



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS
MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS



**EFFECTOS DE LA URBANIZACIÓN EN LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA
COMUNIDAD DE AVES EN LA CIUDAD DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA,
MÉXICO: SUGERENCIAS DE MANEJO.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS

PRESENTA
MARTHA ALEJANDRA ALFARO GERMAN

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA

AGOSTO DE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS
MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS

**EFFECTOS DE LA URBANIZACIÓN EN LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA
COMUNIDAD DE AVES EN LA CIUDAD DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO:
SUGERENCIAS DE MANEJO.**


TESIS

Que para obtener el grado de
MAESTRA EN CIENCIAS


Presenta

MARTHA ALEJANDRA ALFARO GERMAN

Aprobado por

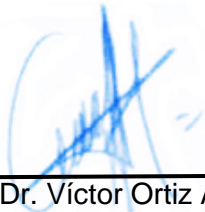


Dr. Guillermo Romero Figueroa
Director



Dr. Feliciano Javier Heredia Pineda

Sinodal



Dr. Víctor Ortiz Ávila

Sinodal



MC. Patricia Margarita Aceves Calderón

Sinodal

Ensenada, Baja California, Agosto 2017.

Dedicatoria

Con mucho amor a mis padres, hermanos y sobrinos; gracias por apoyo incondicional en este camino.

A Daniel, mi compañero en esta aventura, por ser mi apoyo, mi complemento y el amor de mi vida.

*Nunca conseguirás el éxito al menos que te guste lo que estás haciendo”.-
Dale Carnegie.*



Agradecimientos

Agradezco al Dr. Guillermo Romero Figueroa, director de tesis, por su invaluable apoyo en este trabajo, por siempre estar dispuesto a ayudar, por sus consejos y su asesoría que fue tan valiosa para la culminación del trabajo.

A mis sinodales, M.C Patricia Aceves, por el apoyo, la asesoría, disponibilidad y atención a cualquier duda.

A Víctor Ortiz, por su enorme apoyo en la elaboración de este trabajo, por sus valiosos consejos y su atención para resolver cualquier duda.

Al Dr. Feliciano Heredia, gracias enormes por su apoyo durante la estancia en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por sus consejos y objetividad en sus comentarios, a su hermosa familia por la hospitalidad y sus atenciones.

Al Dr. Alejandro Lozano, por su apoyo para la realización de la estancia, que contribuyo en un aprendizaje muy valioso.

Para la Dra., Ileana Espejel, por su apoyo durante las clases, para las revisiones y mejoramiento del trabajo.

A mis compañeros de generación 2015-2017, el conocerlos en esta etapa me deja grandes amigos a los cuales espero tenerlos siempre el contacto.

Para Isabel Raymundo "Isa", por ser compañera en esta aventura avifaunística, por apoyarme durante este proceso por las innumerables aventuras en Saltillo, siempre serán parte de mis memorias.

Gracias a mis Padres (Ignacio y Martha) por enseñarme a ser perseverante para alcanzar mis metas, a mis hermanos (Cynthia y Raúl) quienes siempre están para apoyarme y motivarme para conseguir mis sueños.

Finalmente a la persona que me apoyo en tomar la decisión de entrar a esta maestría, Daniel, sabes que eres mi mejor compañero, mi técnico de campo favorito, gracias por tu tiempo y desvelos para el trabajo en campo y todo el proceso.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	2
2.1 Estudios en América	3
2.2 Estudios realizados en México	4
2.1.1 Estudios en Ensenada	5
2.3 MARCO CONCEPTUAL	6
2.3.1 URBANIZACIÓN.....	6
2.3.2 GRADIENTE	7
3. JUSTIFICACIÓN	7
4. HIPÓTESIS	8
4.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	9
5. OBJETIVO GENERAL	9
5.1 Objetivos específicos:	9
6. METODOLOGÍA	10
6.1 Área de estudio	10
6.1.1 Localización	10
6.1.2 Clima.....	11
6.1.3 Rasgos geográficos	11
6.1.4 Hidrología	11
6.2 Vegetación representativa	11
6.3 Fauna representativa	12
6.4 Densidad demográfica.....	12
6.5 Método	13
6.5.1 Muestreo por transectos.....	13
6.5.2 Censos de aves	13
6.5.3 Gremio trófico	17
6.5.4 Régimen estacional	17
6.5.4. Grado de urbanización	18

