



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**AVES ASOCIADAS A LOS OASIS DE B.C.S. :
VARIACIONES ESTACIONALES Y LA IMPORTANCIA
DE LA ESTRUCTURA DE LA VEGETACION PARA EL
USO DE LOS OASIS**

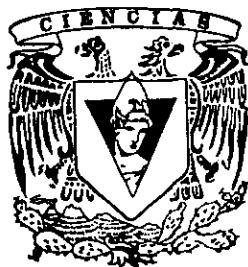
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

ESTEBAN PINEDA DIEZ DE BONILLA



DIRECTOR DE TESIS: DR. RICARDO RODRIGUEZ ESTRELLA

1998

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

26 1876



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: Aves asociadas a los oasis de B.C.S.: Variaciones estacionales y la importancia de la estructura de la vegetación para el uso de los oasis.

realizado por Pineda Diez de Bonilla Esteban

con número de cuenta 8428976-2 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario

Dr. Ricardo Rodríguez Estrella

Propietario

Dra. Laura Blanca Arriaga Cabrera

Propietario

Dr. Adolfo Gerardo Navarro Sigüenza

Suplente

M. en C. Kathleen Ann Babb Stanley

Suplente

BIOL. Héctor Gómez de Silva Garza

Consejo Departamental de Biología

Edna M. Suárez D.

Dra. Edna María Suárez Díaz

DEPARTAMENTO
DE BIOLÓGICA

DEDICATORIA

A mis Padres Yolanda y Esteban, hermanas Miriam, Patricia y Guadalupe.

A las aves de los oasis.

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis Dr. Ricardo Rodríguez Estrella

A mi co-directora de tesis Dra. Laura B. Arriaga Cabrera

Por el apoyo y la confianza que me brindaron.

A los sinodales:

Dr. Adolfo G. Navarro Sigüenza

M en C. Kathleen Ann Babb Stanley

Biol. Héctor Gómez de Silva Garza

Por los comentarios y consejos tan valiosos en la revisión de este trabajo.

De manera especial quiero expresar mi agradecimiento a las siguientes personas e instituciones cuyo apoyo, tanto académico como profesional han sido fundamentales en la realización de este trabajo:

A Laura Rubio por su apoyo y por compartir esta odisea.

A Abelino Cota Castro por su gran apoyo técnico brindado en el campo, por su amistad.

A los técnicos: Patricia Cortes, Franco Cota, Don Amado Cota, Reymundo Domínguez, Don Miguel Domínguez, Marcos Acevedo,

A las secretarías de la División de Biología Terrestre: Verónica Hiraes y Edith Fiol por su valiosa ayuda.

A los Ingenieros de la División de Diseño Tecnológico: Eduardo, Enrique, Esteban, Hector, Larry, Luis Carlos, Roberto y Sergio.

A los investigadores de la División de Biología Terrestre: Gustavo Arnaud, Aurora Breceda, Jorge Cancino, Rocío Coría, José Luis León, Yolanda Maya y Sara Díaz.

A Guillermo Blanco por su apoyo en el campo y su amistad.

Al Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) por todo el apoyo logístico

Al proyecto "Estado actual y Potencial de Aprovechamiento de los oasis en zonas áridas del Noroeste Mexicano", financiado por el fondo del SIMAC/94/MA-001.

Al programa de Estudios de Posgrado del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) por las becas otorgadas.

A la Association of Field Ornithologists, Inc. por el premio otorgado: E. Alexander Bergstrom Memorial Research Award 1996.

Agradezco también a las todas las personas que de manera directa o indirecta me brindaron su apoyo en algún momento de este trabajo, entre ellas: Esteban y Leonardo Magdaleno, Jacinta Gómez, Marco A. Romero, Paloma Zubieta, Carlos Martorell, Andrea Martínez, Juan Carlos (Bora), Carlos (Manchi) y Familia, Alicia Bautista y Familia, Lorena Carreón, Elena García, Raquel Hernández, Hortensia Ahumada, Eyra Cornejo, Jaime Estrada, Adriana Godínez, Patricia Rangel, Armando Moya, Victor Vargas, Víctor Yañez, y en general a todos los compañeros y amigos de la carrera y de Universum.

A todas las personas de los oasis que nos brindaron su apoyo su casa y su saber.

INDICE

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCION.....	2
2. ANTECEDENTES.....	5
3. OBJETIVOS E HIPOTESIS.....	8
4. AREA DE ESTUDIO.....	10
5. METODOLOGIA.....	13
6. RESULTADOS.....	24
7. DISCUSION.....	50
8. CONCLUSIONES.....	58
9. LITERATURA CITADA.....	59
 APENDICE 1.....	69
 APENDICE 2.....	71
...APENDICE 3.....	72
...APENDICE 4.....	74

RESUMEN

Para cinco oasis de Baja California Sur se determinó la riqueza y abundancia de especies de aves, tanto en la época de verano como en la época de invierno. También se determinó la preferencia por tres asociaciones vegetales para cada especie de ave con la que se contó con datos suficientes para el análisis, así como la preferencia por diferentes intervalos de altura en cada una de las asociaciones vegetales. Por otro lado, se compararon los resultados de dos técnicas de censado donde se usaron transectos perpendiculares a la vegetación de oasis (palmar). A su vez, éstos transectos perpendiculares sirvieron para determinar la presencia de un efecto de borde entre la vegetación de palmar y la vegetación natural dominante (matorral) en Baja California Sur, tanto a nivel de la comunidad de aves, como a nivel específico dentro de dicha comunidad.

La riqueza específica de aves, fue mayor en la época de invierno en todos los oasis y también, la riqueza de aves fue mayor en la vegetación de palmar que en las otras dos asociaciones vegetales. También la abundancia de aves fue mayor en esta asociación vegetal, tomando en cuenta proporción mínima de área que esta representa respecto a la vegetación de matorral sarcocaulé. La preferencia de las aves por cada asociación vegetal fue muy variada tanto para las aves residentes como para las migratorias. A su vez, la preferencia de las aves por los diferentes intervalos de alturas, mostró que un número considerable de especies prefiere los estratos vegetales altos.

No se detectó un efecto de borde a nivel de la comunidad de aves, pero sí se detectó un efecto para especies individuales, algunas de las cuales resultó significativa su asociación a la vegetación de palmar.

1.- INTRODUCCION

En la península de Baja California predomina la vegetación de matorral xerófilo, aunque también están presentes otras comunidades vegetales que ocupan un área importante, por un lado, una región que pertenece al desierto sonorense hacia la parte norte de la Península y otra al sur conocida como región del Cabo (Rzedowski 1978). A su vez, el matorral xerófilo se ha dividido en subregiones vegetales (Roberts 1989, Schmidt 1989, Briones 1994). Para el estado de Baja California Sur sólo están presentes la región vegetal del Cabo y la del matorral xerófilo. Inmersos en este tipo de ambiente se encuentran los oasis, que son cuerpos de agua dulce que presentan una vegetación métrica contrastante con el resto de la vegetación predominante de tipo xérico (Minckley y Brown 1994). Bajo los criterios del proyecto "Estado actual y potencial de aprovechamiento de los oasis en zonas áridas del noroeste mexicano", que se desarrolló en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, se definieron 184 oasis en Baja California Sur y en la porción árida de Baja California, los cuales se clasificaron de acuerdo con su tamaño, vegetación y grado de transformación a causa de la actividad humana (Arriaga 1995).

El hecho de que los oasis sean pequeños cuerpos de agua dulce dentro de extensas zonas áridas, permite que funcionen como refugios para especies con restricciones en su capacidad de dispersión (Grismer y McGuire 1993) o como fuentes adicionales de alimento importantes tanto para fauna autóctona como alóctona. Este es el caso de las aves presentes en los oasis de Baja California Sur, ya sea como residentes, que son especies que permanecen en el mismo sitio geográfico durante todo el año, o bien como especies migratorias, que se definen como aquellas especies que pasan la época no reproductiva en la Región Neotropical y se reproducen principalmente en el norte de E.U.A. y Canadá (McMahon 1990, Rappole *et al.* 1993, Winker 1995).

Las zonas tropicales del sureste de México y Centro América, así como la cuenca Pacífico de México se consideran como los sitios de invernación más importantes, para muchas de las aves migratorias que se reproducen en Norte América (Villaseñor y Hutto 1995), mientras que diversos tipos de vegetación distribuidos dentro de las zonas templadas y áridas del norte de México, son considerados sitios de descanso y reabastecimiento de energía en la ruta migratoria de estas aves (Hutto 1980, Rappole *et al.* 1993, Escalona *et al.* 1995). Las especies de aves migratorias que visitan los distintos ambientes presentes en las zonas tropicales, subtropicales y desérticas de México modifican de manera sustancial la riqueza de especies (Hutto 1992, Nosedal 1994, Ornelas *et al.* 1993), así como la distribución de aves en los distintos ambientes por los que pasan durante la ruta de migración (Wunderle y Waide 1993).

Los patrones de riqueza y abundancia de las aves en diversos ambientes, se han relacionado con múltiples variables de la estructura fisonómica (MacArthur y MacArthur 1961, Rotenberry y Wiens 1980) y la composición taxonómica de la vegetación (Rotenberry 1985, Villard *et al.* 1995), con el fin de predecir la composición y distribución las aves (Hansen *et al.* 1995). Sin embargo, la mayoría de éstos estudios se han realizado en ambientes templados (Nosedal 1984), principalmente con comunidades de aves en sus áreas reproductivas (Herrera 1981). La presencia de un efecto de borde también se ha considerado como otra variable que determina la distribución de especies (Turchi *et al.* 1995), de igual forma varios estudios sobre el efecto de borde en comunidades de aves también se han realizado en su mayoría en ambientes templados (Hawrot y Niemi 1996).

En este trabajo, se analiza la relación entre la riqueza y abundancia de aves y la estructura de la vegetación de cinco oasis dentro de un medio árido. Asimismo, se compara esta relación obtenida entre éstos dos ambientes de Baja California Sur. Para este caso se definió la forma en que los oasis determinan la estructura de la comunidad

de aves residentes en el desierto, y la influencia que sobre esto tienen las especies de aves migratorias. También se determinó si existe un efecto de borde en la distribución de la avifauna de los oasis. Éstos análisis consideran las variaciones estacionales entre verano e invierno.

2.- ANTECEDENTES

Técnicas de censos

Se ha discutido mucho en la literatura sobre la necesidad de establecer técnicas de censado, que estimen los patrones de riqueza, abundancia y densidad de vertebrados silvestres (Burnham *et al.* 1980, Mandujano 1994), particularmente de aves (Anderson *et al.* 1979). A partir de ésto, se ha comparado la precisión de métodos y técnicas que requieren de menos supuestos para obtener resultados inmediatos y poder estimar riqueza y diversidad, siempre y cuando dichas técnicas consideren las diferentes características de los ambientes estudiados, los objetivos y los recursos disponibles para la investigación (Reynolds *et al.* 1980, Hutto *et al.* 1986).

Riqueza de especies de aves

Las aves migratorias son un grupo importante dentro de la riqueza ornitológica de México, se reportan para el país 313 especies de aves migratorias neárticas (Rappole *et al.* 1993). McNeely *et al.* (1990), Rappole *et al.* (1993) y Escalona *et al.* (1995) mencionan que México y Centro América son el centro de distribución invernal más importante para más de la mitad de todas las especies de aves migratorias que se reproducen en el neártico. Sin embargo, es de los aspectos menos conocidos de la biogeografía de los vertebrados terrestres de Norteamérica (Winker 1995). Las aves migratorias visitan una amplia variedad de ambientes, tanto en la ruta migratoria de la costa del Golfo de México (Escalona *et al.* 1995 y Winker 1995) como en la ruta migratoria del oeste de México (Hutto 1992 y Villaseñor y Hutto 1995), atribuyéndoles la característica de ser más flexibles en el uso de recursos durante la época de invierno. Por otro lado, Wunderle y Wide (1993) sugieren que los migratorios que se reproducen en ambientes méxicos del este de Norte América, pasan el invierno en las zonas tropicales de Centro América y el Caribe, mientras que los migratorios que se reproducen en ambientes xéricos del oeste de Norte América, pasan el invierno en la

vertiente del Pacífico de México. Además, se ha documentado la presencia y uso, por parte de aves migratorias, de diversos ambientes perturbados o fragmentados, tanto de regiones neotropicales (Petit *et al.* 1992, Villaseñor y Hutto 1995) como de regiones paleotropicales (Morel y Morel 1992), de tal manera que las características de estas perturbaciones determinan la presencia de las aves migratorias en los ambientes utilizados durante su ruta migratoria.

El arribo de aves migratorias a las áreas de invernación, modifica la distribución y abundancia de aves residentes, sobre todo en ambientes que ofrecen recursos agregados, temporalmente abundantes, o que se encuentran en fragmentos pequeños y aislados (Rappole *et al.* 1993 y Winker 1995), como podría ser el caso de los oasis de zonas desérticas. Por consecuencia, los diferentes patrones entre las especies de aves residentes presentes en éstos ambientes, con relación al grado de asociación a la vegetación, podría variar de manera importante con la presencia de las aves migratorias.

Comunidad de aves y la estructura de la vegetación

Muchas de las variables de la estructura y de la composición vegetal del hábitat se han considerado importantes para entender los patrones de riqueza, abundancia y distribución de las aves, debido a que se correlacionan con la calidad intrínseca del hábitat (Anderson *et al.* 1983, Hutto 1985, Moore y Simons 1992).

La vegetación tiene el papel de ser la base de las cadenas tróficas de las comunidades, además de proporcionar refugios y sitios reproductivos para las aves y en general de los animales presentes en la comunidad (Anderson y Shugart 1974).

En la bibliografía se reportan trabajos en los que se ha pretendido simplificar esta relación considerando pocas variables, como por ejemplo, la heterogeneidad de intervalos de alturas de follaje, o la distribución en parches de la vegetación. Estas variables de tipo estructural no son suficientes para explicar la asociación entre la

comunidad de aves y la estructura de la comunidad vegetal en distintos ambientes de bosques templados (Meents *et al.* 1982, Villard *et al.* 1995) como lo argumentaron McArthur y McArthur (1961) y Wilson (1974).

Diversos trabajos que relacionan múltiples variables de la estructura vegetal de la comunidad (Rotenberry y Wiens 1980, Meents *et al.* 1982, Nosedal 1984) sugieren que es difícil hacer generalizaciones sobre la relación entre los parámetros estructurales de la vegetación y la estructura de las comunidades de aves. Éstos parámetros estructurales de la vegetación, difieren dependiendo del tipo de hábitat, del estado sucesional o de perturbación que presenten (Nosedal 1984, Hutto 1992), de la estacionalidad (Villard *et al.* 1995, Anderson *et al.* 1983), de los hábitats aledaños que comparte una comunidad de aves (Wunderle y Waide 1993), así como del volumen total de vegetación como reflejo de la abundancia de recursos del hábitat (Mills *et al.* 1991 y Turchi *et al.* 1995).

Sin embargo, no existen estudios en las zonas áridas del oeste de México que determinen las características de las asociaciones vegetales que utilizan las aves migratorias durante su migración en éstos sitios. La literatura solamente cita trabajos del uso de oasis en las rutas de paso de aves migratorias en regiones desérticas como Israel y el desierto del Sahara (Casselton 1984, Bairlein 1985, 1988, Biebach *et al.* 1986, Safriel y Lavee 1988, 1991, Lavee *et al.* 1991, Yom-Tov 1993). Estudios referentes a cambios estacionales en los patrones de distribución en relación a la vegetación por parte de aves residentes y migratorias se conocen sólo para zonas templadas de Norte América y Europa (Rotenberry y Wiens 1980, James y Bamer 1982, Heredia *et al.* 1991, Wunderle y Wide 1993). En las zonas áridas del noroeste de México sólo existen trabajos aislados, sobre la distribución de especies migratorias en distintos hábitats (Hutto 1992, Raitt y Maze 1968, Babb-Stanley y Verhulst 1992). Para Baja California Sur no existe ninguna información sobre la avifauna terrestre asociada a los oasis y los patrones que determinan estas asociaciones.

3.- OBJETIVOS E HIPOTESIS

A. Objetivos generales

1. Determinar las variaciones estacionales de la riqueza de especies de la avifauna asociada a los oasis.
2. Determinar el grado de asociación a los oasis de las aves residentes y migratorias.
3. Determinar la relación de la diversidad y abundancia de las especies de plantas de los oasis y vegetación aledaña con los patrones de distribución de las aves.
4. Determinar la importancia de los oasis de B.C.S. para las aves migratorias.

B. Objetivos Particulares

1. Determinar la riqueza específica de las aves en 5 oasis de Baja California Sur durante la época de verano y la de invierno.
2. Determinar la riqueza específica de las aves en la vegetación xerófila aledaña a 5 oasis de B.C.S.
3. Comparar dos técnicas de censado para aves asociadas a oasis y matorral adyacente. Definir la técnica más precisa para este tipo de hábitats.
4. Determinar si existe un efecto de borde entre el oasis y el matorral sarcocaula con relación a la abundancia y distribución de aves residentes y migratorias en los oasis de B.C.S. para la época de invierno.

HIPOTESIS DE TRABAJO

Ho: La riqueza específica de aves residentes y sus patrones de distribución son similares entre diferentes tipos de asociaciones vegetales presentes en los oasis y vegetación aledaña.

H1: Los patrones de distribución y riqueza específica de aves varían respecto a los distintos tipos de asociaciones vegetales dentro y fuera del oasis.

Ho: La riqueza específica de las aves en los oasis y vegetación desértica aledaña no varía estacionalmente (verano-invierno).

H1: Los patrones de la distribución de la riqueza de aves asociadas a los oasis varía estacionalmente.

Ho: No existe relación entre la diversidad y abundancia de especies vegetales con la diversidad y abundancia de especies de aves.

H1: A mayor diversidad y abundancia de especies vegetales en los oasis y en la vegetación aledaña, mayor riqueza de aves.

4.- AREA DE ESTUDIO

La Península de Baja California tiene su origen en el Jurásico Tardío y Cretácico Temprano, a partir de un levantamiento tectónico, con la formación de un basamento rocoso de tipo intrusivo cristalino compuesto principalmente de diorita de cuarzo y granodiorita, seguido de la migración de este basamento en el Mioceno Medio y aislamiento a partir de la formación del Golfo de California durante el Plioceno (Wiggins 1980). En esta estructura se presentan asociaciones metamórficas relacionadas con los eventos geológicos de su formación, además de flujos de lava más recientes (períodos terciario y cuaternario) sobre gran parte del área central de la Península y en porciones aisladas hacia los extremos norte y sur de la misma (Wiggins 1980). El resultado de este origen sobre la biota de la Península, es la especiación genética y endemismo de especies boreales y tropicales (Padilla *et al.* 1988).

La Península de Baja California, presenta un clima cálido y seco extremoso al encontrarse influenciada por el cinturón subtropical de altas presiones por ubicarse (cerca del paralelo 30°N) dentro de la franja de los grandes desiertos del planeta (García 1973). El régimen de lluvias para la parte sur es de verano, mientras que para la parte norte es de invierno.

La zona montañosa que domina a lo largo de la Península está interrumpida en varias serranías sobre las cuales corren perpendicularmente cauces de arroyos a través de laderas o cañones profundos, que en su mayoría desembocan en el mar, ya sea en el Golfo de California o en el océano Pacífico. La mayoría de éstos arroyos son temporales y sólo algunos pueden presentar cuerpos aislados de agua durante todo el año, alrededor de ellos se desarrollan humedales (oasis) con vegetación de tipo méxico y que han sido alterados por la introducción de especies vegetales exóticas, las cuales generalmente adquieren la dominancia de la comunidad vegetal de dichos humedales (Wiggins 1980).

DESCRIPCION DE LOS SITIOS DE ESTUDIO

En este trabajo se tomaron en cuenta cinco oasis distribuidos latitudinalmente en el estado de B.C.S. Los oasis están compuestos por un cuerpo de agua permanente todo el año y en algunos casos el cuerpo de agua puede ser continuo a través de un arroyo, por lo menos estacionalmente. En el Cuadro 1 se presentan las características físicas de los 5 oasis y en la figura 1 se muestra su distribución geográfica en el estado de B.C.S.

Cuadro 1. Características físicas y geográficas del área de estudio.

