de las pautas conductuales de agresión y asociación observadas en toninas *Tursiops truncatus* en espacios delimitados.

Actividad		1	2	3	4
Agresión	amenazas				
	persecución				
	cabezazos				
	coletazos				
	empujones				
	mordidas				
Actividad con otros delfines	cercos				
	flota				
	espiar fuera del agua				
	fondo				
	otros (curiosidad, plataforma, escalera)				
Actividad solitaria	cercos				
	flota				
	espiar fuera del agua				
	fondo				
	otros (curiosidad, plataforma, escalera)				
Actividad sexual	masturbación				
	contacto corporal				
	copula				
Nado con respecto a otro delfín	adelante				
	atrás				
	lateral				
	arriba				
	bajo				
	solo				
Contacto con otros delfines	aletas				
	cabezazos				
	cuerpo				
	rostro				
	costado				
	abrazo				
	pedúnculo				
Juego	con objetos				
	con otro delfín				
	solo				

Nombre del delfín \_\_\_\_\_ Observador \_\_\_\_\_ Fecha y hora \_\_\_\_\_

Apéndice 2. Descripción de las pautas conductuales de agresión y asociación observadas en toninas *Tursiops truncatus* en espacios delimitados.

Agresión- Forma de comportamiento caracterizado por el ataque de un animal a otro. La agresión está tipificada por:

Amenazas- Boca abierta directamente hacia otro delfín, con frecuencia hay movimientos verticales abruptos de la cabeza, algunas veces con cierres de la mandíbula acompañados de fuertes sonidos (jawclaps), mandibuleo, sacudidas de cabeza.

Persecuciones- Movimientos rápidos y persistentes dirigidos a otro delfín, usualmente acompañado por amenazas.

Cabezazos- Contactos fuertes y enérgicos usando rostro o melón.

Coletazos- Contactos fuertes y enérgicos usando la aleta caudal o el pedúnculo.

Empujones- Contactos fuertes y enérgicos usando el cuerpo.

Mordidas- Contacto enérgico entre los dientes de un delfín y el cuerpo de otro, usualmente resulta en un rastrilleo largo, delgado y paralelo de marcas en la piel.

Asociación- Afiliaciones sociales. El valor del índice de asociación está determinado por la interacción entre individuos o parejas.

Contacto corporal- Toque de un delfín con otro, puede ser con el cuerpo, con las aletas pectorales, el pedúnculo, el costado, con el rostro y/o con la cabeza.

Actividad sexual- La definición implica que el área genital de uno o varios animales que interactúan este involucrada. Comprende la masturbación (estimular los órganos sexuales con alguna parte del cuerpo de otro delfín o con algún objeto), contacto corporal y cópula (unión sexual de dos individuos de diferente sexo)