OASIS

	SN. IGNACIO	LA PURISIMA	EL PILAR	PUNTA SN. PEDRO	SN. JOSE DEL CABO
LATITUD	112°54'17" W	112°04'47"W	111°00'00"W	110°12'30"W	109°41'32"W
LONGITUD	27°18'05"N	26°11'56"N	24°28'18"N	23°23'35"N	23°03'04"N
SUPERFICIE	2.695 Km ²	2.254 Km ²	0.049 Km ²	0.392 Km ²	1.372 Km ²
CLIMA	BWhw(x')(e)	BW (h') hw(x')(e)	BWhw(x')(e)	BW(h')w(e)	BW(h')w(e)
TEMPERATURA MEDIA ANUAL	21.5°C	22.8°C	21.8°C	22.5°C	23.6°C
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL	96 mm.	110.9 mm.	212.8 mm.	256.2 mm.	335.3 mm.
VEGETACION	<i>Washingtonia robusta</i> ; <i>Phoenix dactylifera</i> ; <i>Salix sp</i> ; <i>Phragmites communis</i> ; <i>Thypha dominguensis</i> .	<i>Ph. dactylifera</i> ; <i>W. robusta</i> ; <i>Prosopis articulata</i> ; <i>Ph. communis</i>	<i>Ph. dactylifera</i> ; <i>W. robusta</i> ; <i>Salix sp.</i> ; <i>Leucaena microcarpa</i> ; <i>Ph. communis</i>	<i>W. robusta</i> ; <i>Cocos nucifera</i> ; <i>Ph. dactylifera</i> ; <i>P. articulata</i> ; <i>Ph. communis</i> ; <i>Th. dominguensis</i>	<i>W. robusta</i> ; <i>Ph. dactylifera</i> ; <i>Salix sp</i> ; <i>Anemophis californica</i> ; <i>Nicotiana glauca</i> ; <i>Th. dominguensis</i>

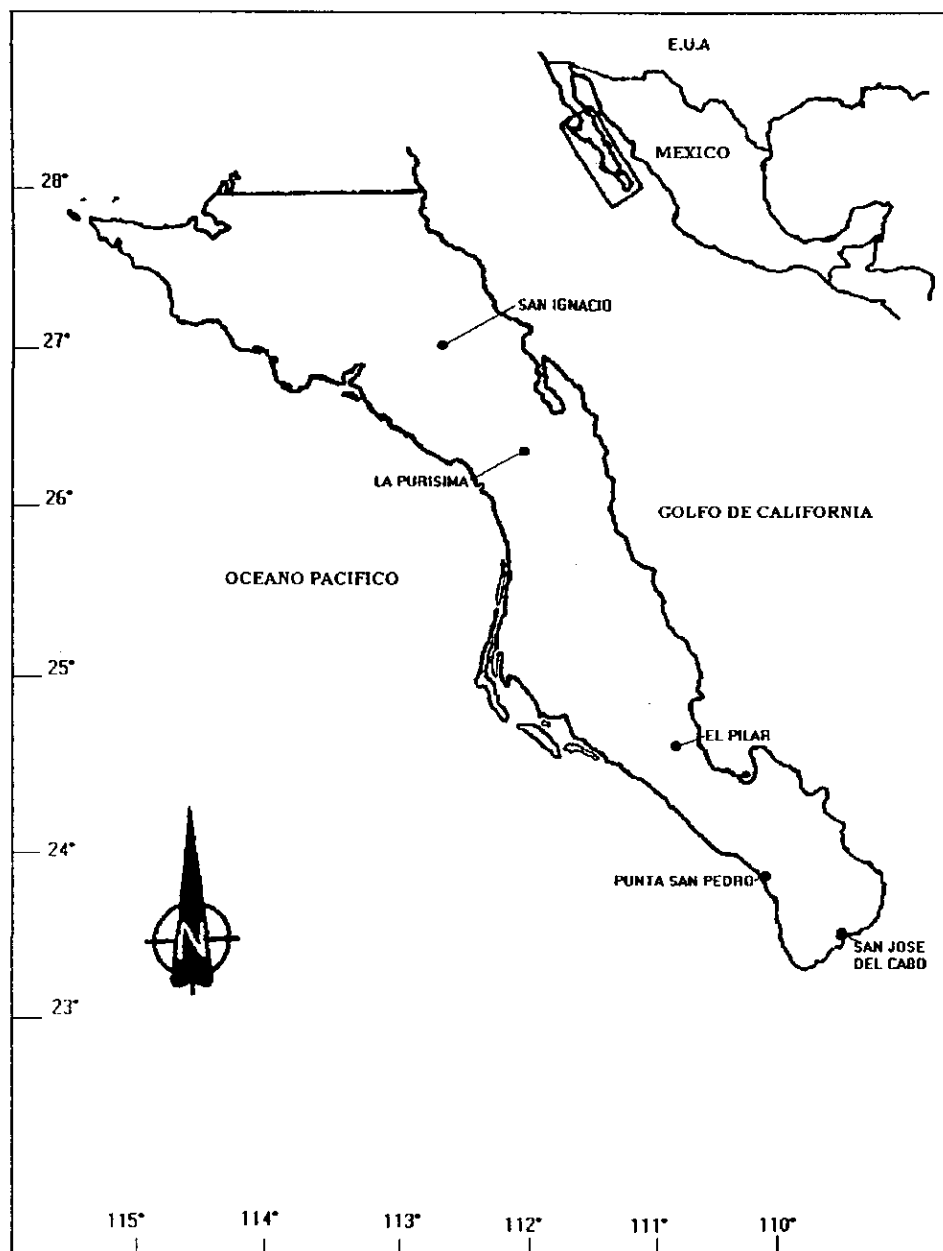


Fig. 1. Ubicación de los oasis de estudio en el estado de Baja California Sur, modificado de Wiggins 1980.

5.- METODOLOGIA

Se definieron 3 asociaciones vegetales, con base en el reconocimiento previo de la zona para efectos de comprender como las aves del desierto utilizan los oasis:

1. Palmar contiguo al cuerpo de agua, compuesto por palma datilera (*Phoenix dactylifera*), palma de hoja (*Washingtonia robusta*) y carrizo (*Phragmites communis*) principalmente.
2. Vegetación de arroyo, la cual crece sobre las riberas de cauces de agua, en la que generalmente predomina el mezquite (*Prosopis spp.*), vinorama (*Acacia farnesiana*) y palo fierro (*Olneya tesota*).
3. Matorral xerófilo o sarcocaula (aledaño al oasis).

En algunos oasis se presentan áreas de cultivo inmersas o asociadas a la vegetación de carrizal-palmar, las cuales se consideran en la discusión de este trabajo en la manera en que influyen sobre la presencia y abundancia de las aves.

Censos de aves

Una técnica de censo que se utiliza comúnmente para estimar la riqueza, abundancia y densidad de vertebrados silvestres es el método de transectos, en especial para aves y mamíferos (Anderson *et al.* 1979, Burnham *et al.* 1980, Mandujano 1994) y que al parecer se ha empleado poco en México con éstos grupos (Mandujano 1994).

En el presente trabajo se determinó la abundancia y presencia de las especies de aves asociadas a los oasis y dentro de ellos mediante 2 tipos de muestreo: 1.- censos por transectos de tiempo para determinar la riqueza y la abundancia en cada tipo de vegetación y 2.- censos con transectos de 1 km de longitud colocados perpendicularmente al borde de la vegetación de palmar y alejándose de esta, para determinar principalmente, el grado de asociación de las aves a los oasis y la

presencia de un efecto de borde en la composición y distribución de aves respecto a la vegetación de palmar.

En los transectos perpendiculares al borde de la vegetación de palmar, se utilizaron dos técnicas de censado distintas, las cuales son empleadas comúnmente con éstos propósitos y se describirán más adelante, con el fin de compararlas y establecer cual aporta mayor información en relación al esfuerzo realizado en el ambiente desértico de B.C.S.

Éstos censos cubrieron dos estaciones: época de verano cuando la mayoría de las especies de aves terrestres residentes en Baja California se reproducen. Época de otoño-invierno cuando están presentes las especies de aves migratorias que visitan los oasis de la Península (Cuadro 2).

Cuadro 2. Fechas y horas de esfuerzo de los censos de aves en los cinco oasis de B.C.S.

OASIS	FECHAS	Esfuerzo	FECHAS	Esfuerzo
	verano	Horas	invierno	Horas
San Ignacio	200795-220795	34	240995-250995 050296-080296 230396-250396	115
La Purísima			270995-021095 310196-040296 090296-100296 190396-210396	122
El Pilar	250495-280495	23	140296-170296	42
Punta San Pedro	280795-290795	11	230296-240296 180995-200995	59
San José del C	260795-270795	2	190296-220296	40

En el verano de 1995, se hicieron los censos en todos los oasis, excepto en La Purísima, en otoño de 1994 se muestreó solamente el oasis de San Ignacio y en otoño de 1995 se muestrearon los oasis de San Ignacio, Punta San Pedro, La Purísima y San José del Cabo. Durante este otoño el follaje del matorral fue muy denso, debido a las lluvias causadas por tormentas tropicales. En invierno de 1996, se realizaron censos en los 5 oasis y se complementó el muestreo en esta época con la captura de aves por medio de redes ornitológicas.

Los muestreos se realizaron por las mañanas 6-11 am y por las tardes 3-7 pm, horas óptimas para la actividad de las aves.

1. Transectos de tiempo por tipo de vegetación

Éstos transectos de tiempo duraron de 1 a 2 horas, con este método se determinaron los cambios estacionales de riqueza y abundancia de aves en los oasis en cada tipo de vegetación definido. Este método consiste en caminar despacio, sin parar, haciendo el menor ruido posible, por un tiempo establecido a través de cada tipo de vegetación, registrando todas las aves que se puedan identificar de manera auditiva o visual, al mismo tiempo se cuidó de no contar dos veces al mismo individuo. Se tomaron datos de: fecha del censo, tipo de vegetación, observador, hora de observación, especie, sexo del individuo (si existe dimorfismo sexual), número de individuos, altura-ave (al momento de observación), sustrato, planta, posición del ave en la planta (dentro, o fuera del follaje), altura y cobertura (estimada) de las plantas utilizadas por las aves.

En cada tipo de asociación vegetal se realizaron varias repeticiones de este tipo de muestreo en cada oasis. De este modo la vegetación de matorral y la de arroyo tuvieron en la mayoría de las veces más de 2 repeticiones por oasis debido a su tamaño. Cada tipo de asociación vegetal se consideró una réplica de otro similar en otro oasis, la asociación vegetal de palmar-carrizal contó con una sola réplica por oasis

porque ésta es única en el conjunto, de esta manera se pretendió mantener independencia de los datos.

2 Transectos de 1 Km de longitud.

Con el método de conteos de aves a través de transectos perpendiculares al borde de la vegetación de palmar, se intentó determinar el grado de asociación de las especies de aves a los oasis y comparar dos técnicas de censado. Los transectos se orientaron de forma perpendicular al cuerpo de agua de los oasis y al cauce del arroyo, con el propósito de considerar las zonas de intersección entre las distintas asociaciones vegetales y poderse relacionar con la riqueza específica de aves. Cada transecto se marcó con banderas plásticas cada 50 metros a partir del punto cero (al inicio del transecto) hasta el 1000 (fin del transecto) con el propósito de orientarse durante el recorrido del mismo.

2.1 Transecto de 1 km con banda fija de 50 m de ancho por cada lado. Los cuales han sido utilizados comúnmente (Anderson *et al.* 1979, Burnham *et al.* 1980, Mandujano 1994) en estudios de comunidades de aves (Ornelas *et al.* 1993). Este método consiste en caminar despacio en línea recta sin detenerse. Durante el recorrido se registraron los individuos identificados auditiva o visualmente dentro de la banda de 50 m, aunque también se registraron a las aves detectadas más allá de los 50 m, solo con el fin de detectar la mayor riqueza. Los datos que se tomaron fueron: especie detectada, número de individuos de la especie, longitud a la que se detectó por primera vez al ave, distancia lateral de detección del ave, fecha, hora de inicio y final del registro, tipo y número de réplica.

2.2 Transecto de 1 km con puntos fijos de conteo de radio fijo (Reynolds *et al.* 1980, Hutto *et al.* 1986). Este método consiste en tomar el registro de las aves identificadas de manera visual o auditiva en puntos de observación fijos que cubren un

área circular de radio fijo, él cual depende del tipo de vegetación y la visibilidad (Hutto *et al.* 1986).

En el presente trabajo se utilizó un radio de 55 m debido a la visibilidad que permite la vegetación (Rodríguez-Estrella comunicación personal). Los puntos estaban separados cada uno 100 m sobre la línea de 1 km del transecto, utilizando los mismos transectos marcados con banderas cada 50 m que se describieron con anterioridad. La permanencia en cada punto fue de 10 minutos (Reynolds *et al.* 1980, Hutto *et al.* 1986, Turchi *et al.* 1995), dentro del cual se registraron todas las aves que estuvieran presentes durante ese tiempo. Los datos del registro fueron: fecha, hora del día, sitio, especie de ave, número de individuos y distancia estimada de observación.

Comparaciones entre técnicas de censo.

Se realizó una prueba de Ji-cuadrada de asociación (Sokal y Rohlf 1981, Fowler y Cohen 1995) con los transectos perpendiculares de ancho de banda fija, para comparar los valores obtenidos de riqueza y abundancia entre el ancho de banda de cincuenta metros y el de cien metros con el propósito de evaluar la posible pérdida de información que los distintos anchos de banda arrojan. Por otro lado, se establecieron áreas totales similares para las dos técnicas empleadas en los transectos perpendiculares con el fin de poderlas comparar. Para ésto se utilizaron los datos de los transectos de banda fija con ancho de 50 m, lo cual da como resultado un área total de 10 ha, contra la técnica de puntos fijos con radio fijo de 55 m, lo que da como resultado un área total de 10.4 ha por transecto. Por consiguiente determinar mediante un análisis de varianza (STATGRAPHICS v. 5) las diferencias en la estimación de la riqueza y abundancia de especies, y así poder sugerir si alguna de estas técnicas es más recomendable para este tipo de ambiente.

3. Colocación de redes de captura.

Con esta técnica se registraron especies raras o inconspicuas que no hayan sido censadas por los muestreos de transecto, debido a su abundancia, tamaño y conducta. Con éstos datos se pretende complementar los datos de riqueza específica de la vegetación de cada oasis, principalmente durante la época de invierno. Se colocaron de 8 a 10 redes por oasis, repartidas en los diferentes tipos de vegetación encontrados (Rubio en preparación).

Riqueza de especies

Para registrar el mayor número de especies posibles de cada sitio y estimar la riqueza de aves residentes y migratorias en cada asociación vegetal en torno a los oasis, se utilizaron todas las técnicas mencionadas anteriormente: transectos de tiempo (Van Riper 1982), transectos de franja (Emlen 1971, Anderson *et al.* 1979, Burnham *et al.* 1980, Mandujano 1994, Ornelas *et al.* 1993), transectos de puntos fijos (Reynolds *et al.* 1980, Anderson *et al.* 1981, Hutto *et al.* 1986) y colocación de redes (Karr 1981).

La determinación del estatus residente o migratorio de las aves registradas en este trabajo se basó principalmente en Howell y Webb (1995), National Geographic Society (1983), Peterson y Chalif (1973) y observaciones personales.

Se compararon los valores obtenidos de riqueza específica de las diferentes técnicas de censo respecto al esfuerzo de tiempo empleado en cada una de ellas, considerando los tipos de vegetación presentes en cada oasis. También, se compararon la riqueza total de especies de cada tipo de vegetación entre oasis y dentro de cada oasis. Se realizaron pruebas de G de asociación (Sokal y Rohlf 1981, Fowler y Cohen 1995), para determinar si existían diferencias significativas en estas comparaciones.

Especies compartidas

A partir de los resultados de riqueza específica total, también se obtuvieron las especies de aves residentes y migratorias compartidas entre los tipos de vegetación de cada oasis, y las especies compartidas por tipo de vegetación entre los oasis. Además se realizaron pruebas de *G* de asociación (Sokal y Rohlf 1981, Fowler y Cohen 1995), para determinar si existían diferencias en el número de especies de aves entre los tipos de vegetación, entre los oasis y entre las temporadas.

Datos de vegetación

Los datos de vegetación que se utilizaron en este trabajo fueron proporcionados por el grupo de ecología vegetal que participó en el proyecto: "Estado actual y potencial de aprovechamiento de los oasis en zonas áridas del noroeste mexicano" (Arriaga 1995 y Arriaga *et al.* en prensa).

Se utilizaron transectos de 200 m de largo por 5 m de ancho y para cada planta se registraron: especie, altura, diámetro basal y cobertura. Se muestrearon de 7 a 8 sitios por oasis que se ajustaron a los tres tipos de asociaciones vegetales utilizados en este trabajo (palmar, arroyo y matorral), para establecer los patrones de distribución y abundancia de la comunidad de aves en los oasis. Se obtuvo la riqueza, la abundancia, la cobertura y la altura media por especie vegetal y por formas de vida (árboles, arbustos y herbáceas) para cada uno de los puntos de vegetación de cada oasis. También, se ordenaron éstos datos en nueve categorías de altura de un metro, desde cero hasta ocho metros, y una última categoría donde se agruparon todas las plantas mayores a ocho metros. De esta manera se obtuvieron datos de riqueza de especies vegetales, abundancia y cobertura para cada intervalo o categoría de altura, por especie vegetal y por forma de vida, así como la altura media por especie de las plantas mayores a 8 m de altura. Con éstos datos de la vegetación, se elaboró una matriz en donde las columnas representaron las variables de la estructura y

composición de especies vegetales, mientras que los renglones representaron cada asociación vegetal de cada oasis. Con esta matriz (Apéndice 2), se realizó un análisis de componentes principales (Morrison 1981) para relacionar las características de las asociaciones vegetales entre los oasis (réplicas).

Los métodos multivariados han sido utilizados con el fin de considerar un mayor número de variables vegetales del hábitat y determinar cuál o cuáles de estas variables predicen mejor la composición y distribución de las aves. La mayoría de los trabajos que utilizan éstos análisis se han realizado en comunidades de aves en épocas reproductivas en hábitats templados (Wilson 1974, James y Wamer 1982, Rotenberry y Wiens 1980, Wilson y Comet 1996 a,b) así como en ambientes semidesérticos (Tomoff 1974).

Con el análisis de componentes principales, se reduce el número de variables a los componentes resultantes, los cuales guardan la mayor varianza independiente, además de que clasifican las variables que por su estructura guardan alguna relación con cada componente. Los análisis se realizaron con el programa STATISTICA v. 5. Convencionalmente, se utilizó la rotación de varianza normalizada, la cual maximiza la varianza de cada variable que contribuye en cada componente (Morrison 1981).

Asociación de la abundancia de la avifauna con el área de vegetación disponible

Para determinar si existía un efecto de "atracción" o preferencia de las aves por alguna de las asociaciones vegetales, se relacionó la abundancia de las aves con la proporción de área ocupada por cada tipo de vegetación (palmar y matorral) dentro de un área de 10 km², eligiendo *a priori* esta escala como representativa de la abundancia o proporción del matorral xerófilo de la Península de Baja California y en donde los oasis son áreas pequeñas con una proporción baja dentro de las grandes extensiones de matorral (Rodríguez-Estrella *et al.*, en prep.). Se compararon los valores esperados ajustados a la proporción de cada tipo de vegetación, con los valores observados de

las aves por cada tipo de vegetación, utilizando pruebas de Ji-cuadrada de asociación. Se compararon las aves residentes y migratorias únicamente en la época de invierno ya que se cuenta con datos suficientes para este análisis en esta temporada.

Patrones estructurales de la comunidad vegetal y faunística

Con los datos de abundancia de especies de aves y plantas se realizaron gráficas de dominancia-diversidad (Begon *et al.* 1990, Magurran 1988) tanto de la comunidad vegetal, compuesta por plantas perenes, como para la comunidad de aves en la época de verano y en la época de invierno para cada tipo de asociación vegetal. Además, para describir y comparar los modelos de diversidad y equitatividad descritos por ambas comunidades, se calculó el índice de diversidad: $H = -\sum p_i \ln p_i$ de Shannon-Weaver, de equitatividad $J = H / r$ de Shannon; calculando, para el índice de diversidad el logaritmo natural de la proporción p_i que aporta cada especie a la comunidad y utilizando el valor de riqueza para el índice de equitatividad (Begon *et al.* 1990). Se calculó también, el índice de diversidad de Margalef: $D = r-1 / \ln N$, el cual le da más énfasis al valor de riqueza (Magurran 1988) y el índice de dominancia de Berger-Parker: $d = N_{\max}/N$, el cual evalúa la importancia de la especie más abundante (Magurran 1988).

Asociación de la abundancia de aves con la estructura de la vegetación

Por otro lado, utilizando los mismos datos de censos de tiempo se calculó el índice de preferencia de cada especie de ave por la cobertura vegetal total de cada una de las asociaciones vegetales, al igual que el índice de preferencia por la cobertura vegetal de cada intervalo de altura en las épocas muestreadas. Se utilizó el índice de Jacobs (Jacobs 1974, Brown y Atkinson 1996): $D = (r-p)/(r+p-2rp)$

donde: D , Índice de preferencia por asociación vegetal; r , la proporción de ocurrencia de aves en cada tipo de vegetación; p , es la proporción de cobertura de cada tipo de asociación vegetal.

El índice varía desde 1 (uso o preferencia exclusiva), hasta -1 (evasión total); un valor de cero en el índice significa un uso proporcional a la disponibilidad del ambiente.

Con este índice se relacionó individualmente la abundancia de cada especie de ave con cada asociación vegetal, determinando la proporción de ocurrencia por especie de ave en relación a la proporción de cobertura vegetal que aporta cada asociación. Además, con el fin de determinar la proporción de ocurrencia de aves en relación con la disponibilidad de vegetación que hay en cada uno de los nueve intervalos de altura, se relacionó la abundancia de cada especie de ave por intervalo de altura con la proporción de cobertura vegetal para ese intervalo, para cada tipo de asociación vegetal, en las dos épocas.

Se utilizó el promedio de la cobertura total por tipo de vegetación de los cinco oasis, así como el promedio de cobertura vegetal de cada intervalo de altura en cada tipo de vegetación de los cinco oasis. En este análisis se consideraron todas las especies de aves terrestres que tuvieron 5 o más registros considerando todos los oasis y asociaciones vegetales, así como especies .

Se utilizó la cobertura vegetal porque diversos autores han encontrado que para las aves del desierto y pastizal, éste es uno de los componentes más importantes que condicionan la presencia de las especies (Tomoff 1974; Rotenberry y Wiens 1980).

Efecto de borde

Los datos de riqueza y abundancia de aves de los censos de puntos fijos de los transectos perpendiculares fueron empleados para comparar la similitud entre los puntos muestreados, con el fin de determinar un posible patrón de asociación de la composición avifaunística con relación a la distancia a partir del borde de la vegetación

del oasis. Para ésto, se generaron matrices de abundancia por especie de ave en cuatro oasis (San Ignacio, La Purísima, El Pilar y Punta San Pedro) solamente para la época de invierno, de la cual se tienen suficientes datos. Se calcularon los índices de similitud de Jaccard, el cual toma en cuenta sólo la presencia-ausencia de las especies y el de Morisita, que toma en cuenta la abundancia de aves (Krebs 1988), los dendrogramas con las relaciones de similitud entre los puntos del transecto de cada sitio se obtuvieron utilizando el programa ANACOM. El borde se definió como la distancia limite a la cual las palmas no predominaron y a su vez comenzaba la vegetación de matorral xerófilo, esta transición presentó alteraciones por la actividad humana.

Por otro lado, se hicieron mapas de asociación de abundancia de especies al borde de la vegetación del oasis con la misma información de los transectos perpendiculares, para tratar con ésto de determinar alguna tendencia a nivel de especie de ave. Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman (Fowler y Cohen 1995), para determinar si existía una correlación entre la abundancia de aves y el aumento de la distancia respecto al borde del oasis. Un valor negativo del coeficiente de correlación indicará que el aumento de la abundancia de aves está relacionado con la cercanía al borde de la vegetación del oasis y un valor positivo del coeficiente de correlación indicará que el aumento de la abundancia de aves está relacionado con la lejanía al borde de la vegetación del oasis.

6.- RESULTADOS

Comparación entre técnicas de censado

Se encontró que no hay diferencias significativas entre los dos anchos de banda (50 m y 100 m), ni para la riqueza ($\chi^2 = 0.343$, $p=0.999$, g.l.=9, $n=330$) ni para la abundancia ($\chi^2 = 5.988$, $p=0.946$, g.l.=13, $n=3401$) de aves de los transectos de banda fija, lo cual implica que no hay una pérdida significativa de información al reducir el ancho de banda a 50 m. Por tanto se utilizaron los datos de riqueza y abundancia media de aves con la técnica de transecto de franja con 50 m de banda y la técnica de puntos fijos con radio de 55 m. Se encontraron diferencias muy significativas entre las técnicas y los oasis para la riqueza específica del transecto (Cuadro 3a), siendo mayor la riqueza detectada por la técnica de puntos fijos. Para los resultados de la abundancia total del transecto, las diferencias resultaron altamente significativas entre oasis pero no entre técnicas (Cuadro 3b). El oasis de Punta San Pedro fue muy diferente de los demás oasis siendo mayor tanto la riqueza como la abundancia detectada con ambos métodos.

Cuadro 3.- Tabla de resultados de ANDEVA de 2 vías de: a) riqueza específica y b) abundancia de aves, de transectos perpendiculares entre dos técnicas de muestreo.

a)

Fuente de variación	Suma de cuadrados	g.l.	Varianza	F	Nivel de significancia
Oasis	467.17	3	155.72	19.65	0.00001
Técnica	121.27	1	121.28	15.3	0.0004
Residual	269.42	34	7.92		
Total	787.89	38			

b)

Fuente de variación	Suma de cuadrados	g.l.	Varianza	F	Nivel de significancia
Oasis	30124.59	3	10041.53	6.44	0.0014
Técnica	6147.22	1	6147.22	3.94	0.055
Residual	52999.77	34	1558.82		
Total	85615.44	38			

Riqueza de especies

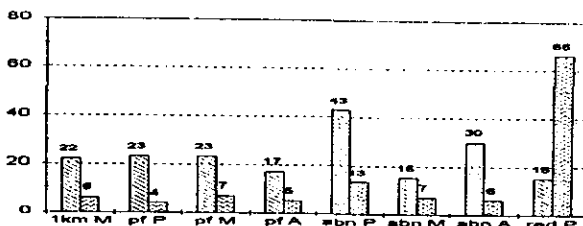
Se detectaron un total de 102 especies de aves pertenecientes a 31 familias; 61 de estas especies son residentes comprendidas en 27 familias y 41 especies migratorias comprendidas en 11 familias (Apéndice 1). Se empleó un total de 448 horas de muestreo, utilizando las 3 técnicas de censado y las capturas con redes para los 5 oasis.

La riqueza máxima se obtuvo tomando en cuenta todas las técnicas de censado, sin embargo en muchas de las asociaciones vegetales se detectó el mayor porcentaje de especies con la técnica de transectos de tiempo que con cualquier otra, considerando todos los oasis excepto el de Pta. San Pedro (Fig. 2). En estas gráficas sólo se presentan los valores obtenidos de riqueza de aves respecto al esfuerzo de tiempo empleado para la época de invierno, cuando la riqueza fué máxima debido a la presencia de las aves migratorias, debido a las diferencia en el esfuerzo de muestreo en el verano.

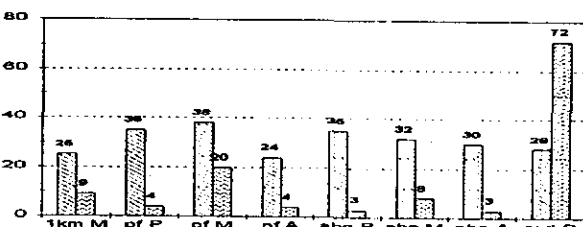
Para la vegetación de palmar de los oasis de San Ignacio y El Pilar, las diferencias de los valores de riqueza fueron significativas ($G = 14.88$, 2 gl, $p = 0.00019$ y $G = 21.2$, 2 gl, $p = 0.00009$ respectivamente); para los demás oasis las diferencias entre los valores obtenidos de riqueza específica no fueron significativos.

En la vegetación de palmar de Punta San Pedro, la mayor riqueza de especies se presentó con el método de puntos fijos y para el oasis de San José del Cabo y La Purísima la riqueza detectada fue la misma con los métodos de puntos fijos y transectos de tiempo. En los cuatro oasis en los que se muestreó la vegetación de matorral, no hubo diferencias significativas en los valores de riqueza específica obtenidos por las distintas técnicas utilizadas, en San Ignacio, La Purísima y Punta San Pedro, la mayor riqueza se detectó con la técnica de puntos fijos (23, 38, 29 especies respectivamente), y en El Pilar la mayor riqueza se obtuvo con la técnica de transectos de tiempo (26 especies). En la vegetación de arroyo, solamente se encontraron

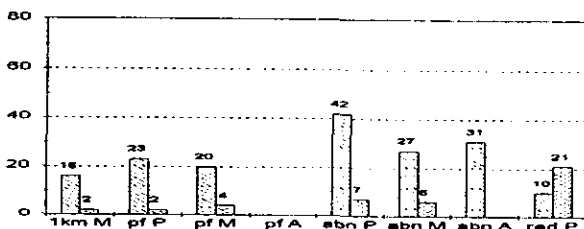
a)



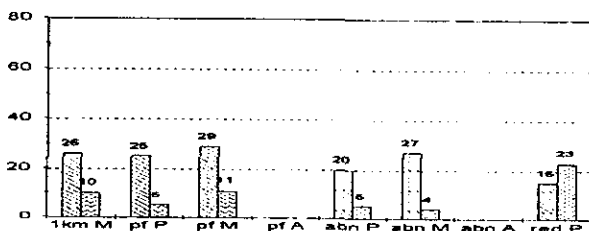
b)



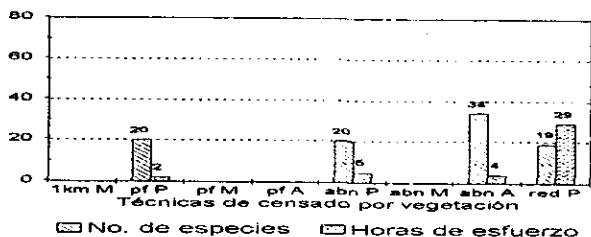
c)



d)



e)



No. de especies
 Horas de esfuerzo

Figura 2. Riqueza específica obtenida con las diferentes técnicas de censo por vegetación y horas de esfuerzo en los oasis de: a) San Ignacio, b) La Purísima, c) El Pilar, d) Punta San Pedro y e) San José del Cabo. 1 Km = transectos de banda fija, pf = pntos fijos, abn = transectos de tiempo, red = redes, P = palmar, M = matorral y A = arroyo.

diferencias significativas en los valores de riqueza específica de los oasis de San Ignacio, El Pilar y San José del Cabo.

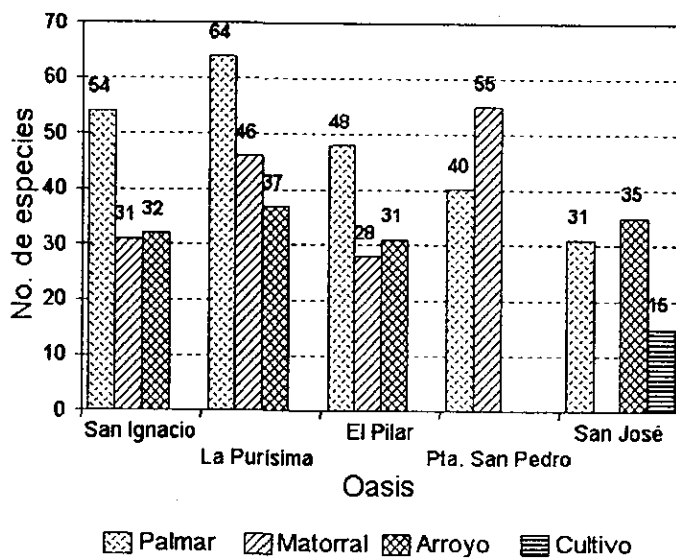
En los resultados siguientes de riqueza específica y especies compartidas se decidió utilizar los valores obtenidos considerando todas las técnicas empleadas con el propósito de considerar el mayor número de especies de aves.

En las gráficas de la riqueza general de especies de aves, para cada uno de los diferentes tipos de asociaciones vegetales de cada oasis, tanto para la época de invierno (Fig. 3a) como para la época de verano (Fig 3b), se aprecian las diferencias estacionales en el número de especies. La ocurrencia de las aves migratorias incrementa el número de especies, tanto en los oasis como en la vegetación aledaña. En la vegetación de palmar el cambio en la riqueza es más notable que en las otras asociaciones vegetales.

La riqueza de especies de aves en los oasis de San Ignacio y La Purísima fue mayor en la vegetación de palmar, tanto para residentes como para migratorias (Figs. 4a y 4b). En El Pilar (Fig. 4c), se encontró una mayor riqueza de residentes en el palmar (31 especies) durante el invierno, la riqueza de residentes en el verano para este oasis fue mayor en el matorral (28 especies); y la mayor riqueza de aves migratorias se presentó en la vegetación de palmar. Sólo el oasis de Pta. San Pedro (Fig. 4d) presentó mayor riqueza en la vegetación de matorral, tanto para residentes en ambas épocas, como para migratorias. En San José del Cabo (Fig 4e) se encontró mayor riqueza de residentes e migratorias en el arroyo para la época de invierno; en tanto que para la época de verano no se realizaron muestreos, más que para la vegetación de palmar, por lo que no se pueden comparar los tipos de vegetación.

Con la comparación de los valores de riqueza de especies de aves entre oasis para cada tipo de vegetación (Figs. 5a, b y c), se pueden apreciar los oasis que presentaron la mayor riqueza por tipo de asociación vegetal. No se encontraron diferencias en la riqueza específica entre el palmar, matorral y el arroyo para el

a)



b)

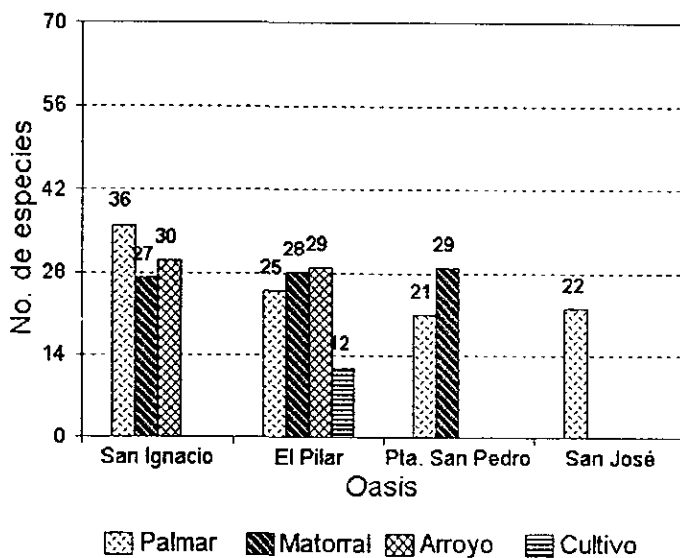
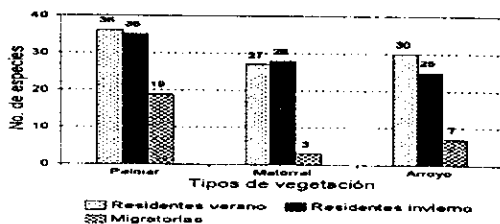
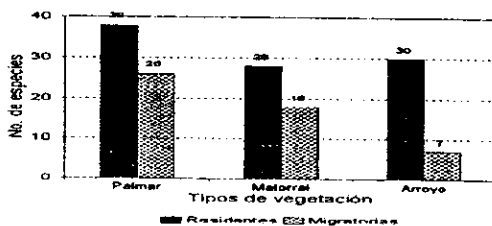


Figura 3. Riqueza de especies en cinco oasis de B.C.S. en: a) época de invierno y b) época de verano.

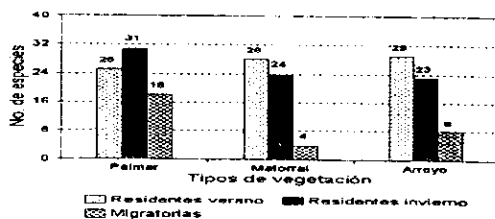
a)



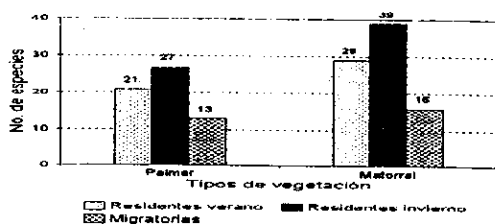
b)



c)



d)



e)

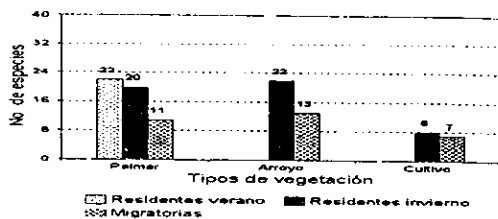
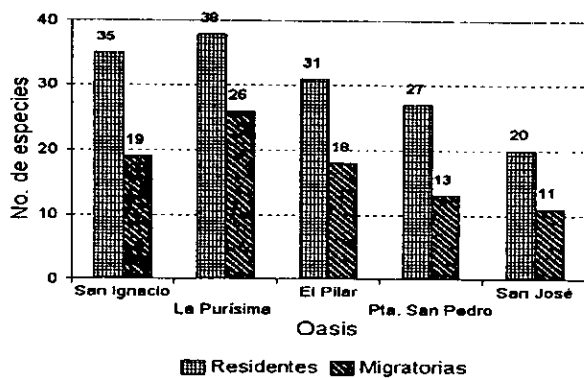
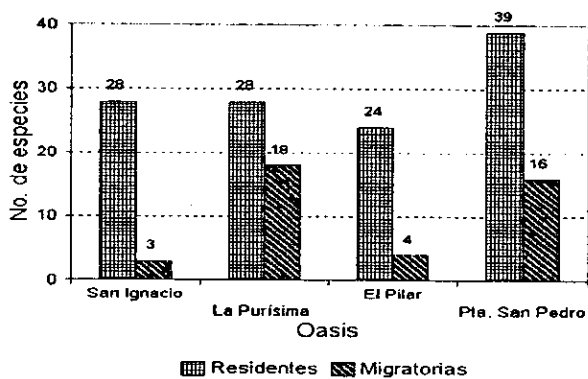


Figura 4. Riqueza específica de aves residentes y migratorias por tipos de vegetación para: a) San Ignacio, b) La Purísima, c) El Pilar, d) Punta San Pedro y e) San José del Cabo.

a)



b)



c)

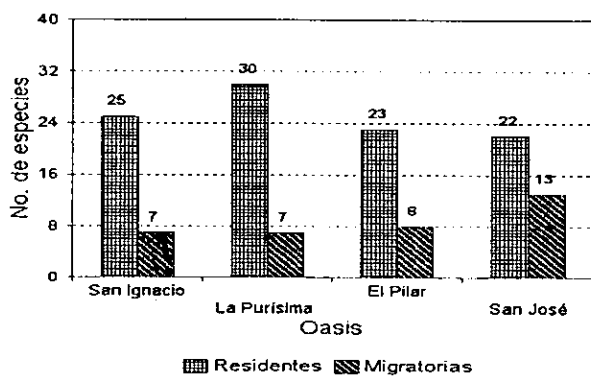


Figura 5. Riqueza específica entre oasis por tipo de asociación vegetal: a) palmar, b) matorral y c) arroyo, durante la época de invierno.

invierno en tres oasis que tienen muestreos en las tres asociaciones vegetales (San Ignacio, La Purísima y El Pilar) ($G = 1.218$, 4 gl, $P = 0.87$); mientras que para cuatro oasis (San Ignacio, La Purísima, El Pilar y Pta. San Pedro), entre la vegetación de palmar y la de matorral, sí se encontraron diferencias ($G = 11.4$, 3 gl, $P = 0.009$). El análisis de residuales de esta comparación (Everitt 1980), mostró que las diferencias fueron dadas por el oasis de Pta. San Pedro, que muestra una mayor riqueza en el matorral que en el palmar.

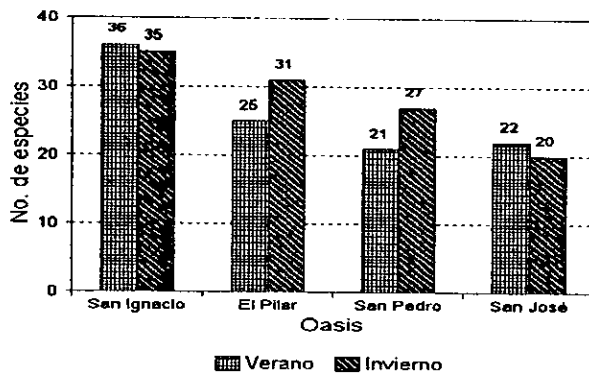
Por otro lado, al considerar solamente la riqueza de especies de aves residentes durante el invierno, no se encontraron diferencias significativas entre la asociación de palmar y la de matorral de los cuatro oasis anteriores ($G = 4.81$, 3 gl, $P = 0.186$), la riqueza de especies migratorias entre las mismas asociaciones vegetales presentaron diferencias altamente significativas ($G = 13.75$, 3 gl, $P = 0.0023$). El análisis de residuales detectó que la significancia la dieron los oasis de San Ignacio y El Pilar, que muestran una riqueza de especies muy baja en la vegetación de matorral.

Considerando sólo a las especies residentes de cada oasis entre épocas, para el palmar (Fig. 6a), el matorral (Fig. 6b) y el arroyo (Fig. 6c) no se encontraron diferencias significativas ($G = 1.132$, 3 gl, $P = 0.769$; $G = 1.52$, 2 gl, $P = 0.467$; $G = 0.0164$, 1 gl, $P = 0.898$, respectivamente).

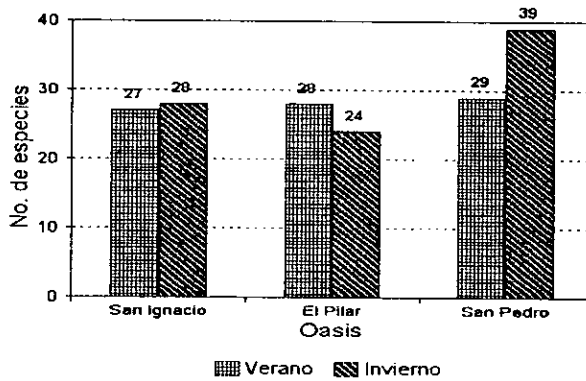
Especies compartidas

Se calculó el número de especies de aves que se comparten entre las asociaciones vegetales para cada oasis. En San Ignacio fue mayor el número de especies compartidas en la época verano, alcanzándose el máximo de especies compartidas (24 especies) entre matorral y arroyo (Fig 7a); La Purísima presentó los valores más altos de especies compartidas entre el matorral y el arroyo en invierno (Fig 7b), lo mismo que El Pilar (Fig 7c). En Punta San Pedro, sólo se tienen datos entre las asociaciones de palmar y matorral, donde se encontraron más especies compartidas

a)



b)



c)

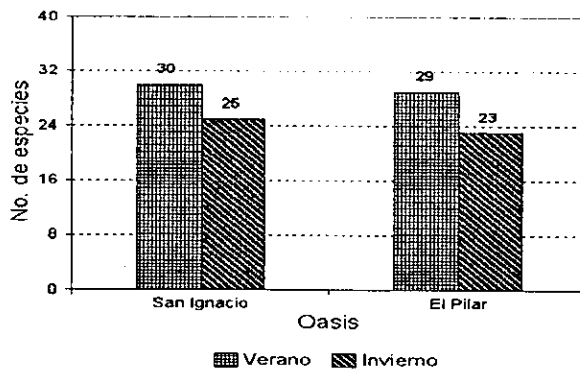
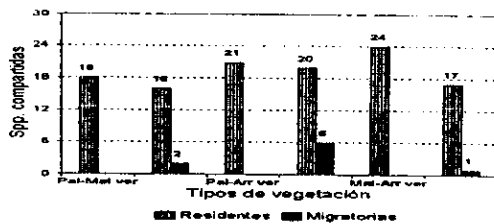
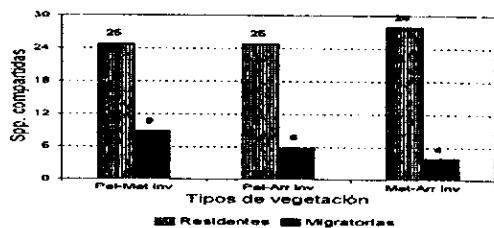


Figura 6. Riqueza de especies residentes entre épocas en : a) palmar, b) matorral y c) arroyo.

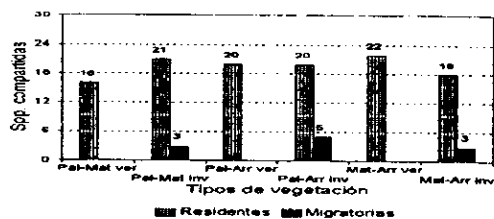
a)



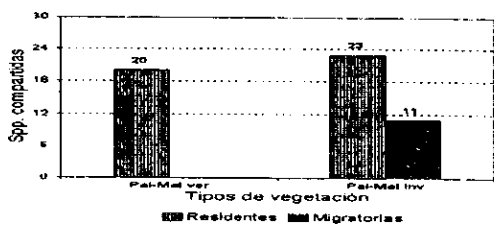
b)



c)



d)



e)

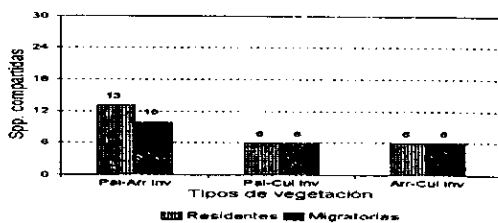


Figura 7. Especies compartidas entre tipos de vegetación para: a) San Ignacio, b) La Purísima, c) El Pilar, d) Punta San Pedro y e) San José del Cabo. Pal=Palmar, Mat=Matorral, Arr=Arroyo y Cul=Cultivo. inv=invierno y ver=verano.

(23 especies) para la época de invierno (Fig. 7d), y para San José del Cabo se puede ver que las especies compartidas entre el palmar y el arroyo son mayores (13 especies) que las especies compartidas entre cualquiera de estas asociaciones vegetales con las áreas de cultivos (Fig. 7e).

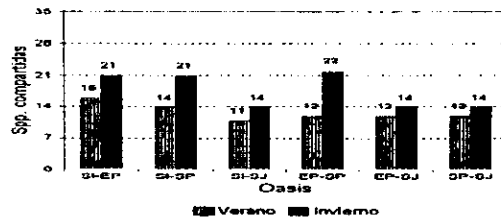
Por otro lado, las especies compartidas entre oasis por cada tipo de asociación vegetal y por estación se encontró que para el palmar en invierno, los oasis de La El Pilar y Pta. San Pedro comparten más aves residentes (Fig. 8a), aunque las diferencias no son significativas ($G = 2.585$, 5 gl, $P = 0.764$). En el invierno para la misma asociación vegetal, los oasis de La Purísima y El Pilar comparten más especies residentes, mientras que San Ignacio y La Purísima tienen el mayor número de especies migratorias compartidas (Fig. 8b), pero tampoco encontramos diferencias significativas ($G = 2.585$, 5 gl, $P = 0.764$). La Purísima y Punta San Pedro, son los oasis que más especies comparten tanto de residentes como migratorias para el matorral, aunque no representan diferencias significativas (Fig. 8c), ($G = 4.05$, 5 gl, $P = 0.542$). En cuanto a las especies residentes del matorral, San Ignacio y El Pilar son los oasis que más comparten en las dos épocas (Fig. 8d) pero sin ser estadísticamente significativas las diferencias ($G = 1.91$, 2 gl, $P = 0.384$).

En la vegetación de arroyo el mayor número de especies residentes compartidas en la época de invierno se encontró en La Purísima y San Ignacio (Fig. 8e) pero tampoco existieron diferencias significativas entre los sitios ($G = 0.675$, 5 gl, $P = 0.984$).

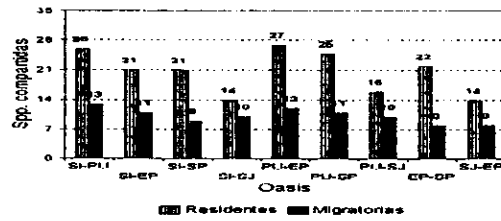
Estructura de la vegetación

En el análisis de componentes principales se intentó agrupar a los sitios muestreados, considerando como variables, diversas características de la vegetación (Apéndice 2). Se obtuvieron tres componentes (Cuadro 4), los cuales explican el 87% de la varianza total del modelo.

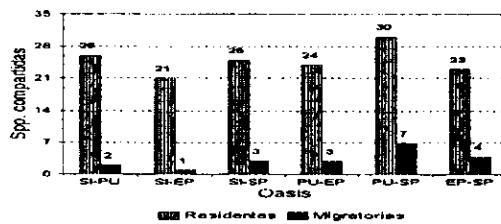
a)



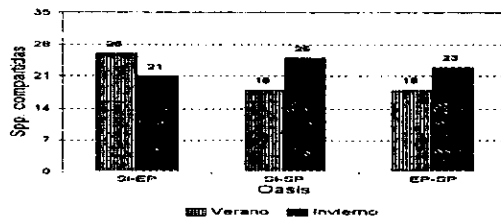
b)



c)



d)



e)

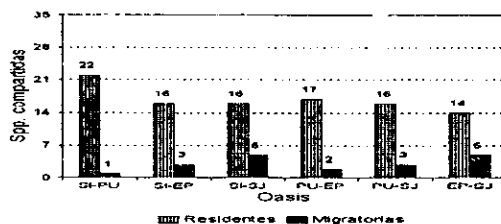


Figura 8. Especies compartidas entre oasis: a) residentes en el palmar entre épocas, b) residentes e migratorias en el palmar durante el invierno, c) residentes en el matorral entre épocas, d) residentes y migratorias en el matorral durante el invierno y e) residentes y migratorias en el arroyo durante el invierno. SI=San Ignacio, PU=La Purísima, EP=El Pilar, SP=Punta San Pedro y SJ=San José del Cabo.

En el primer componente se agrupó a los sitios con vegetación propia de los oasis: palmar de San Ignacio; carrizal y palmar de la Purísima; el palmar de El Pilar, carrizal de Punta San Pedro y San José del Cabo, además del arroyo de San José del Cabo.

El segundo componente agrupó los arroyos de San Ignacio, La Purísima, y palmares perturbados de San Ignacio, Punta San Pedro y San José del Cabo. El tercer componente agrupó los matorrales de San Ignacio, La Purísima de El Pilar y Punta San Pedro. Este análisis sugiere que las tres asociaciones vegetales son similares entre los oasis y que éstos últimos a su vez podrían funcionar como réplicas unos de otros.

Cuadro 4. Componentes resultantes del análisis de componentes principales con los sitios muestreados. SI=Oasis de San Ignacio, PU= Oasis de La Purísima, EP= Oasis de El Pilar, SP= Oasis de Punta San Pedro, SJ= Oasis de San José del Cabo; pal1 y 2= vegetación de palmar 1 y 2, arr= vegetación de arroyo, mat= vegetación de matorral.

Sitio	Componente 1	Componente 2	Componente 3
Sipa1	0.846519	0.035085	0.29645
Sipal2	-0.001779	0.943072	-0.08395
Siarr	0.03347	0.737266	0.63851
Simat	0.51728	0.4049	0.657888
PUpal	0.857676	0.274	-0.039448
Pucar	0.844212	-0.0005	0.309163
PUarr	0.02206	0.88953	0.178144
PUmat	0.3566	0.47955	0.696929
Eppa1	0.976107	0.034239	0.066
Eppal2	0.942095	0.26149	0.074747
EPmat	-0.1567	-0.02035	0.89038
SPpal	-0.0286	0.975061	-0.0449
SPcar	0.956174	-0.041209	0.02969
SPmat	0.408	0.0876	0.890217
SJpa1	0.4258	0.812354	0.262056
SJpal2	0.22486	0.745181	0.42135
SJcar	0.969557	-0.04769	0.04992
SJarr	0.706673	0.3946	0.318339
% var. Total	51.69981	23.99769	11.94276
% var. acumulada	51.69981	75.69751	87.64027
Eigenvalores	9.305967	4.319585	2.149698

Asociación de la abundancia de la avifauna con el área disponible de vegetación de oasis

Los resultados anteriores muestran la importancia de la vegetación de palmar para soportar una mayor riqueza de especies de aves. En este apartado se analiza la importancia que existe a nivel de número de individuos, con relación al área que representa la vegetación disponible de cada oasis, respecto al matorral xerófilo. Se usó una escala que representa la proporción de vegetación del oasis y matorral en el paisaje general de Baja California Sur (ver cuadro 5).

Cuadro 5. Abundancia de aves en relación con la proporción de área de vegetación de palmar y matorral respecto a un área de 10 km² para cada oasis.

Oasis	Vegetación	% de área cubierta (km ²)	Abundancia de aves
San Inacio	Palmar	26.95 (2.695)	804
	Matorral	73.05 (7.3)	814
La Purísima	Palmar	22.54 (2.254)	776
	Matorral	77.46 (7.746)	517
El Pilar	Palmar	0.49 (0.049)	212
	Matorral	99.51 (9.951)	295
Punta San pedro	Palmar	3.92 (0.392)	269
	Matorral	96.08 (9.608)	322
San José del Cabo	Palmar	13.72 (1.37)	290
	Matorral	86.28 (8.628)	275

Los valores de abundancias presentaron diferencias en las preferencias que las aves mostraron entre tipos de vegetación en cada oasis: San Ignacio ($\chi^2 = 12.69$, 1 gl, $P = 0.001$); La Purísima ($\chi^2 = 29.3$, 1 gl, $P = 0.001$); El Pilar ($\chi^2 = 438.2$, 1 gl, $P <$

0.001); Punta San Pedro ($\chi^2 = 69.27$, 1 gl, $P < 0.001$); San José del Cabo ($\chi^2 = 17.16$, 1 gl, $P < 0.001$). Así pues, las aves mostraron preferencias altamente significativas por la vegetación de palmar en todos los oasis estudiados.

Patrones de dominancia-diversidad de las comunidades de aves y comunidades vegetales.

Con el análisis de las gráficas de dominancia-diversidad para las comunidades de aves y plantas, se encontró que la composición de la comunidad vegetal del palmar y del arroyo tienen menor diversidad y equitatividad que la vegetación del matorral, debido a que estas presentan dominancia de unas cuantas especies vegetales (7 y 4 especies respectivamente) y muchas especies con abundancia muy baja (Figs. 9a y 9b). Mientras que la composición vegetal del matorral presenta una distribución más equitativa (Fig. 9c). Las comunidades vegetales son iguales a través de las épocas, ya que todas las especies de plantas son perennes.

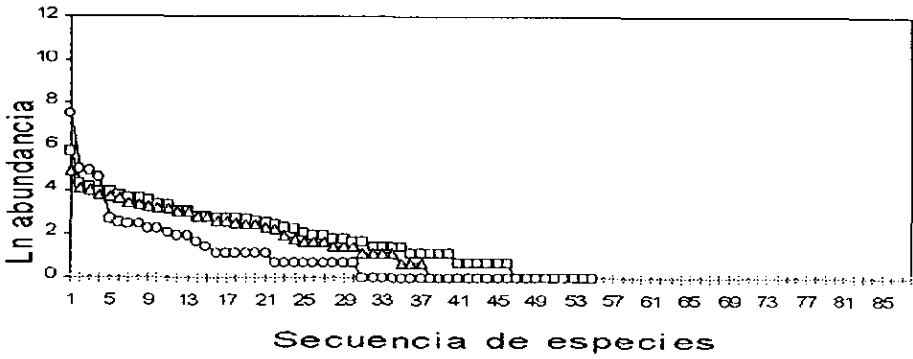
Por otro lado, comparando la comunidad vegetal con la comunidad de aves de cada asociación vegetal, se encontró que la comunidad de aves del palmar en ambas épocas es más diversa y es más equitativa que la comunidad vegetal, no obstante en el verano la comunidad de aves difiere de la época de invierno debido a las aves migratorias, este comportamiento se presenta también en las comunidades de la vegetación de arroyo, aunque la riqueza de aves en invierno es menor que la que hay en el palmar.

En el matorral la comunidad vegetal es más diversa y más equitativa que la comunidad de aves para ambas épocas, también es más diversa y equitativa que la comunidad vegetal del palmar y del arroyo. Los índices de diversidad calculados para cada comunidad reflejan estas características (Cuadro 6).

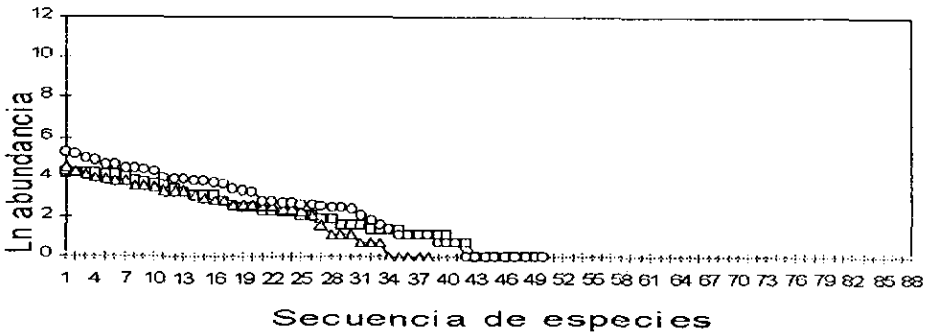
a)



b)



c)



—□— comunidad de aves invierno —△— comunidad de aves verano
 —○— comunidad de plantas

Figura 9. Gráficas de dominancia-diversidad para comunidades de aves y plantas en verano e invierno para: a) palmar; b) arroyo y c) matorral.

Cuadro 6. Resultados de los índices de: diversidad (H) y equitatividad (J) de Shannon; de diversidad de Margalef (DMg) y de dominancia de Berger-Parker (d), para la comunidad de aves y de plantas en las épocas de invierno y verano, en las distintas asociaciones vegetales.

	Especies de aves		Especies de plantas
	invierno	verano	
	H	H	H
Palmar	3.53	3.01	1.21
Matorral	3.286	3.16	3.1956
Arroyo	2.99	3.14	1.03
	J	J	J
Palmar	0.79	0.766	0.3182
Matorral	0.84	0.868	0.8168
Arroyo	0.75	0.829	0.26
	DMg	DMg	DMg
Palmar	11	6.95	3.99
Matorral	7.02	5.52	6.57
Arroyo	7.79	6.56	6.29
	d	d	d
Palmar	0.09	0.17	0.49
Matorral	0.08	0.11	0.11
Arroyo	0.29	0.18	0.79

Asociación de la abundancia de la avifauna con la estructura de la vegetación

Con el índice de Jacobs de preferencia de las aves por el área de cobertura total de cada asociación vegetal entre épocas, se trabajó con un total de 71 especies de aves, 41 residentes y 30 migratorias (Apéndice 3).

Seis especies residentes (*Cardinalis sinuatus*, *Geothlypis beldingi*, *Hylocharis xantusii*, *Icterus parisorum*, *Icteria virens*, y *Pyrocephalus rubinus*) tuvieron preferencia por la vegetación de palmar en las dos épocas, 4 residentes prefirieron el palmar solamente en verano (*Columbina passerina*, *Carduelis psaltria*, *Icterus cucullatus* y *Corvus corax*), otras 3 residentes prefirieron este tipo de vegetación solamente en invierno (*Aimophila ruficeps*, *Molothrus ater* y *Sayornis nigricans*) además de 12 especies migratorias (*Buteo albonotatus*, *Bombycilla cedrorum*, *Ceryle alcyon*, *Cistothorus palustris*,

Dendroica coronata, *Dendroica petechia*, *Geothlypis trichas*, *Piranga ludoviciana*, *Regulus calendula*, *Tachycineta bicolor*, *Tyrannus vociferans* y *Zonotrichia leucophrys*).

En el matorral, 10 especies residentes tuvieron preferencia por esta vegetación en ambas épocas (*Amphispiza bilineata*, *Auriparus flaviceps*, *Buteo jamaicensis*, *Cathartes aura*, *Colaptes auratus*, *Campylorhynchus brunneicapillus*, *Carpodacus mexicanus*, *Lanius ludovicianus*, *Myiarchus cinerascens*, *Picoides scalaris*); *Progne subis* prefirió esta vegetación solo en verano, 10 especies residentes prefirieron el matorral solamente en invierno (*Aphelocoma californica*, *Calypte costae*, *Carduelis psaltria*, *Falco sparverius*, *Melospiza melodia*, *Melanerpes uropygialis*, *Pipilo crissalis*, *Toxostoma cinereum*, *Zenaida asiatica* y *Zenaida macroura*); 4 especies migratorias prefirieron el matorral (*Spizella breweri*, *Salpinctes obsoletus*, *Troglodytes aedon* y *Vireo vicinior*). 4 especies de aves residentes prefirieron el arroyo en ambas épocas (*Aeronautes saxatalis*, *Callipepla californica*, *Empidonax difficilis* y *Phainopepla nitens*); 2 especies residentes prefirieron el arroyo sólo en la época de verano (*Molothrus ater* y *Sayornis nigricans*) y *Cardinalis cardinalis* prefirió la vegetación de arroyo sólo en invierno.

Con el mismo índice se analizó la preferencia de las aves (valores cercanos a +1) por la cobertura vegetal de los intervalos de altura de cada asociación (palmar, matorral y arroyo) y épocas. Se utilizaron 42 especies residentes y 21 especies migratorias (Apéndice 4). En la vegetación de arroyo se tienen valores de preferencia por intervalos de altura para 35 especies, para la vegetación de matorral 30 especies y para la vegetación de palmar 56 especies.

Veintitres especies presentaron una tendencia por la preferencia de estratos bajos (desde 0 a 3 m) en la vegetación de palmar: *A. flaviceps*, *C. sinuatus*, *C. psaltria*, *C. palustris*, *C. passerina*, *C. grammacus*, *G. beldingi*, *G. trichas*, *I. cucullatus*, *M. melodia*, *M. polyglottos*, *M. ater*, *M. cinerascens*, *Ph. melanocephalus*, *P. caerulea*, *P. californica*, *P. rubinus*, *S. nigricans*, *S. breweri*, *T. aedon*, *V. celata*, *V. bellii*, *W. pusilla*;

cuatro especies: *Z. leucophrys*; *C. alcyon*, *Ph. nitens* y *P. scalaris* para los estratos medios (más de 3 y hasta 6 m) y diez especies: *A. californica*, *C. cardenalis*, *C. auratus*, *I. cucullatus*, *F. sparverius*, *I. parisorum*, *M. uropygialis*, *P. ludoviciana*, *T. cinereum* *T. vociferans* prefirieron los estratos altos (más de 6m).

Para la vegetación de matorral las especies con alguna tendencia en la preferencia por estratos fueron, ocho especies: *A. bilineata*, *C. costae*, *Ch. grammacus*, *F. sparverius*, *M. melodia*, *S. breweri*, *V. celata* *V. vicini* por estratos bajos; diecisiete especies: *A. californica*, *A. flaviceps*, *C. costae*, *C. brunneicapillus*, *C. mexicanus*, *C. aura*, *C. auratus*, *H. xantusii*, *I. cucullatus*, *I. parisorum*, *L. ludovicianus*, *M. uropygialis*, *Ph. nitens*, *P. scalaris*, *P. chlorurus*, *T. cinereum* y *Z. asiatica*, para estratos medios y solo *F. sparverius* presentó una alta preferencia (Apéndice 4 b) por los estratos altos.

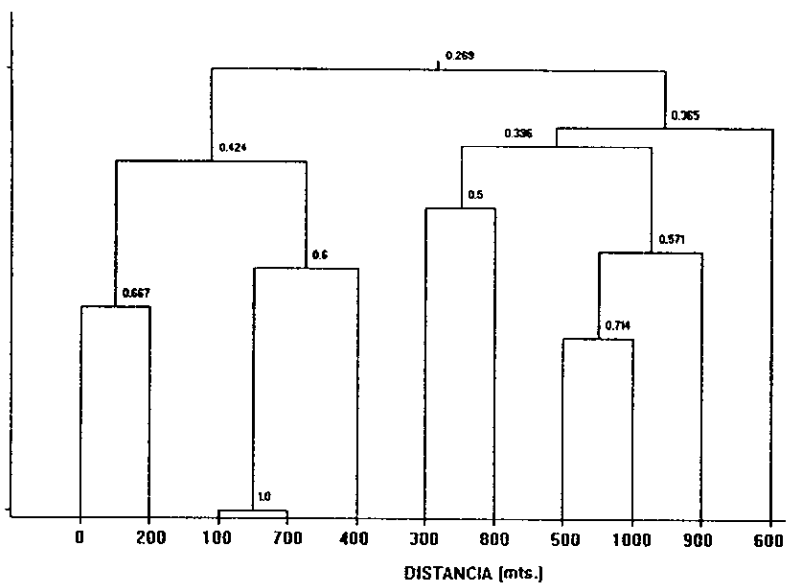
Las especies con alguna preferencia por la vegetación de arroyo fueron, dieciocho especies: *A. flaviceps*, *C. californica*, *C. brunneicapillus*, *C. cardenalis*, *C. passerina*, *D. coronata*, *E. difficilis*, *I. cucullatus*, *M. cinerascens*, *P. chlorurus*, *P. caerulea*, *P. californica*, *S. nigricans*, *T. cinerascens*, *T. aedon*, *V. vicini*, *W. pusilla*, *Z. leucophrys*; con una tendencia preferencial por los estratos medios de la misma vegetación fueron diez especies: *A. californica*, *C. mexicanus*, *I. cucullatus*, *L. ludovicianus*, *M. polyglottos*, *M. ater*, *Ph. melanocephalus*, *P. rubinus*, *V. celata* *V. bellii*, solo dos especies presentaron tendencia por la preferencia de estratos altos en la misma vegetación: *A. californica* y *M. uropygialis*. Las especies restantes dentro de cada asociación vegetal no mostraron una tendencia de preferencia por algún intervalo de altura.

Efecto de borde

Los resultados de los índices de similitud no demostraron ningún patrón general a nivel de la comunidad de aves en invierno, en relación con la distancia al borde de la vegetación de los oasis (Figs. 10-13); ni para la riqueza específica (índice de Jaccard),

ni para la abundancia de especies (índice de Morisita), ya que en ninguno de los casos se encontraron fuertes similitudes entre puntos de distancias cercanas al borde o distancias distantes del borde de la vegetación del oasis. Sin embargo, con los resultados de los coeficientes de correlación de Spearman para cada especie de ave (Cuadro 7), se encontró que sólo unas pocas especies presentaron valores de correlación fuerte y negativa con el incremento de la distancia al borde, como es el caso de: *Mimus polyglottos* ($rs = -0.70$, $n=11$, $P = 0.05$) en el oasis de Punta San Pedro y *Melanerpes uropygialis* ($rs = -0.78$, $n=11$, $P = 0.02$) en La Purísima. Por otro lado, presentaron una correlación fuerte y positiva con el incremento de la distancia al borde: *Auriparus flaviceps* ($rs = -0.75$, $n=11$, $P = 0.02$), *Pheucticus melanocephalus* ($rs = -0.70$, $n=11$, $P = 0.05$) en Punta San Pedro; *Chondestes grammacus* ($rs = -0.83$, $n=11$, $P = 0.01$) en La Purísima; en El Pilar, *Calypte costae* ($rs = -0.72$, $n=11$, $P = 0.05$) y *Campylorhynchus brunneicapillus* ($rs = -0.75$, $n=11$, $P = 0.02$).

a)



b)

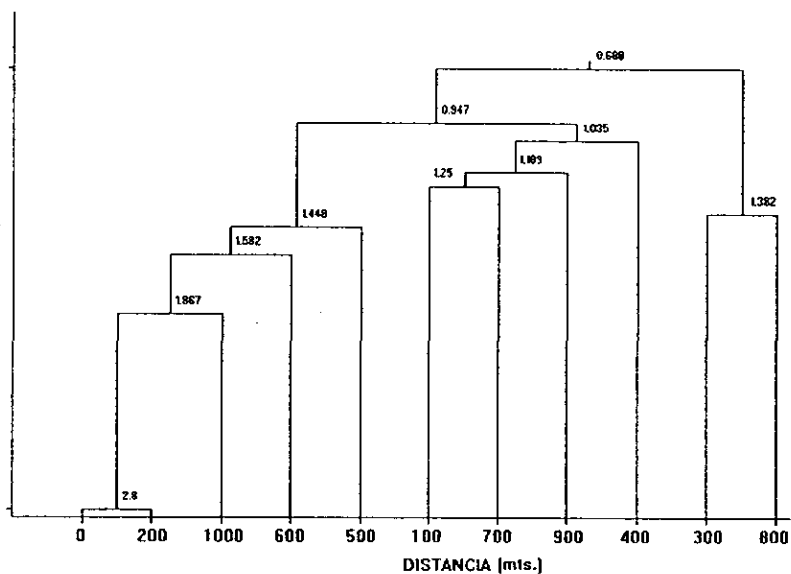
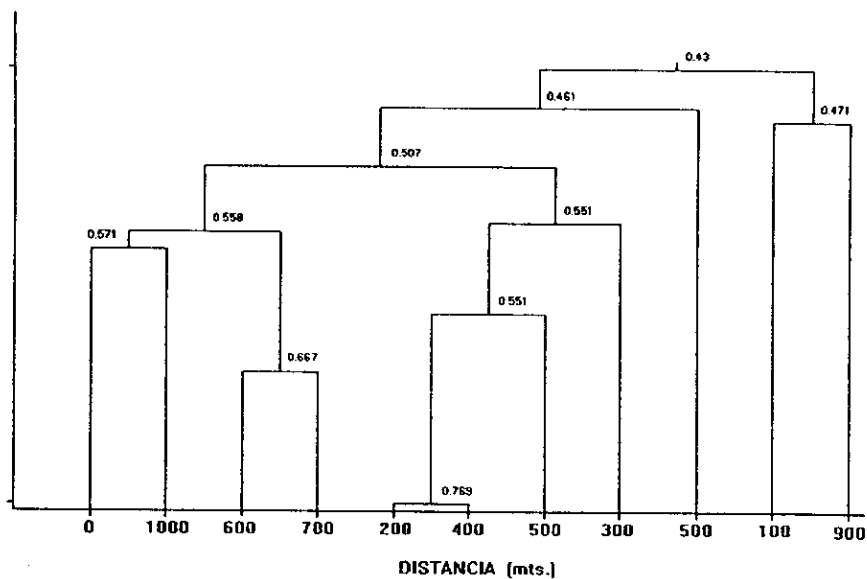


Figura 10. Indices de similitud entre los puntos de los transectos perpendiculares para el oasis de San Ignacio en la época de invierno, utilizando: a) Indice de Jaccard y b) Indice de Morisita.

a)



b)

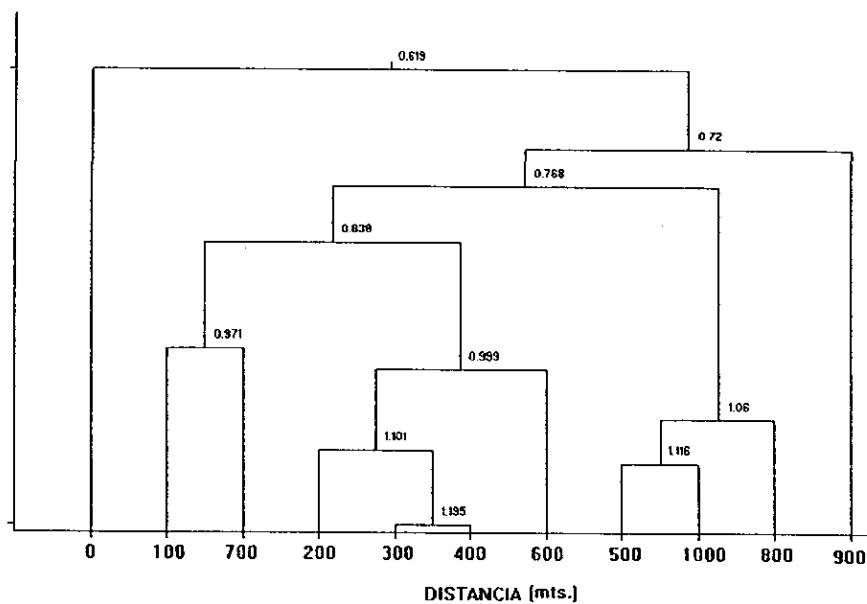
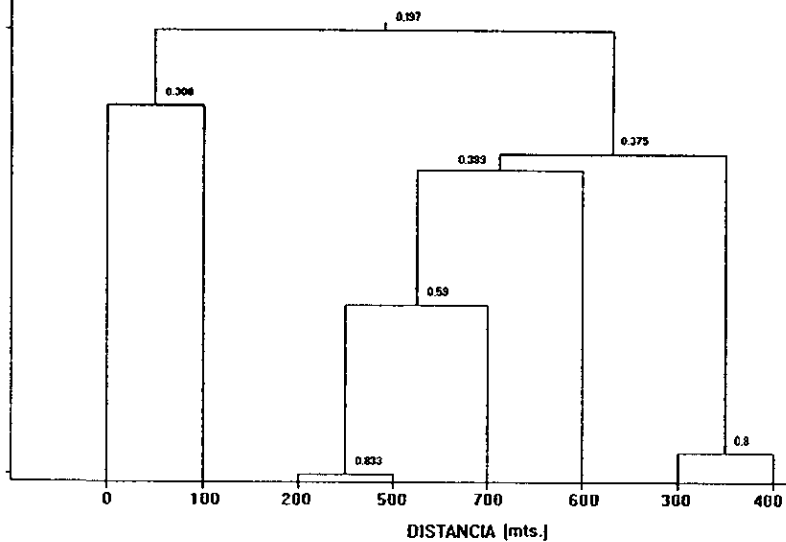


Figura 11. Indices de similitud entre los puntos de los transectos perpendiculares para el oasis de La Purísima en la época de invierno, utilizando: a) Indice de Jaccard y b) Indice de Morisita.

a)



b)

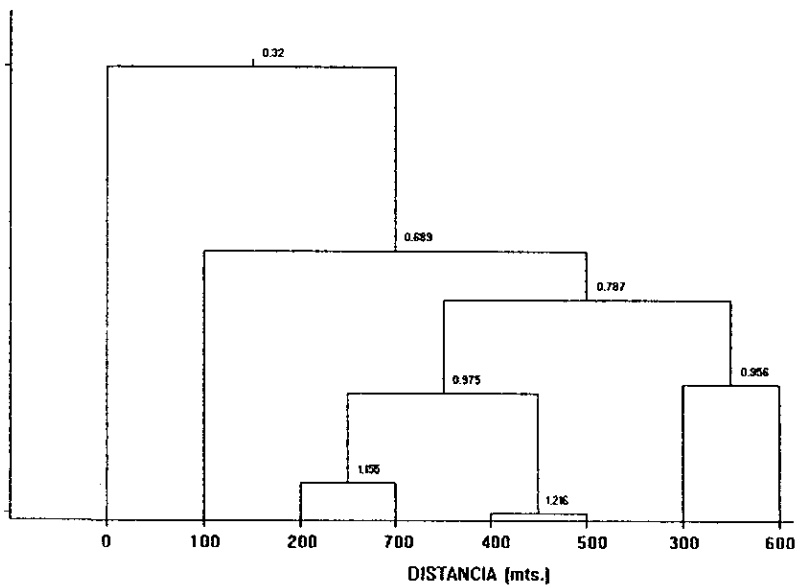
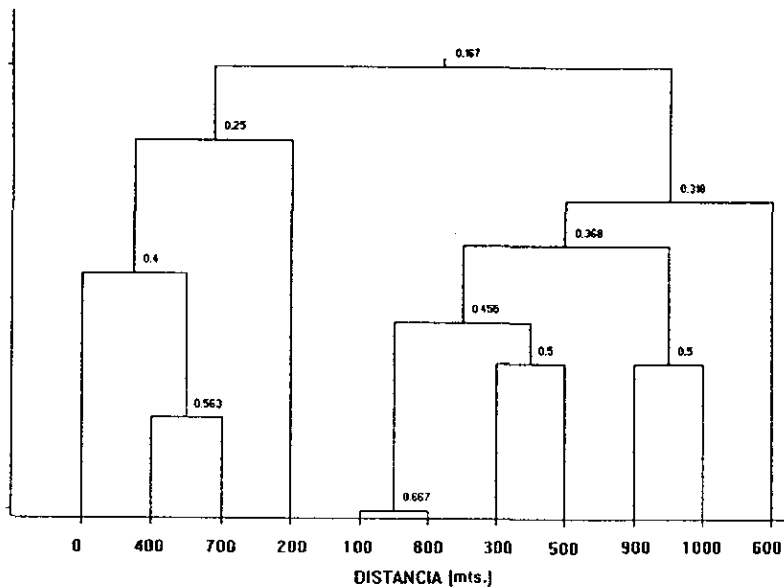


Figura 12. Índices de similitud entre los puntos de los transectos perpendiculares para el oasis del Pilar en la época de invierno, utilizando: a) Índice de Jaccard y b) Índice de Morisita.

a)



b)

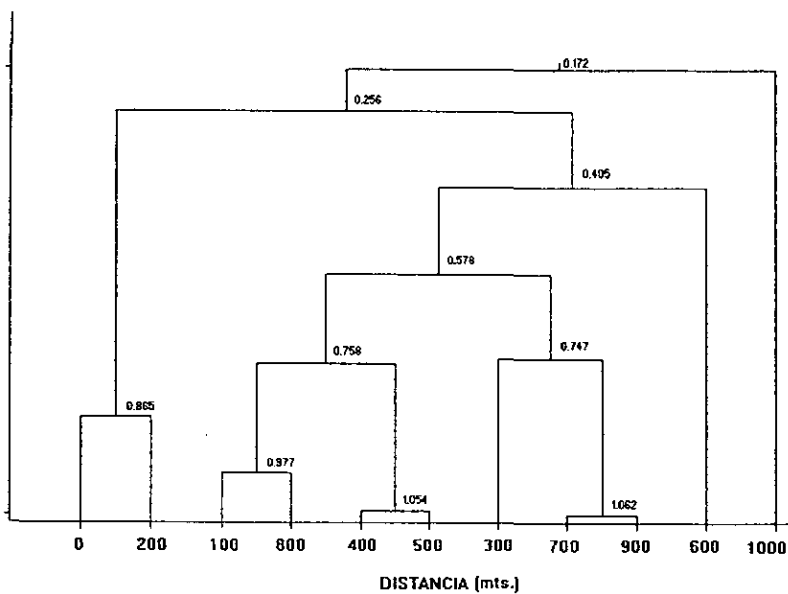


Figura 13. Índices de similitud entre los puntos de los transectos perpendiculares para el oasis de Punta San Pedro en la época de invierno, utilizando: a) Índice de Jaccard y b) Índice de Morisita.

Cuadro 7. Abundancia por especies de aves respecto a la distancia del borde de la vegetación de palmar en 4 oasis.

□ = 0 ■ = 1 ▨ = 2-3 ▩ = 4-5 ■ = >6

a). San Ignacio, Invierno.

ESPECIE		0m.	100 m.	200 m.	300 m.	400 m.	500 m.	600 m.	700 m.	800 m.	900 m.	1Km	rs
<i>Zenaida asiatica</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.6
<i>Calypte costae</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.43
<i>Melanerpes uropygialis</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.2
<i>Picoides scalaris</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.52
<i>Myiarchus cinerascens</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.15
<i>Tachycineta thalassina</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.5
<i>Auriparus flaviceps</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.3
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.01
<i>Poliophtila caerulea</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.1
<i>Poliophtila californica</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0
<i>Amphispiza bilineata</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.59
<i>Carpodacus mexicanus</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.4

b). La Purísima, Invierno.

ESPECIE		0m.	100 m.	200 m.	300 m.	400 m.	500 m.	600 m.	700 m.	800 m.	900 m.	1Km	rs
<i>Callipepla californica</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.3
<i>Zenaida asiatica</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.5
<i>Hylocharis xantusii</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.13
<i>Calypte costae</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.41
<i>Melanerpes uropygialis</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.8
<i>Colaptes auratus</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.29
<i>Picoides scalaris</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0
<i>Myiarchus cinerascens</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.07
<i>Sayornis nigricans</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.62
<i>Tachycineta thalassina</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.2
<i>Aphelocoma coerulescens</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.2
<i>Auriparus flaviceps</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.51
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.32
<i>Poliophtila caerulea</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.29
<i>Poliophtila californica</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.4
<i>Vireo vicinior</i>	M	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.3
<i>Wilsonia pusilla</i>	M	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.3
<i>Chondestes grammacus</i>	M	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	0.83
<i>Amphispiza bilineata</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.6
<i>Carpodacus mexicanus</i>	R	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	-0.1

R = residente, M = migratoria, rs = Coeficiente de correlación de rangos de Spearman.

Cuadro 7. Continuación.

C) Punta San Pedro, Invierno.

ESPECIE		0m	100 m.	100 m.	300 m.	400 m.	500 m.	600 m.	700 m.	800 m.	900 m.	1Km	rs
<i>Callipepla californica</i>	R												0.55
<i>Zenaida asiatica</i>	R												0.32
<i>Columbina passerina</i>	R												0.01
<i>Hylocharis xantusii</i>	R												-0.3
<i>Calypte costae</i>	R												-0.1
<i>Melanerpes uropygialis</i>	R												-0.3
<i>Colaptes auratus</i>	R												0.13
<i>Picoides scalaris</i>	R												-0.1
<i>Myiarchus cinerascens</i>	R												0.69
<i>Tachycineta bicolor</i>	M												0.33
<i>Aphelocoma coerulescens</i>	R												0.4
<i>Auriparus flaviceps</i>	R												0.75
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	R												-0.4
<i>Polioptila caerulea</i>	R												0.15
<i>Polioptila californica</i>	R												0.21
<i>Mimus polyglottos</i>	R												-0.7
<i>Toxostoma cinereum</i>	R												0.18
<i>Vireo bellii</i>	R												0.6
<i>Wilsonia pusilla</i>	M												-0.3
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	M												0.7
<i>Cardinalis cardinalis</i>	R												-0.4
<i>Cardinalis sinuatus</i>	R												-0.3
<i>Pipilo crissalis</i>	R												0.2
<i>Chondestes grammacus</i>	M												0.02
<i>Icterus parisorum</i>	R												0.42
<i>Icterus cucullatus</i>	R												-0.4
<i>Carpodacus mexicanus</i>	R												0.32

d). El Pilar, Invierno.

ESPECIE		0m	100 m.	200 m.	300 m.	400 m.	500 m.	600 m.	700 m.	rs
<i>Zenaida asiatica</i>	R									-0.4
<i>Hylocharis xantusii</i>	R									-0.4
<i>Calypte costae</i>	R									0.73
<i>Melanerpes uropygialis</i>	R									-0.4
<i>Myiarchus cinerascens</i>	R									0.38
<i>Auriparus flaviceps</i>	R									0.62
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	R									0.75
<i>Polioptila californica</i>	R									0.42
<i>Vireo bellii</i>	R									-0.2
<i>Amphispiza bilineata</i>	R									-0.1
<i>Carpodacus mexicanus</i>	R									-0

R = residente, M = migratoria, rs = Coeficiente de correlación de rangos de Spearman.

7.- DISCUSION

Comparaciones entre técnicas de censado

Se ha discutido mucho en la literatura acerca de las distintos métodos de censado y técnicas de análisis para estimar con precisión la riqueza y abundancia de vertebrados terrestres en comunidades naturales (Burnham *et al.* 1980, Mandujano 1994). Esta discusión considera diversos factores como: el tipo de ambiente, la estacionalidad, el grado de perturbación del hábitat, los objetivos del estudio, los recursos destinados a la investigación, los compromisos teóricos de la metodología empleada y lo útil que puedan ser los resultados para compararse con otros trabajos. A partir de ésto, se han propuesto diversas técnicas que consideran las diferentes características de los ambientes estudiados, los objetivos y los recursos disponibles para la investigación (Reynolds *et al.* 1980, Hutto *et al.* 1986). Para muchos ornitólogos los censos por el método de cuadrantes (Reynolds *et al.* 1980, Verner y Milne 1990) han tenido más aceptación, principalmente para la época reproductiva (Hutto *et al.* 1986). No obstante, resultan poco prácticos cuando se requiere de una estimación rápida y confiable. Alternativamente se han comparado otros métodos más rápidos y con menos supuestos, como los transecto de franja y los puntos fijos (Anderson *et al.* 1981, Szaro y Jakle 1982, Hutto *et al.* 1986).

En este trabajo se encontró que la técnica de puntos fijos resultó ventajosa en la detección de más especies respecto a la técnica de transecto de franja, en este tipo de ambientes desérticos. La técnica de puntos fijos tiene la cualidad de que el observador es menos conspicuo durante el censado, como lo sugiere Reynolds *et al.* (1980), además de no requerir áreas extensas del ambiente muestreado, por lo que hace útil esta técnica para áreas pequeñas de ambientes fragmentados. Se ha sugerido que haciéndole modificaciones a esta técnica, puede también utilizarse en ambientes con distintas características de visibilidad (Reynolds 1980, Hutto *et al.* 1986).

Esta técnica ha sido evaluada en el matorral desértico de Arizona (Szaro y Jakle 1982) sin presentarse diferencias en la riqueza de especies detectadas, aunque se encontró una subestimación en la densidad de especies raras o poco comunes. Con mayor frecuencia, este método se ha empleado en bosques templados (Hutto *et al.* 1986) y bosques ribereños (Anderson *et al.* 1981), obteniendo resultados similares.

Riqueza y abundancia de especies de aves

En general se detectaron menos especies residentes de las que han sido reportadas para la parte media de Baja California (82 especies) y para la parte sur de la Península (83 especies) (Escalante *et al.* 1993). El presente trabajo consideró solamente aves terrestres y algunas acuáticas presentes en los oasis para determinar la riqueza de especies. El total de especies migratorias (41 especies) aunque fue menor en comparación a otras regiones de México y el Caribe, donde este grupo de aves es más diverso (Hutto 1992, Winker *et al.* 1992, Wunderle y Wide 1993, Escalona *et al.* 1995), la proporción que representa en relación al total de aves detectadas (40%) es mayor a lo reportado para en las regiones mencionadas así como para otras regiones desérticas de México (Babb-Stanley y Verhulst 1992).

El cambio en la composición de especies dentro del oasis, es muy notable entre las épocas, sobre todo para los oasis estudiados que se encuentran al norte del estado. Sin embargo este cambio no es suficiente para determinar un patrón latitudinal de preferencia de las aves hacia los oasis. En términos generales se detectaron más especies de aves dentro de los oasis (vegetación de palmar), que en la vegetación dominante (matorral xerófilo) de la Península (Figs. 3a y 3b), lo que sugiere que el palmar es la asociación vegetal más importante para las aves migratorias terrestres presentes en Baja California Sur, así como para algunas aves residentes.

Por otro lado, las asociaciones vegetales naturales (matorral y arroyo) no difieren ni temporalmente, ni entre ellas en cuanto a la riqueza específica de aves, a

excepción del matorral adyacente al oasis de Pta. San Pedro, en el cual se registró una riqueza significativamente mayor (Fig. 5b), posiblemente por la influencia de la cercanía de la vegetación semitropical de los alrededores de la Sierra de la Laguna. Estos patrones de riqueza persisten aún cuando analizamos solamente a las especies residentes, lo que sugiere que estacionalmente no hay cambios en la comunidad de aves residentes. Lo cual se confirma con los datos de especies residentes compartidas entre asociaciones vegetales en ambas épocas (Fig. 7).

La vegetación de los oasis presentó una composición en la que dentro del palmar están inmersos cultivos o huertos de tamaños muy variados (Breceda *et al.* en prensa, Rodríguez-Estrella y Arriaga en prensa). Los oasis presentaron más riqueza de aves migratorias que las áreas de vegetación menos modificada, al igual que otros estudios en diferentes regiones del país, donde existen parches remanentes de vegetación rodeada de áreas transformadas por actividades agrícolas, (Heredía *et al.* 1991, Guevara y Laborde 1993, Ornelas *et al.* 1993, Villaseñor y Hutto 1995). Actividades humanas de tipo agrícola dentro de los oasis (palmar), podrían ser por tanto determinantes para la presencia de la mayoría de las aves migratorias, al menos en Baja California Sur. Aún así, hay aves migratorias que están presentes en la vegetación de matorral e incluso muestran preferencia por esta asociación vegetal como lo demostraron los índices de preferencia (Apéndice 3).

También, la comunidad de aves presentó una abundancia significativamente mayor dentro del área que cubre el oasis respecto a un área similar de vegetación del desierto circundante para la época de invierno. Esto muestra que las aves residentes e migratorias tienen una fuerte preferencia por este tipo de vegetación, lo cual hace pensar que más especies de aves y en mayor abundancia acuden a los pequeños parches de palmar-carrizal, posiblemente porque suministran mayor cantidad y calidad de recursos (Reed y Dobson 1993). Esta tendencia parece repetirse en todos los oasis,

lo que sugiere la existencia de un patrón general en las características de los recursos que las aves están prefiriendo de los mismos.

Patrones de dominancia-diversidad de las comunidades de aves y comunidades vegetales

Tomando en cuenta que los oasis por sí mismos sustentan una riqueza y abundancia considerablemente alta de aves, las características de la asociación vegetal de éstos sitios también podría ser más rica y diversa en especies vegetales que el resto de la vegetación circundante. Sin embargo, los resultados de las gráficas de dominancia-diversidad muestran que la comunidad vegetal propia de los oasis (palmar) tiene menor riqueza específica y es menos diversa que la comunidad de aves que esta presente en esta vegetación.

Un resultado similar obtuvieron Ornelas *et al.* (1993) para la vegetación perturbada y no perturbada de una selva seca caducifolia en la costa oeste de Jalisco.

En la vegetación de palmar, varias especies vegetales son muy abundantes (siete especies) y alrededor de la tercera parte de las especies, presentan una baja abundancia (Fig. 9a), en comparación con la vegetación del matorral (Fig. 9c), donde la riqueza específica y la equitatividad tanto de la comunidad de aves como de plantas fueron muy similares. La vegetación de los arroyos presentó un poco más de equitatividad y riqueza vegetal que la vegetación de palmar (Fig. 9b), sin embargo, la comunidad tanto de aves como de plantas en esta asociación también difirió. Los mismos patrones están expresados en los índices de diversidad de Shannon, de diversidad de Margalef, el índice de equitatividad de Shannon y el de dominancia de Berger-Parker (Cuadro 4). Estos resultados sugieren que posiblemente, sean sólo algunas de las especies dominantes que componen la comunidad vegetal del palmar, las que resulten atractivas para la comunidad de aves, ya que son las que podrían ofrecer de manera significativa los recursos, presentando alguna característica

estructural de varias de esas especies (Rotenberry 1985), o bien, un recurso específico que ofrecen estas especies vegetales (Meents *et al.* 1982).

Por otro lado, los resultados del análisis de componentes principales mostraron que los palmares se distinguen de la vegetación circundante, principalmente por las características (cobertura, abundancia y altura) de los tipos de árboles que predominan: palma datilera (*Phoenix dactylifera*) y palma de hoja (*Washingtonia robusta*). Estas especies, en conjunto con las plantas de los cultivos y huertos podrían ser, las que estén aportando una abundancia potencial de recursos suficientes para permitir la coexistencia de especies. Dichos recursos podrían ser principalmente frutos, semillas o insectos (Jiménez *et al.* en prensa).

Índices de preferencia de las aves

Considerando la importancia que tiene la vegetación de los oasis para la comunidad de aves de Baja California Sur y la proporción que esta vegetación representa dentro del paisaje general, los índices de preferencia ayudan a determinar el grado de elección que tiene cada una de las especies de aves por los elementos que componen la estructura florística de la comunidad vegetal (Tomoff 1974, Rotenberry 1985). Bajo este contexto, la especie de ave que prefiera exclusivamente la vegetación de palmar (oasis), que son sitios pequeños y aislados, será más susceptible a perturbaciones del hábitat, que las especies que prefieren los otros tipos de vegetación más extensa (matorral y arroyo), o bien de las especies cuya presencia este relacionada con la disponibilidad de las asociaciones vegetales. Esto habla de la importancia que tienen para algunas especies de aves (*i.e.* *Geothlypis beldingi* ver Rodríguez-Estrella *et al* en revisión) la estructura y composición de la comunidad donde habitan.

Los índices de preferencia por la cobertura vegetal, mostraron que las especies migratorias se presentaron exclusivamente en el palmar y el arroyo, como sucedió con

Troglodytes aedon y *Zonotrichia leucophrys* (Apéndice 3). Diferente a ésto, se ha considerado que las aves migratorias son más generalistas en cuanto a la selección del hábitat (Brooker *et al.* 1990, Lefebvre *et al.* 1994) y a los recursos que consumen durante su migración (Hutto 1992, Wunderle y Waide 1993). Por tanto, se podría decir que esta hipótesis no se ajusta a lo que sucede en la parte sur de la Península de Baja California, porque gran parte de las aves migratorias en esta zona prefirieron los oasis.

Para las especies de aves residentes que se conocen como propias de ambientes desérticos, estas mostraron una preferencia por la vegetación de matorral como por ejemplo, *Polioptila californica*. Mientras que otras especies de aves residentes en la Península, como *Zenaida asiatica* e *Icterus cucullatus*, mostraron una tendencia a utilizar el palmar en relación a la disponibilidad que ofrecen los oasis. No obstante, pueden suceder cambios temporales en las preferencias, como en el caso particular de *Icterus cucullatus*, quien prefirió más el palmar-carrizal en verano, debido a que en esta época elige las palmas como sustrato y material para hacer sus nidos (observación personal).

Los intervalos de altura inferiores (1 a 3 m) de cualquiera de las asociaciones vegetales, parecen los más elegidos por la comunidad de aves en general, pero resalta la preferencia de los estratos altos (mayores a 9 m) del palmar, por parte de algunas aves respecto de los otros tipos de vegetación (Apéndice 4). Esto sugiere las posibles diferencias en la distribución de los recursos que demandan las aves dentro de cada asociación vegetal y la importancia que esta distribución tiene en la composición de la comunidad de aves. Sin embargo, hay pocos estudios enfocados a definir los patrones de actividad de las aves en este tipo de ambientes (Rubio 1998), así como la identificación y cuantificación de los recursos (Anguiano 1996).

Efecto de borde

En los oasis, la división entre las asociaciones vegetales de palmar y matorral es muy discreta y en esta se detectó un efecto de borde a nivel para unas cuantas especies individuales de aves (7 especies, ver Cuadro 5) y no sobre la comunidad de aves en general (Figs. 10-13), lo que también se ha observado en ambientes de bosques templados (Murcia 1995). El resultado puede ser debido a que, sumadas las distintas respuestas que cada especie de ave tiene respecto al borde, oscurecen los resultados a nivel de análisis de la comunidad.

Las diferentes respuestas que las especies de aves pueden tener a los diversos tipos de bordes, pueden sugerir que tal vez la historia de formación del borde de cada oasis (Murcia 1995) y su modificación por las distintas actividades humanas, posiblemente alteren la respuesta de cada especie en los distintos oasis (Murcia 1995, Rodríguez-Estrella *et al.* en prensa). Esto se puede observar con las correlaciones encontradas para algunas aves, como es el caso de *Auriparus flaviceps*, *Chondestes grammacus*, *Melanerpes uropygialis*, *Myiarchus cinerascens* y *Vireo bellii*, que manifestaron un efecto de borde en los distintos oasis. Sólo en uno de los oasis (San Ignacio), no existió correlación o esta correlación fue muy baja (Cuadro 5).

El atractivo que representa la vegetación de palmar de los oasis para las aves residentes del sur de la Península de Baja California y las aves migratorias que visitan esta área durante la migración, podría ser atribuido a una abundancia alta de recursos, que dependan directa o indirectamente de la comunidad vegetal del oasis o de alguna de las especies que la componen, como bien podría ser el caso de las dos especies de palmas (*Washingtonia robusta* y *Phoenix dactylifera*), las cuales presentan una dominancia dentro de la comunidad (Arriaga *et al.* en prensa). Aunque no hay estudios de la importancia cuantitativa de la calidad y disponibilidad de los recursos para la fauna y específicamente para las aves que frecuentan estas plantas, los resultados de este trabajo y otros relacionados (Rodríguez *et al.* en prensa, Rubio 1998), sugieren la

importancia y necesidad de investigar sobre estas y otras preguntas que ayuden a entender la dinámica de las comunidades desérticas, principalmente en México.

La importancia de los oasis y los recursos que éstos ofrecen, aumenta considerando que son fragmentos pequeños y aislados dentro de la región desértica de Baja California Sur, ya que son más vulnerables no sólo las aves, sino la fauna presente en estos sitios, que tienen poca capacidad de desplazarse y por tanto de responder a extinciones locales (Grismer y McGuire 1993, Mills 1995, Rodríguez *et al.* en revisión) y que además, tengan cierto grado de especificidad por alguna característica del hábitat o recurso presente pero limitado, en la vegetación de oasis, lo cual también aumentará su vulnerabilidad (Reed y Dobson 1993). Aunado a esto existen presiones humanas de manejo que afectan la disponibilidad de éstos recursos y la selectividad por parte de las aves de diversas clases de plantas similares relacionadas taxonómica o fenológicamente.

8.- CONCLUSIONES.

- 1.- Los 5 oasis estudiados son visitados por un número importante de especies de aves migratorias terrestres, sin embargo, falta por ser evaluada, la importancia que tienen estos sitios dentro de la ruta migratoria de cada una de las especies migratorias.
- 2.- La vegetación de palmar de éstos oasis es preferida tanto por especies de aves residentes como migratorias, aunque las aves migratorias mostraron una preferencia casi exclusiva hacia la vegetación de palmar. lo anterior indica la necesidad de realizar estudios que determinen los recursos utilizados por las aves migratorias y cuantificar la *disponibilidad de los mismos*.
- 3.- Las características vegetales y estructurales de los 5 oasis estudiados son similares, difiriendo de la vegetación de matorral y arroyo, principalmente, en la cobertura total así como en el número de intervalos de altura de la vegetación.
- 4- La vegetación de palmar de los oasis, es menos diversa que la vegetación del matorral xerófilo y que la vegetación de los arroyos contiguos.
- 5.- La importante riqueza de especies de aves presente en la vegetación de palmar, no está relacionada con la diversidad vegetal de este pequeño hábitat aislado y difiere con el matorral xerófilo aledaño. Debido a la presencia de actividades agrícolas en estos sitios y a la importancia que estas actividades tienen en la ocurrencia de especies de aves migratorias terrestres, por tanto, hacen falta estudios que evalúen los efectos de la intensidad de estas actividades en la comunidad de aves migratorias y residentes.
- 6.- En los límites entre la vegetación de palmar y el matorral no se encontró, a nivel de riqueza específica de aves, un claro efecto de borde de la vegetación de palmar.
- 7.- De manera individual, en algunas especies de aves sí se encontró un aparente efecto de borde entre el palmar y el matorral. En este sentido también hace falta estudiar los efectos de las actividades humanas desarrolladas alrededor de los oasis y su efecto sobre la comunidad de aves, principalmente de especies residentes.

9.- LITERATURA CITADA

- Anderson, S. H. y H. H. Shugart, J. R. 1974. Habitat selection of breeding birds in an east Tennessee deciduous forest. *Ecology* 55: 828-837.
- Anderson B. W., R. D. Ohmart. y J. Rice. 1981. Seasonal changes in avian densities and diversities, Pp. 262-24. In: Estimating numbers of terrestrial birds. C.J. Ralph y J. M. Scott (Eds.). *Studies in Avian Biology* No. 6.
- Anderson B. W., R. D. Ohmart y J. Rice. 1983. Avian and vegetation community structure and their seasonal relationships in the Lower Colorado River valley. *Condor* 85:392-405.
- Anderson, D.R., J.F. Laake, B.R. Crain y K.P. Burnham. 1979. Guidelines for line transect sampling of biological populations. *Journal Wildlife Management* 43:70-78.
- Anguiano, J.F.H. 1996. Ecología reproductiva y métodos de forrajeo de *Toxostoma cinereum* (Xantus de Vasey) y *Campylorhynchus brunneicapillus* (Lagresnaye) en el matorral sarcocaula de la región del Cabo, B.C.S. México. Tesis de Licenciatura. UNAM. ENEP-Iztacala
- A.O.U. 1983. Checklist of North American Birds. 6th ed. American Ornithologist's Union. Lawrence, KS.
- Arriaga, L. C. 1995. Estado actual y potencial de aprovechamiento de los oasis en zonas áridas del noroeste mexicano. Informe técnico anual (Diciembre 1994-Diciembre 1995), desarrollado por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, para el Fondo del Sistema de Investigación del Mar de Cortés. 43 pp.
- Arriaga, L. C., León de la Luz J. L., S. Díaz y R. Domínguez. Capítulo 6 (Composición florística y vegetación). En: Los oasis de la Península de Baja California. Arriaga C. L. y Rodríguez-Estrella, R. (Eds.). CIBNOR. La Paz, B.C.S. México. En prensa.

- Babb-Stanley, K.A. y J.R. Verhulst. 1992. Análisis de la ornitofauna desértica del sur del estado de Durango, México. Publicaciones biológicas. F.C.B. U.A.N.L. 6(2):142-148.
- Bairlein, F. 1985. Body weights and fat deposition of Palearctic passerine migrants in the central Sahara. *Oecologia* 66(1):141-146.
- Bairlein, F. 1988. How do migratory songbirds cross the Sahara? *Trends Ecology and Evolution* 3:191-194.
- Begon, M., J. L. Harper y C. R. Townsend. 1990. Ecology. Individuals, populations and communities. Blackwell Scientific Publications. Cambridge. 945 pp.
- Biebach, H., W. Friedrich y G. Heine. 1986. Interaction of body mass, fat, foraging and stopover period in trans-Sahara migrating passerine birds. *Oecologia* 69(3):370-379.
- Breceda, A., L.C. Arriaga y R. Coria. Capítulo 14 (Uso actual de los recursos naturales). En: *Los oasis de la Península de Baja California*. Arriaga C. L. y Rodríguez-Estrella, R. (Eds.). CIBNOR. La Paz, B.C.S. México. En prensa.
- Briones, O.L. 1994. El origen de los desiertos mexicanos. *Ciencia* 45(3):2263-279.
- Brown, A. F. y P. W. Atkinson. 1996. *Habitat association of coastal wintering passerines*. *Birds Studies* 43:188-200.
- Brooker, M.G., R.W. Braithwaite y J.A. Estbergs. 1990. Foraging ecology of some insectivorous and nectarivorous species of birds in forests and woodlands of the wet-dry tropics of Australia. *Emu* 90:215-230.
- Burnham, K.P., D.R. Anderson y J.L. Laake. 1980. Density estimates from line transects sampling of biological populations. Pp. 10-55. En: *Wildlife Monographs*. 72: 1-202. A publication of the Wildlife Society. U.S.A.
- Casselton, P.J. 1984. Breeding birds. Pp. 229-240. In: *Sahara Desert*. Cloudsley-Thompson, J.L. (Eds.). Londres.

- De la Cruz, G. 1992. ANACOM. Sistema para el análisis de comunidades. CINVESTAV-IPN. Yucatán, México.
- Emlen, J.T. 1971. Population densities of bird derived from transect counts. *Auk* 88:323-342.
- Escalante, P., A. Navarro y T. Peterson. 1983. A geographic, ecological, and historical analysis of land bird diversity in Mexico. In: *Biological diversity in Mexico*. Ed T.P. Ramamorthy *et al.* pp. 281-299 Oxford university Press, U.K.
- Escalona, G., M. Torres, A. Navarro, R. Villalon, B. Hernandez y H. Benitez. 1995. Migratory birds of the cloud forest of Mexico. In: M. H. Wilson y S. A. Sander (Eds.). *Conservation of neotropical migratory birds in Mexico*. Maine Agricultural and Forest Experiment Station Technical Publications 727.
- Everitt, B.S. 1980. *The analysis of contingency tables*. Ed. John Wiley & Sons, Nueva York. E.U.A. 127 pp.
- Fowler, J. y L. Cohen. 1995. *Practical Statistics for Field Biology*. John Wiley and Sons, Inc. Chichester, Inglaterra.
- García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana) 2ª. Edición*. Instituto de Geografía de la UNAM. México 252 pp.
- Grismer, L.L y J.A, McGuire. 1993. The oases of Central Baja California, México. Part. 1. A preliminary account of the relict mesophilic herpetofauna and the status of the oases. *Bulletin Southern California Academy of Sciences* 92(1):2-24.
- Guevara, S. y J. Laborde. 1993. Monitoring seed dispersal at isolated standing trees in tropical pastures: consequences for local species availability. *Vegetatio* 107: 319-338.
- Hansen A. J., W. C. McComb, R. Vega, M. G. Raphael y M. Hunter. 1995. Bird habitat relationships in natural and managed forests in the west cascades of Oregon. *Ecological Applications* 5(3): 555-569.

- Hawrot, R. Y. y G. J. Niemi. 1996. Effects of edge type and patch shape on avian communities in a mixed conifer- hardwood forest. *Auk* 113(3): 586-598.
- Heredia, B., J.C. Alonso y F. Hiraldo. 1991. Space and habitat use by Red Kites *Milvus milvus* during winter in the Guadalquivir marshes: a comparison between resident and wintering populations. *Ibis* 133:374-381.
- Herrera C. M. 1981. *Organización temporal en las comunidades de aves*. *Acta Vertebrata* 8: 79-101.
- Howell, S.N.G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. Oxford, Reino Unido.
- Hutto R. L. 1980. Winter habitat distribution of migratory land birds in western México, with special reference to small foliage-gleaning insectivores. Pp. 181-203. En: *Migrant birds in the Neotropics*. A. Keast y E.S. Morton (Eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Hutto, R.L. 1985. Habitat selection by non-breeding, migratory land birds. Pp. 455-476. En: *habitat selection in birds*. Cody, M. L. (Ed.) Academic Press. Orlando, Florida.
- Hutto, R.L., Pletschet, S. M. y P. Hendricks. 1986. A fixed radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *Auk* 103:593-602.
- Hutto, R.L. 1992. Habitat distributions of migratory species in western Mexico. Pp. 221-239. In: *Ecology and Conservation of Neotropical landbirds*. J.M. Hagan III and D.W. Johnston (Eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Jacobs, J. 1974. Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Ivlev's electiviiv index. *Oecologia* 14:413-417
- James, F.C. y N.O. Wamer. 1982. Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure. *Ecology* 63:159-171.

- Jiménez, M. L. A. Tejas y C. Palacios. Capítulo 7 (Entomología). En: Los oasis de la Península de Baja California. Arriaga C. L. y Rodríguez-Estrella, R. (Eds.). CIBNOR. La Paz, B.C.S. México. En prensa.
- Karr, J.R. 1981. Surveying birds with mist nets. *Studies in Avian Biology* 6:62-67.
- Krebs, C. H. 1988. *Ecological Methodology*. Ed. Herper and Row. Nueva York. 654 pp.
- Lavee, D., U.N. Safriel y I. Meilijson. 1991. For how long do trans-Sahara migrants stopover at an oasis?. *Ornis Scandinavica* 22(1):33-44.
- Lefebvre, G., B. Poulin y R. McNeil. 1994. Temporal dynamics of mangrove bird communities in Venezuela with special reference to migrant warblers. *Auk* 111(2):405-415.
- MacMahon, J. A. 1990. *Deserts: A comprehensive field guide*. The Audubon Society Nature Guide. Nueva York. 638 pp.
- Magurran A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press. 179 pp.
- Mandujano, S. 1994. Conceptos generales del método de conteo de animales en transectos. *Ciencia* 45:203-211.
- MacArthur, R. H. y J. W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42:594-598.
- McNeely, J. A., K. R. E. Miller, W. V. Reid, R. A. Mittermeier y T.B. Werner. 1990. *Conserving the World's Biological Diversity*. IUCN, Gland, Switzerland; WRI, CI, WWF-US and the World Bank, Washington, D. C.
- Meents, J.K. B.W. Anderson y R.D. Ohmart. 1982. Vegetation relationship and food of sage sparrows wintering in honey mezquite habitat. *Wilson Bulletin* 94(2):129-138.
- Mills, G. S., J. B. Dunning Jr. y J. M. Bates. 1991. The relationship between breeding bird density and vegetation volume. *Willson Bulletin* 103(3):468-479.

- Mills, L. S. 1995. Edge effects and isolation: Red-backed voles on forest remanants. *Conservation Biology* 9(2):395-403.
- Minckley, W. L. y D. E. Brown. 1994. Sonoran oasis forest and woodlands. p. 274, En: D. E. Brown (Ed.). *Biotic communities. Southwestern United States and Northwestern Mexico*. University Utah Press. USA. 342 pp.
- Moore, F. R. y T. R. Simons. 1992. Habitat suitability and stopover ecology of neotropical landbird migrants. Pp. 345-355. En: *Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds*. Hagan III, J. M. y D. W. Johnston (Eds.) Smithsonian Institution Press. Wqshington , D.C.
- Morel, G. J. y M. Y. Morel. 1992. Habitat use by Palearctic migrant passerine birds in Western Africa. *Ibis* 134(1):83-88pp.
- Morrison, D.F. 1981. *Multivariate statistical methods*. McGraw Hill, Nueva York.
- Murcia C. 1995. Edge effects in fragmented forests: Implications for conservation. *Tree* 10(2):58-62.
- National Geographic Society. 1983. *Field Guied to the birds of north America*. Washington, D.C.: NGS.
- Nocedal, J. 1984. Estructura y utilización del follaje de las comunidades de pájaros en bosques templados del Valle de México. *Acta Zoológica Mexicana* 6(ns):1-45.
- Nocedal, J. 1994. Local migrations of insectivorous birds in western México: Implications for the protection and conservation of their habitats. *Bird Conservation International*. 4:129-142.
- Ornelas, J. F.; M. C. Arizmendi; L. Márquez-Valdemar; M. L. Navarrijo y H. A. Berlanga. 1993. Variability profiles for line transect bird censuses in a tropical dry forest in México. *Condor* 95(2):422-441.
- Padilla, A. G., A. S. Pedrin y R. E. Díaz. 1988. Historia geológica y paleoecológica. Pp.27-36 Cap. 12. En: *La Sierra de la Laguna de B.C.S. Arriaga, L. y Ortega, A.* (Eds.) CIBNOR, La Paz, B.C.S.

- Peterson, R.T. y E. Chalif. 1973. A field guide to Mexican birds. Boston, MA. Houghton-Mifflin.
- Petit, D. R., L. J. Petit y K. G. Smith. 1992. Habitat asociation of migratory birds overwintering in Belize, Central America. Pp. 247-256 En: Ecology and conservation of neotropical migrant landbirds. Hagan III, J. M. y D. W. Johnston (Eds.) Smithsonian Institution Press. Washington , D.C.
- Raitt, R.J. y R.L. Maze. 1968. Densities and species composition of breeding birds of a creosotebush community in southern New Mexico. *Condor* 70:193-205.
- Rappole, J.H., E. S. Morton; T.E. Lovejoy III y J.L. Ruos. 1993. Aves Migratorias Neárticas en los Trópicos. Conservation and Research Center, National Zoological Park, Smithsonian Institution Press. 341 pp.
- Reed, J.M. y A.P. Dobson. 1993. Behaviour constraints and conservation biology: Conspecific attraction and recruitment. *Tree* 8(7):253-256.
- Reynolds, R.T. J.M. Scott y R.A. Nussbaum. 1980. A variable circular-plot method for estimating bird numbers. *Condor* 82:309-313.
- Roberts, N.C. 1989. Baja California plant field guide. Natural History Publishing Company. La Jolla, California. E.U.A. 309 pp.
- Rodríguez-Estrella y L.C. Arriaga., Capítulo 15 (Implicaciones ecológicas de las actividades humanas en la biota asociada a los oasis). En: Los oasis de la Península de Baja California. Arriaga C. L. y Rodríguez-Estrella, R. (Eds.). CIBNOR. La Paz, B.C.S. México. En prensa.
- Rodríguez-Estrella, R., L. D. Rubio y E. D. B. Pineda. Capítulo 10 (Los oasis como parches atractivos para las aves terrestres residentes e invernantes). En: Los oasis de la Península de Baja California. Arriaga C. L. y Rodríguez-Estrella, R. (Eds.). CIBNOR. La Paz, B.C.S. México. En prensa.

- Rodriguez-Estrella, R., L. D. Rubio y E. D. B. Pineda. *Increased human activity and a threatened endemic bird in Baja California, Mexico: The case of the belding's yellowthroat*. En revisión.
- Rotenberry, J.T. y J.A. Wiens. 1980. *Habitat structure, patchiness and avian communities in North American steppe vegetation: A multivariate analysis*. *Ecology* 61:1228-1250.
- Rotenberry, J.T. 1985. *The role of habitat in avian community composition: Physiognomy or floristics?*. *Oecologia* 67:213-217.
- Rubio, D. L. *Aves residentes e invernantes asociadas a los oasis de B.C.S.: Comparación del uso del hábitat y la importancia de los oasis como sitios de escala (stopovers)*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. En preparación.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa, México. 432 pp.
- Safriel, U.N. y D. Lavee. 1988. *Weight changes of cross-desert migrants at an oasis. Do energetic considerations alone determine the length of stopover?*. *Oecologia* 76(4):611-619.
- Safriel, U.N. y D. Lavee. 1991. *Relative abundance of migrants at a stopping-over site and the abundance in their breeding ranges*. *Bird Studies* 38(1):71-72.
- Schmidt, R.H. 1989. *The arid zones of Mexico: Climatic extremes and conceptualizations of the Sonora Desert*. *Journal of Arid Environments* 16:241-256.
- Sokal, R.R. y F.J. Rohlf. 1981. *Biometry*. Ed. W.H. Freeman and Company. Nueva York. E.U.A. 859 pp.
- Szaro, R.D. y M.D. Jakle. 1982. *Comparison of variable circular-plot and spot-map methods in desert riparian and scrub habitats*. *Wilson Bulletin* 94(4): 546-550.
- Tomoff, C. S. 1974. *Avian Species Diversity in Desert Scrub*. *Ecology* 55:396-403.

- Turchi, G. M., P. L. Kennedy, D. Urban y D. Hein. 1995. Bird species richness in relation to isolation of aspen habitats. *Wilson Bulletin* 107(3):463-474.
- Van Riper, C. 1982. Censuses and breeding observations of the birds on Kohala Mountain, Hawaii. *Wilson Bulletin*. 94:463-476.
- Verner J., y K. A. Milne. 1990. Analyst and observer variability in density estimates from spot mapping. *Coondor* 92: 313-325.
- Villard, M. A., G. Merriam y B. A. Maurer. 1995. Dynamic in subdivided populations of neotropical migratory birds in a fragmented temperate forest. *Ecology* 76(1):27-40.
- Villaseñor J. F. y R. L. Hutto. 1995. The importance of agricultural areas for the conservation of neotropical migratory landbirds in western México. En: M. H. Wilson y S. A. Sanders Eds. *Conservation of neotropical migratory birds in México. Main agricultural and forest experiment station. Misc. Publ.* 59-80 pp.
- Wiggins, I. L. 1980. *Flora of Baja California*. Stanford University Press. California. 1025 pp.
- Wilson, M. F. 1974. Avian community organization and habitat structure. *Ecology* 55: 1017-1029.
- Wilson, M. F. y T. A. Comet. 1996a. Bird communities of northern forests: Patterns of diversity and abundance. *Condor* 98:337-349.
- Wilson, M. F. y T. A. Comet. 1996b. Bird communities of northern forests: Ecological correlates of diversity and abundance in the understory. *Condor* 98:350-362.
- Winker, K. 1995. Neotropical stopover sites and middle american migrations: The view from southern Mexico. Pp. 150-163. In: M. H. Wilson y S. A. Sander (Eds.). *Conservation of neotropical migratory birds in Mexico. Maine Agricultural and Forest Experiment Station Technical Publications* 727.
- Wunderle, J.M. y R.B. Waide. 1993. Distribution of overwintering nearctic migrants in the Bahamas and Greater Antilles. *Condor* 95:904-933.

Yom-Tov, Y. 1993. The importance of stopover sites in deserts for Palearctic migratory birds. *Israel Journal of Zoology* 39:271-273.

Apéndice 1. Listado de especies registradas en los cinco oasis de B.C.S y vegetación aledaña a éstos, utilizando los censos de transectos de tiempo, transectos perpendiculares y redes.

Familias	Especies residentes	Familias	Especies migratorias
Phalacrocoracidae	1 <i>Phalacrocorax auritus</i>	Scolopacidae	1 <i>Actitis hypoleucos</i>
Ardeidae	2 <i>Ardea herodias</i>		2 <i>Actitis macularia</i>
	3 <i>Ardea alba</i>		3 <i>Limnodromus scolopaceus</i>
	4 <i>Egretta thula</i>		4 <i>Tringa solitaria</i>
	5 <i>Egretta tricolor</i>	Accipitridae	5 <i>Accipiter cooperii</i>
	6 <i>Nycticorax nycticorax</i>		6 <i>Accipiter striatus</i>
Rallidae	7 <i>Fulica americana</i>		7 <i>Buteo albonotatus</i>
	8 <i>Gallinula chloropus</i>	Falconidae	8 <i>Falco columbarius</i>
Charadriidae	9 <i>Charadrius vociferus</i>	Alcedinidae	9 <i>Ceryle alcyon</i>
Cathartidae	10 <i>Cathartes aura</i>	Tyranidae	10 <i>Empidonax wrightii</i>
Accipitridae	11 <i>Buteo jamaicensis</i>		11 <i>Sayornis saya</i>
	12 <i>Caracara plancus</i>		12 <i>Tyrannus vociferans</i>
	13 <i>Pandion haliaetus</i>	Hirundinidae	13 <i>Hirundo rustica</i>
Falconidae	14 <i>Falco sparverius</i>		14 <i>Tachycineta bicolor</i>
Fasianidae	15 <i>Callipepla californica</i>	Troglodytidae	15 <i>Cistothorus palustris</i>
Columbidae	16 <i>Columbina passerina</i>		16 <i>Thryomanes bewickii</i>
	17 <i>Columbina talpacoti</i>		17 <i>Troglodytes aedon</i>
	18 <i>Zenaida asiatica</i>	Musicapidae	18 <i>Catharus guttatus</i>
	19 <i>Zenaida macroura</i>		19 <i>Regulus calendula</i>
Cuculidae	20 <i>Geococcyx californianus</i>	Bombycillidae	20 <i>Bombycilla cedrorum</i>
Strigidae	21 <i>Bubo virginianus</i>	Vireonidae	21 <i>Vireo bellii</i>
Caprimulgidae	22 <i>Chordeiles acutipennis</i>		22 <i>Vireo vicinior</i>
Apodidae	23 <i>Aeronautes saxatalis</i>	Emberizidae	23 <i>Chondestes grammacus</i>
Trochilidae	24 <i>Archylochus alexandrii</i>		24 <i>Dendroica coronata</i>
	25 <i>Calypte costae</i>		25 <i>Dendroica petechia</i>
	26 <i>Hylacharis xantusii</i>		26 <i>Geothlypis trichas</i>
Picidae	27 <i>Colaptes auratus</i>		27 <i>Melospiza lincolni</i>
	28 <i>Melanerpes uropygialis</i>		28 <i>Mniotilta varia</i>
	29 <i>Picoides scalaris</i>		29 <i>Oporornis tolmiei</i>
Tyranidae	30 <i>Empidonax difficilis</i>		30 <i>Passerculus sandwichensis</i>
	31 <i>Myiarchus cinerascens</i>		31 <i>Passerina amoena</i>
	32 <i>Pyrocephalus rubinus</i>		32 <i>Pheucticus melanocephalus</i>
	33 <i>Sayornis nigricans</i>		33 <i>Pipilo chlorurus</i>
Hirundinidae	34 <i>Progne subis</i>		34 <i>Piranga ludoviciana</i>
	35 <i>Tachycineta thalassina</i>		35 <i>Seiurus noveborascensis</i>
Corvidae	36 <i>Aphelocoma californica</i>		36 <i>Spizella atrogularis</i>
	37 <i>Corvus corax</i>		37 <i>Spizella breweri</i>
Remizidae	38 <i>Auriparus flaviceps</i>		38 <i>Spizella passerina</i>
Troglodytidae	39 <i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>		39 <i>Vermivora celata</i>
	40 <i>Catherpes mexicanus</i>		40 <i>Wilsonia pusilla</i>
	41 <i>Salpinctes obsoletus</i>		41 <i>Zonotrichia leucophrys</i>

Apéndice 1. Continuación

Familias	Especies residentes
Musicapidae	42 <i>Polioptila caerulea</i>
	43 <i>Polioptila californica</i>
Lanidae	44 <i>Lanius ludovicianus</i>
Mimidae	45 <i>Mimus polyglottos</i>
	46 <i>Toxostoma cinereum</i>
Ptilonotidae	47 <i>Phainopepla nitens</i>
Emberizidae	48 <i>Aimophila ruficeps</i>
	49 <i>Amphispiza bilineata</i>
	50 <i>Cardinalis cardinalis</i>
	51 <i>Cardinalis sinuatus</i>
	52 <i>Geothlypis beldingi</i>
	53 <i>Icteria virens</i>
	54 <i>Icterus cucullatus</i>
	55 <i>Icterus parisorum</i>
	56 <i>Melospiza melodia</i>
	57 <i>Molothrus ater</i>
	58 <i>Passerina versicolor</i>
	59 <i>Pipilo crissalis</i>
	Fringillidae
61 <i>Carpodacus mexicanus</i>	

Apéndice 2. Puntos muestreados de la vegetación de los oasis (columnas) son los mismos que el cuadro anterior y variables estructurales vegetales (renglones).
 sptot= especies totales, abuntot= abundancia total, abunab= cobertura total, abunab= abundancia de árboles, abunh= abundancia de herbáceas, abunsc= abundancia de suculentas pequeñas, cotot= cobertura total, cosuelo= cobertura de suelo, coab= cobertura de arbustos, coar= cobertura de árboles, coh= cobertura de herbáceas, cose= cobertura de suculentas pequeñas, coabsc= cobertura de arbustos y suculentas pequeñas, riab= riqueza de árboles, riab= riqueza de herbáceas, rih= riqueza de herbáceas, risc= riqueza de suculentas pequeñas, ran= número de rangos de altura, rmax= rango de altura máxima, rimax= rango de altura con mayor riqueza específica, rimax= riqueza específica del rango con mayor riqueza de altura, rcomax= rango de altura de mayor abundancia, abumax= abundancia del rango de mayor abundancia, rcomax= rango de altura con mayor cobertura, plantas emergentes.

	Sipa1	Sipa2	Siarr	Simat	PUcar	Pupal	PUarr	PUMat	Eppa1	EPpa2	EPmat	SPcar	SPpal	SPmat	SJcar	SJpa1	SJpa2	SJair
sptot	15	10	25	29	1	22	20	23	14	18	9	11	6	31	6	12	6	14
abuntot	23109	227	181	651	16000	4695	297	489	32642	6157	68	19369	123	532	49201	588	347	1929
abunab	22932	10	140	342	16000	62	170	446	11201	2173	66	3757	16	349	14391	438	191	1915
abunar	100	158	35	19	0	83	114	17	84	56	0	11	106	21	9	146	76	2
abunh	77	58	1	33	0	4550	10	0	21357	3927	0	15601	1	3	34801	4	80	11
abunsc	0	1	5	257	0	0	3	26	0	0	2	0	0	159	0	0	0	1
cotot	2480	1595	537	557	1000	2272	1317	573	3146	2007.5	89.7	809.6	971	213.5	982.9	964	530.7	1114
cosu	0	0	462	442.9	0	0	0	426	0	0	910	190	28.6	786	17.14	35.6	469	0
coab	793.5	4.32	212	346	1000	104.9	748	518	623	530.5	89.7	226	69.8	153.5	527.8	407	6.7	461
coar	1525	1578	322	50.39	0	1517	564.6	48.5	2211	1403	0	70.6	901	19.23	50.1	526	505	453
coh	162	11.9	0.1	25.73	0	650	3.64	0	311.5	73.9	0	512.5	0.31	0.424	405	30.7	18.8	188.7
cosc	0	0.04	2.8	135	0	0	1.39	7.1	0	0	0.001	0	0	40.4	0	0	0	11.8
coabsc	793.5	4.36	215	481	1000	104.9	749	525	623	530.5	89.7	226	69.8	193.9	527.8	407.4	6.7	472.9
riab	4	3	14	16	1	12	12	14	6	8	8	4	3	20	3	9	2	8
riar	4	3	7	2	0	9	4	4	6	7	0	1	2	3	1	1	3	1
rih	7	3	1	4	0	1	2	0	2	3	0	6	1	2	2	2	1	4
risc	0	1	3	7	0	0	2	5	0	0	1	0	0	6	0	0	0	1
ran	9	7	7	3	1	8	8	4	8	8	3	4	6	4	7	9	9	8
rmax	9	9	9	3	6	9	8	4	8	8	3	4	9	4	9	9	9	9
rriamax	1	1	1	1	6	2	1	1	3	1	1	2	3	1	1	2	1	2
rimax	12	10	18	30	1	14	15	19	7	8	7	7	4	27	4	10	3	8
rabumax	5	1	1	1	6	2	1	1	3	1	1	1	9	1	1	3	3	2
abumax	22790	138	124	612	16000	4575	40	340	17433	3242	48	13684	32	439	26972	439	184	728
roomax	5	9	1	1	6	9	6	2	8	8	2	1	4	1	1	3	9	6
comax	1210	1316	145	345.7	1000	1100	503	271	1501	911	49.8	460.4	411.8	149.1	315.4	242.9	432.5	311.6
emer	13.5	14.9	12.5	2.5	6	15.4	20	3.1	18	15	2.6	3.83	12.6	4	10.7	16.4	14.5	12

Apéndice 3. Índice de preferencia (D) de las aves por la proporción de cobertura total de cada tipo de asociación vegetal entre épocas (inv = invierno y ver = verano). M = migratorio, R = residente, n ind. = número de individuos.

	Especies de aves		Palmar D inv.	Matorral D inv.	Arroyo D inv.	Palmar D ver.	Matorral D ver.	Arroyo D ver.	n ind.
1	<i>Cathartes aura</i>	R	-0.078	0.517	-0.4324	-0.6513	0.8775	-0.6559	378
2	<i>Accipiter striatus</i>	M	0.3722	0.3798	-1	0	0	0	10
3	<i>Buteo albonotatus</i>	M	1	-1	-1	0	0	0	28
4	<i>Buteo jamaicensis</i>	R	-0.157	0.5752	-0.4228	-1	0.9215	-0.202	56
5	<i>Falco sparverius</i>	R	-0.0467	0.312	-0.1796	-0.157	0.1434	0.0979	30
6	<i>Callipepla californica</i>	R	-0.4218	-0.1511	0.485	-0.6071	-0.478	0.6987	1202
7	<i>Zenaida asiatica</i>	R	0.0444	0.29	-0.2851	-0.2448	0.3092	0.0781	1262
8	<i>Zenaida macroura</i>	R	-1	1	-1	-0.3809	0.0532	0.3775	52
9	<i>Columbina passerina</i>	R	0.1209	-0.398	0.0283	0.3484	-0.7513	-0.1319	258
10	<i>Aeronautes saxatalis</i>	R	-1	-1	1	-0.6413	-1	0.7805	36
11	<i>Calypte costae</i>	R	-0.9349	0.9608	-0.6762	-1	0.7131	0.4624	208
12	<i>Hylocharis xantusii</i>	R	0.3399	-0.1798	-0.3352	0.2364	-0.0173	-0.2916	283
13	<i>Ceryle alcyon</i>	M	1	-1	-1	0	0	0	14
14	<i>Melanerpes uropygialis</i>	R	0.0275	0.4347	-0.4574	0.3143	0.261	-0.6829	726
15	<i>Colaptes auratus</i>	R	-0.5708	0.8936	-1	-0.9154	0.9278	-0.4228	114
16	<i>Picoides scalaris</i>	R	-0.7456	0.891	-0.5334	-1	0.9871	-0.8086	115
17	<i>Tyrannus vociferans</i>	M	0.6006	-0.2852	-0.6627	0	0	0	26
18	<i>Myiarchus cinerascens</i>	R	-0.6439	0.7577	-0.1041	-0.9062	0.8149	0.1165	276
19	<i>Sayornis nigricans</i>	R	0.8271	-1	-0.7125	-0.4433	-1	0.6427	114
20	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	R	0.722	-1	-0.5548	0.309	-1	-0.033	74
21	<i>Empidonax difficilis</i>	R	-0.2635	-0.0903	0.3214	-1	-1	1	20
22	<i>Empidonax wrightii</i>	M	-1	-1	1	0	0	0	6
23	<i>Tachycineta bicolor</i>	M	1	-1	-1	0	0	0	72
24	<i>Tachycineta thalassina</i>	R	0.0577	0.3675	-0.4026	0.0968	0.3798	-0.484	412
25	<i>Progne subis</i>	R	0	0	0	-0.3916	0.835	-1	16
26	<i>Aphelocoma californica</i>	R	-0.4081	0.5517	0.0036	-0.8898	0.7557	0.2519	136
27	<i>Corvus corax</i>	R	-0.8115	0.6004	0.4176	0.2244	-0.1203	-0.2128	54
28	<i>Auriparus flaviceps</i>	R	-0.618	0.6879	0.0393	-0.3858	0.587	-0.0874	598
29	<i>Troglodytes aedon</i>	M	-0.0032	0.4478	-0.429	0	0	0	156
30	<i>Cistothorus palustris</i>	M	1	-1	-1	1	-1	-1	40
31	<i>Catherpes mexicanus</i>	R	0	0	0	-1	0.3798	0.7591	16
32	<i>Salpinctes obsoletus</i>	M	-1	0.9278	-0.2434	0	0	0	10
33	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	R	-0.3952	0.7465	-0.505	-0.2962	0.6122	-0.2756	622
34	<i>Regulus calendula</i>	M	0.842	-1	-0.7359	0	0	0	34
35	<i>Polioptila caerulea</i>	R	-0.7853	0.5769	0.4176	-0.8115	0.7265	0.2154	383
36	<i>Polioptila californica</i>	R	-0.766	0.7024	0.2068	-0.7721	0.7076	0.2042	250
37	<i>Catharus guttatus</i>	M	-0.157	-1	0.4176	0	0	0	4

Apéndice 3. Continuación.

	Especies de aves		Palmar D inv.	Matorral D inv.	Arroyo D inv.	Palmar D ver.	Matorral D ver.	Arroyo D ver.	N ind.
38	<i>Lanius ludovicianus</i>	R	-1	1	-1	-1	0.9538	-0.4447	64
39	<i>Mimus polyglottos</i>	R	-0.2832	0.3228	0.1118	0.1861	-1	0.0979	118
40	<i>Toxostoma cinereum</i>	R	-0.5811	0.7682	-0.2434	-0.7542	0.6564	0.2748	92
41	<i>Bombycilla cedrorum</i>	M	1	-1	-1	0	0	0	306
42	<i>Phainopepla nitens</i>	R	-0.7768	0.0701	0.7077	-0.6789	0.0357	0.6422	270
43	<i>Vireo belli</i>	M	-0.2138	0.177	0.1408	0	0	0	36
44	<i>Vireo vicinior</i>	M	-0.8758	0.8606	-0.1041	0	0	0	24
45	<i>Vermivora celata</i>	M	-0.3461	-0.6385	0.5238	0	0	0	250
46	<i>Mniotilta varia</i>	M	0.3722	0.3798	-1	0	0	0	8
47	<i>Dendroica coronata</i>	M	0.588	-0.9454	-0.3833	0	0	0	478
48	<i>Dendroica petechia</i>	M	1	-1	-1	0	0	0	10
49	<i>Oporornis tolmiei</i>	M	-0.157	-1	0.4176	0	0	0	4
50	<i>Wilsonia pusilla</i>	M	0.217	-1	0.0658	0	0	0	94
51	<i>Geothlypis bedingi</i>	R	1	-1	-1	0.6557	-1	-0.4611	134
52	<i>Geothlypis trichas</i>	M	0.6655	-1	-0.4747	0	0	0	94
53	<i>Icteria virens</i>	R	1	-1	-1	0.7354	-1	-0.5742	24
54	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	M	-0.3461	-1	0.57	0	0	0	10
55	<i>Cardinalis cardinalis</i>	R	-0.5305	0.0744	0.5053	-0.395	0.2328	0.3001	188
56	<i>Cardinalis sinuatus</i>	R	1	-1	-1	1	-1	-1	16
57	<i>Pipilo chlorurus</i>	M	-0.5708	-0.1994	0.6197	0	0	0	22
58	<i>Pipilo cryssalis</i>	R	-0.8502	0.9673	-1	-1	0.5389	0.6592	26
59	<i>Melospiza melodia</i>	R	-0.4554	0.798	-0.6147	0.0364	-1	0.245	216
60	<i>Chondestes grammacus</i>	M	0.3953	0.3565	-1	0	0	0	50
61	<i>Amphispiza bilineata</i>	R	-1	1	-1	-0.9791	0.982	-0.8034	272
62	<i>Aimophila ruficeps</i>	M	1	-1	-1	0	0	0	8
63	<i>Spizella breweri</i>	M	-0.3073	0.5913	-0.2128	0	0	0	48
64	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	M	0.61	-1	-0.3991	-0.4659	-1	0.6592	212
65	<i>Melospiza lincolni</i>	I	0.0968	-1	0.1871	0	0	0	16
66	<i>Molothrus ater</i>	R	1	-1	-1	-1	-0.0238	0.8891	60
67	<i>Icterus parisorum</i>	R	0.6006	-0.1346	-0.7675	0.304	-0.4025	-0.1859	178
68	<i>Icterus cucullatus</i>	R	0.4742	0.1056	-0.7729	0.4117	-0.1689	-0.4438	964
69	<i>Piranga ludoviciana</i>	M	1	-1	-1	0	0	0	6
70	<i>Carduelis psaltria</i>	M	-1	1	-1	1	-1	-1	8
71	<i>Carpodacus mexicanus</i>	R	-0.407	0.6599	-0.2109	-0.3885	0.5532	-0.0254	614

Apéndice 4. Índices de preferencia de las aves por los intervalos de altura para: la vegetación de palmar en la época de: a) verano; b) invierno; la vegetación de matorral en la época de: c) verano; d) invierno; la vegetación de arroyo en la época de: e) verano y f) invierno. n = número de individuos.

a) Palmar verano

Especie	0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5-6	>6-7	>7-8	>8	n
<i>Zenaida asiatica</i>	0.8036	-0.7883	-0.0193	0	-0.2248	-0.7373	0.6561	0.0611	0.0726	189
<i>Zenaida macroura</i>	0.9358	0	0	0	0	0	0.9466	0	0	8
<i>Columbina passerina</i>	0.9527	0	-0.0841	-0.5869	-0.3628	-0.6629	0.2581	-0.4711	-0.4205	71
<i>Columbina talpacoti</i>	0.7921	0	0	0	0	0.6337	0	0	0.5397	16
<i>Hylocharis xantusii</i>	0.9113	0	0.4854	0	0	-0.1044	0.7588	0	-0.4492	60
<i>Melanerpes uropygialis</i>	0	0	-0.4614	-0.6147	0	0.0068	0.4079	0.1269	0.6958	121
<i>Myiarchus cinerascens</i>	0.8191	0.7495	0	0	0	0	0	0.2532	0	5
<i>Sayornis nigricans</i>	0.847	0	0	0	0	0	0	-0.0876	0.6958	9
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	0.9781	0	0	0	0.23	0	0	0	0	13
<i>Corvus corax</i>	0	0	0	0	0	0	0.9466	0	0.614	13
<i>Auriparus flaviceps</i>	0.7238	0.6099	-0.3116	0	0	0.2971	0.6494	-0.7421	-0.4368	59
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	0.7157	0.3324	-0.325	-0.1948	-0.5602	0.0544	0.5364	-0.5431	0.0046	79
<i>Poliophtila caerulea</i>	0.9154	0.6794	0	0.3125	0	0	0	0	0	9
<i>Poliophtila californica</i>	0.9568	0	0.7047	0	0	0	0	0	0	9
<i>Toxostoma cinereum</i>	0	0	0	0	0	0	0.7174	0	-0.1786	5
<i>Geothlypis beldingi</i>	0.989	-0.301	-0.2004	0	0	0	0	0	0	33
<i>Icteria virens</i>	0	0	0.2679	0	0	0.7984	0	0	0.3529	9
<i>Cardinalis cardinalis</i>	-0.2642	-0.1617	0	0	0.2372	0.5047	0	0.7399	0	25
<i>Melospiza melodia</i>	0.8674	0.3452	-0.0718	0.0678	-0.6284	0.1696	0	-0.6133	-0.6679	31
<i>Icterus cucullatus</i>	0.2441	-0.5213	-0.8599	0.0388	-0.4254	-0.3454	0.6429	-0.2652	0.5691	247
<i>Icterus parisorum</i>	0.0555	0	0	0	0.0144	0.7673	-0.4568	0.635	0	36
<i>Carpodacus mexicanus</i>	0.7921	0.3324	0	0.1776	0	0	0	-0.5431	0.4537	55

b) Palmar invierno

Especie	0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5-6	>6-7	>7-8	>8	n
<i>Cathartes aura</i>	0.6682	0	0	0	0	0.8827	0	0	0.0656	54
<i>Falco sparverius</i>	0	0	0.3681	0	0	0	0	0	0.8872	5
<i>Zenaida asiatica</i>	0.3105	-0.1895	-0.5003	-0.1	-0.5362	0.1569	0.4893	-0.3413	0.4598	129
<i>Columbina passerina</i>	0.961	0	0.2679	0.0203	-0.6551	0	0.5364	0	0	21
<i>Ceryle alcyon</i>	0	0	0	0	0.8111	0	0.896	0	0	7
<i>Hylocharis xantusii</i>	0.7974	-0.5008	0.5291	0.6848	-0.6284	0	0	-0.6133	-0.6679	37
<i>Melanerpes uropygialis</i>	-0.4937	-0.8545	-0.4257	-0.4337	-0.8978	-0.5295	0.5611	-0.5431	0.8229	116
<i>Colaptes auratus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.6685	0.614	6
<i>Picoides scalaris</i>	0	0.0758	0.8406	0	0.3144	0	0	0	0	6
<i>Tyrannus vociferans</i>	0	-0.1775	0	0.0678	0.285	0.8291	0	0	0	11
<i>Myiarchus cinerascens</i>	0.8376	0.7868	0	0.4359	0	0	0	0	0	11
<i>Sayornis nigricans</i>	0.9448	0.1189	-0.4854	0	-0.4292	-0.4741	0.5047	0	-0.4832	29
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	0.8376	0.2164	0.1552	-0.2941	0.17	0	0	-0.6133	-0.4103	17

Apéndice 4. Continuación.

b) Palmar invierno

Especie	0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5-6	>6-7	>7-8	>8	n
<i>Empidonax difficilis</i>	0.8757	0	0	0	0	0	0	0	0.7864	4
<i>Aphelocoma californica</i>	0.3977	0	-0.2004	0	-0.1119	0	0.7174	0	0.6958	15
<i>Auriparus flaviceps</i>	0.8564	0.6035	0.1425	0.12	-0.7164	0	0	0	0	35
<i>Troglodytes aedon</i>	0.9266	0.5425	-0.406	-0.5714	-0.621	-0.6497	-0.0707	0	-0.6612	45
<i>Cistothorus palustris</i>	0.9836	0.2717	0	0	0	0	0	0	0	19
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	0.5405	0.3991	0	0.2414	-0.4403	-0.361	0.604	-0.1634	-0.0599	47
<i>Regulus calendula</i>	0.6234	0.5209	0.333	0.4511	0	0	0.417	-0.4975	-0.564	16
<i>Poliophtila caerulea</i>	0.7789	0.5265	0.2377	-0.2222	-0.2789	0.0241	0.3389	0	0	17
<i>Poliophtila californica</i>	0.9674	0.5548	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Mimus polyglottos</i>	0.8501	0.1465	-0.0374	0.1021	-0.3214	-0.0227	0	0	-0.1086	23
<i>Bombycilla cedrorum</i>	0	0	0	0	0	-0.1553	0.9139	0	0.6676	153
<i>Phainopepla nitens</i>	0	0	0.3681	0.9573	0	0	0	0	0	5
<i>Vireo belli</i>	0.6234	0.3991	0.793	0	-0.1872	0	0	0	0	8
<i>Vermivora celata</i>	0.8757	-0.1261	0.2679	-0.1	-0.1512	-0.7373	0.3148	-0.8428	-0.2885	50
<i>Mniotilta varia</i>	0	0	0	0	0.4111	0	0	0.8193	0	3
<i>Dendroica coronata</i>	0.4309	0.0758	-0.3302	0.0495	-0.368	-0.4183	0.5321	-0.7071	0.4557	201
<i>Dendroica petechia</i>	0	0.2717	0	0.4824	0	0	0	0	0.725	5
<i>Wilsonia pusilla</i>	0.9053	0.4992	-0.0193	-0.1	0	-0.5295	0.4451	0	-0.748	32
<i>Geothlypis beldingi</i>	0.988	0.1189	0	0	0	0	0	0	0	29
<i>Geothlypis trichas</i>	0.971	0.5127	0	0	0	0	0	0	0	41
<i>Cardinalis cardinalis</i>	0.7659	-0.1261	0.5755	0.4824	0	0.3808	0	0	0	8
<i>Cardinalis sinuatus</i>	0.9515	0.6794	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Pipilo chlorurus</i>	0.9358	0.7495	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Melospiza melodia</i>	0.9751	0.3794	0	-0.4193	0	0	0	0	0	19
<i>Chondestes grammacus</i>	0.9657	0.2409	-0.5276	0.2225	0	0	0	0	0	19
<i>Aimophila ruficeps</i>	0	0.9089	0	0	0	0	0.8479	0	0	4
<i>Melospiza lincolni</i>	0.8757	0	0.6248	0.7027	0	0	0	0	0	5
<i>Spizella breweri</i>	0.9358	0.5799	0	0	0	0	0	0	-0.1508	8
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	0.9166	0.1694	0	-0.4473	0.0699	-0.7006	-0.6172	-0.6629	-0.9471	85
<i>Icterus parisorum</i>	-1	0	0	-0.4899	0	0.8023	-0.1271	0.725	0	33
<i>Icterus cucullatus</i>	0.0241	-0.2189	-0.1706	-0.0955	-0.7142	-0.5264	0.1182	-0.2366	0.6494	127
<i>Molothrus ater</i>	0	0.6573	0.8244	0	-0.6284	0	0	0	0	22
<i>Carpodacus mexicanus</i>	0	0.1797	-0.3849	-0.2599	0.0749	0.2092	0.6702	0	0.2105	59

c) Matorral verano

Especie	0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5-6	>6-7	>7-8	>8	n
<i>Zenaidra asiatica</i>	-0.5484	0.0156	-0.173	0.9254	0.9627	0.0061	-0.4209	0	0	92
<i>Hylocharis xantusii</i>	0	-0.032	0.7111	0.9182	0	0.0185	0	0	0	11
<i>Calypte costae</i>	-0.697	0.5084	0.2079	0	0	0	0	0	0	17
<i>Melanerpes uropygialis</i>	-0.8116	-0.7502	-0.1954	0.7636	0.9888	0.2482	0.1232	-0.1888	0	34
<i>Colaptes auratus</i>	0.0493	-0.6915	0.1625	0.6403	0.9341	0.4955	-0.335	0	0	28

Apéndice 4. Continuación.

c) Matorral verano

Especie	0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5-6	>6-7	>7-8	>8	n
<i>Picoides scalaris</i>	-0.1229	-0.0999	-0.0919	0.8155	0	0	0	0	0	23
<i>Myiarchus cinerascens</i>	-0.3618	0.4782	-0.2263	0	0	0	0	0	0	47
<i>Aphelocoma californica</i>	-0.614	0.4646	-0.1492	0	0	0.6518	0	0	0	14
<i>Auriparus flaviceps</i>	-0.2716	0.1021	0.067	0.5326	0.6587	0	0	0	0	57
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	-0.1765	0.0819	0.1365	0.8717	0.9391	-0.7247	-0.4797	-0.5363	-0.5874	71
<i>Poliophtila caerulea</i>	0.3812	0.5079	0	0	0	0	0	0	0	35
<i>Poliophtila californica</i>	0.4103	-0.2073	0.4233	0	0	0	-0.1018	0	0	28
<i>Lanius ludovicianus</i>	-0.3507	0	0.3916	0.9287	0.8135	0	0	0	0	19
<i>Toxostoma cinereum</i>	0.4103	-0.0985	0	0.9304	0	0.5938	0	0	0	13
<i>Phainopepla nitens</i>	-0.4737	0	0.5708	0.8785	0.9077	0	0	0	0	14
<i>Cardinalis cardinalis</i>	0	0.4485	0.7111	0	0	0	0	0	0.2564	13
<i>Amphispiza bilineata</i>	0.8049	-0.8314	-0.4794	0	0	0	0	0	0	66
<i>Icterus cucullatus</i>	-1	-0.0421	0.4233	0.8428	0.9797	-0.2875	-0.5513	0	-0.3927	31
<i>Carpodacus mexicanus</i>	0	0.3488	0.524	0	0.8235	0	0	0	0	50

d) Matorral invierno

Especie	0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5-6	>6-7	>7-8	>8	n
<i>Cathartes aura</i>	0	0	0	0	0.999	0	0	0	0.2564	32
<i>Zenaidra asiatica</i>	-0.2105	-0.2927	0.1047	0.9409	0	0.1609	-0.1836	0	0	46
<i>Hylocharis xantusii</i>	0	0.1021	0.5061	0.8623	0	0	0	0	0	5
<i>Calypte costae</i>	-0.6429	0.0399	0.5175	0.6247	0	0	0	0	0	60
<i>Melanerpes uropygialis</i>	-0.4577	-0.3239	-0.2369	0.8744	0.9498	0.2694	-0.0236	-0.0199	-0.2981	54
<i>Colaptes auratus</i>	-0.306	-0.5057	0	0.9799	0	0	-0.0545	0.2216	0	16
<i>Picoides scalaris</i>	-0.4064	0.4574	0.1329	0	0.9685	-0.3919	0	0	0	26
<i>Myiarchus cinerascens</i>	-0.1782	0.46	0.3669	0	0.8902	0	-0.5398	0	0	25
<i>Aphelocoma californica</i>	-0.1129	0	0.762	0	0.9454	0	0.1232	0	0	14
<i>Auriparus flaviceps</i>	-0.0632	0.445	0.2155	0.7449	0	-0.72	-0.5294	0	0	64
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	0.2791	-0.584	-0.1393	0.8852	0.9046	-0.3438	-0.1646	-0.2472	0	64
<i>Poliophtila caerulea</i>	0.6049	-0.4342	-0.5553	0	0	0	0	0	0	43
<i>Poliophtila californica</i>	-0.1526	-0.0413	0.0194	0.7424	0	0	0	0	0	30
<i>Lanius ludovicianus</i>	0	-0.4654	0.663	0.9071	0.9304	-0.0404	-1	0.2711	0	10
<i>Toxostoma cinereum</i>	-0.1129	-0.3615	0.6325	0	0.9454	0.085	0	0	0	8
<i>Phainopepla nitens</i>	-0.2308	-0.0413	0	0	0.9761	0	0	0	0	5
<i>Vireo vicinior</i>	0.2194	-0.3106	0.1331	0	0	0	0	0	0	8
<i>Vermivora celata</i>	-0.4118	0.6934	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Cardinalis cardinalis</i>	0	0.2961	0	0	0.988	0	0	0	0	4
<i>Melospiza melodia</i>	0	0.7609	0.067	0	0	0	0	0	0	32
<i>Chondestes grammacus</i>	0.7241	-0.4617	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Amphispiza bilineata</i>	0.5294	-0.2628	-0.7008	0	0	0	0	0	0	73
<i>Spizella breweri</i>	0	0.834	-0.1348	0	0	0	0	0	0	7

Apéndice 4. Continuación.

d) Matorral invierno

Especie	0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5-6	>6-7	>7-8	>8	n
<i>Icterus cucullatus</i>	-0.43	0	0.1047	0.9409	0.9531	0.1609	0.1982	0	0	25
<i>Icterus parisorum</i>	0	0	0	0.9919	0	0	0.4986	0	0	4
<i>Carpodacus mexicanus</i>	-0.3349	-0.0773	0.3177	0.7175	0.8974	-0.5427	0.1786	0	0.2187	68

e) Arroyo verano

Especie	0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5-6	>6-7	>7-8	>8	n
<i>Callipepla californica</i>	0.9946	0	-0.6288	0	0	0	0	0	0	139
<i>Zenaida asiatica</i>	0.478	0.5104	0.28	0.1886	-0.1874	-0.8021	-0.434	0	0	134
<i>Columbina passerina</i>	0.7437	0.5515	0.6327	0	0	0	0	0	0	23
<i>Hylocharis xantusii</i>	0.5209	0.1944	0.6842	-0.0489	0	0	0.4521	0	0	16
<i>Melanerpes uropygialis</i>	0.854	0	0	0.6528	0	0	0	0	0	12
<i>Myiarchus cinerascens</i>	0.2678	0.7328	-0.1489	0.3114	-0.069	0	0	0	0	27
<i>Sayornis nigricans</i>	0.7817	0.3072	0	0.5974	0	0	0	0	0	17
<i>Aphelocoma californica</i>	0	0.6768	0.7978	0.1188	0	0	0	0	0	11
<i>Auriparus flaviceps</i>	0.4295	0.6207	0.401	-0.0489	-0.1874	-0.8021	0	0	0	40
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	0.9089	0	0.3445	-0.4053	0	-0.7117	0	0	0	35
<i>Poliophtila caerulea</i>	0.4349	0.8066	0.0224	0.2572	0	0	0	0	0	28
<i>Poliophtila californica</i>	0.7021	0.1944	0.6842	0	0	0	0	0.8891	0	23
<i>Toxostoma cinereum</i>	0.8099	0.8242	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Phainopepla nitens</i>	0	0.2483	-0.206	0.5393	-0.2881	-0.5486	0.3632	0	0.4003	66
<i>Cardinalis cardinalis</i>	0.7679	0.6768	0.435	0	0	0	0	0	0	29
<i>Melospiza melodia</i>	0.6529	0	0.8349	-0.1152	0	0	0	0	0	21
<i>Molothrus ater</i>	0	0	0	0.854	0.4109	0	0	0	0	7
<i>Icterus parisorum</i>	0	0.8242	0	0	0	0	0.7216	0.9509	0	11
<i>Icterus cucullatus</i>	0.0666	0.1093	0.561	0.1596	0.1329	-0.8289	0	0.6309	-0.2982	44
<i>Carpodacus mexicanus</i>	0.2269	-0.1122	0.7391	0.4349	0	-0.6746	0	0	0	41

f) Arroyo invierno

Especie	0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5-6	>6-7	>7-8	>8	n
<i>Callipepla californica</i>	0.9673	0.0851	0	-0.6331	0	0	0	0	0	218
<i>Zenaida asiatica</i>	0.0423	0.4563	0.3208	-0.0344	-0.4294	-0.3705	0.2145	0.5168	-0.118	40
<i>Columbina passerina</i>	0.9488	0	0.3793	0	0	0	0	0	0	10
<i>Hylocharis xantusii</i>	0.2269	0	0.194	0.6528	-0.1121	-0.4074	0	0	0	9
<i>Calypte costae</i>	0.7544	0.2673	0.561	0.0281	0	0	0	0	0	5
<i>Melanerpes uropygialis</i>	-0.3323	0.2936	0.3793	0.0567	-0.3053	-0.3833	0.3467	0.8597	0	26
<i>Myiarchus cinerascens</i>	0.6064	0.7474	0	-0.1728	0.0899	0	0	0	0	12
<i>Empidonax difficilis</i>	0.5209	0.8242	0.4953	0	0	0	0	0	0	4
<i>Aphelocoma californica</i>	-0.1151	-0.0725	-0.1489	0	0.1793	-0.3705	0.2145	0.963	0	12
<i>Auriparus flaviceps</i>	0.4084	0.6665	0.5425	0.0567	-0.5973	0	0	0	0	44
<i>Troglodytes aedon</i>	0.8391	0.5911	-0.0588	-0.2234	0	0	0	0	0	11
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	0.9194	0.5286	0	0	0	0	-0.0375	0	0	15

Apéndice 4. Continuación.

f) Arroyo invierno

Especie	0-1	>1-2	>2-3	>3-4	>4-5	>5-6	>6-7	>7-8	>8	n
<i>Poliottila caerulea</i>	0.1299	0.6329	0.6898	-0.2887	-0.6672	-0.8095	-0.128	0	0	60
<i>Poliottila californica</i>	0.6371	0.7999	0.4159	0	0	0	0	0	0	25
<i>Mimus polyglottos</i>	0.3422	-0.2131	0.0847	0.1526	0.5406	-0.7273	0	0	0	18
<i>Toxostoma cinereum</i>	0.9002	0	0.6327	0	0	0	0	0	0	3
<i>Phainopepla nitens</i>	0	0.1294	0.3642	0.5208	0.1556	-0.8654	0.2556	0.5463	0	24
<i>Vireo belli</i>	0	0.8242	0	0.7278	0	0	0	0	0	6
<i>Vireo vicinior</i>	0.6529	0.9081	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Vermivora celata</i>	0.0282	0.4436	0.5361	0.5129	-0.3053	0	0	0	0	71
<i>Dendroica coronata</i>	0.4234	0.6997	-0.5756	0.244	-0.3665	-0.6071	-0.2802	0	0	37
<i>Wilsonia pusilla</i>	0.6821	0.7044	0.194	-0.3438	0	0	0.176	0	0	15
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	0	0.6768	0	0.5208	0	0.1163	0	0	0	3
<i>Cardinalis cardinalis</i>	0.4911	0.8044	0.0847	-0.4319	-0.5392	0	0.0739	0	0	15
<i>Pipilo chlorurus</i>	0.854	0.6117	0.194	0	0	0	0	0	0	7
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	0	0.9464	0.435	0	0	0	0	0	0	15
<i>Icterus cucullatus</i>	0.2269	0.6117	0.8444	0	0	0	0	0	0	8
<i>Carpodacus mexicanus</i>	-0.2234	0.4109	0	0.4852	0.0501	-0.2634	0.1059	0	0	34