6.5.5 Variables del paisaje urbano	18
6.5.6 Análisis estadísticos.....	19
7. RESULTADOS	22
7.1 Descripción de la comunidad de aves	22
7.1. 1. Abundancia y Riqueza de especies.....	22
7.1.2 Análisis de diversidad	24
7.1.3 Gremios alimenticios.....	25
7.1.4 Estatus de conservación	26
7.2 Vegetación.....	27
7.3 Infraestructura	28
7.4 Preferencia y uso del hábitat.....	29
7.5 Variables del paisaje urbano	34
7.6 Correspondencia entre variables.	39
8. DISCUSIÓN	47
9. CONCLUSIONES	52
10. RECOMENDACIONES DE MANEJO	54
11. SUGERENCIAS	57
12. BIBLIOGRAFÍA	58
13. ANEXOS	67
Anexo 1. Lista de especies de aves terrestres y acuáticas, residentes o migratorias registradas en 10 sitios de muestreo urbano y periurbano, durante dos épocas: Verano (48) e invierno o migratorio (67). Ensenada, Baja California. México.	67
Anexo 2. Descripción de la preferencia, uso de hábitat y grado de urbanización de las especies de aves presentes en el área de estudio; Ensenada, B.C. México.....	70
Anexo 3. Especies observadas en ambas estaciones del año en la ciudad de Ensenada, Baja California. México.	73
Anexo 4. Listado de especies de vegetación encontradas en el área de estudio en la zona urbana y periurbana de la ciudad de Ensenada, Baja California. México.	74
Anexo 5. Preferencia de hábitat (α) de las especies de aves presentes en los cuatro hábitats en el área de estudio de la ciudad de Ensenada, Baja, California. México. Los valores van de 0 a 1, si el valor es 0 evita el hábitat, mayor a 0.5 prefiere el hábitat.	76
Anexo 6. Fotografías de las especies observadas en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.	78

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Listado de los transectos trazados en el área de estudio, las coordenadas se encuentran en Universal Transversa Mercator (UTM). Ensenada, Baja California, México.....	16
Tabla 2. Estimación de la diversidad específica de los sitios de muestreo en las dos épocas del año en Ensenada, Ensenada Baja California, México.....	24
Tabla 3. Resultados del análisis de los índices de diversidad para la flora de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	27
Tabla 4. Promedios de la infraestructura urbana total muestreada en la zona urbana de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	28
Tabla 5. Caracterización del hábitat, para determinar la preferencia y uso del hábitat de las especies de aves dentro del área de estudio en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	29
Tabla 6. Valores de traslape de nicho estimado mediante el índice de Pianka (O) para los transectos utilizados en la zona urbana de la ciudad de Ensenada, Ensenada, Baja California. México.....	33
Tabla 7. Total de habitantes por transecto, información proporcionada por INEGI, 2010 para Ensenada, Baja California, México.....	34
Tabla 8. Valores propios e inercia total de los análisis de correspondencia canónica para variables ambientales, vegetación y estructura urbana con la comunidad de aves de la zona urbana y periurbana de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	39
Tabla 9. Sugerencias de manejo de acuerdo con los resultados obtenidos en el trabajo de tesis titulado “Efectos de la urbanización en la composición y estructura de la comunidad de aves en la ciudad de Ensenada, Baja California, México: sugerencias de manejo.” Con base en el documento de Planificación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad (March <i>et al.</i> 2009).....	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de estudio, ciudad de Ensenada, Ensenada, B.C. México.....	10
Figura 2. Imágenes donde se muestra parte del trabajo en campo dentro de los transectos marcados en la ciudad de Ensenada, Ensenada, B.C.....	14
Figura 3. Distribución de los transectos dentro de la zona urbana de la ciudad de Ensenada, Ensenada, B.C. México.....	15
Figura 4. Algunas de las especies más representativas de los transectos urbanos en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	24
Figura 5. Fotografías de cada uno los hábitats descritos. A) Urbano, B) Humedal, C) Periurbano de la ciudad de Ensenada, Ensenada, B.C. México.....	29

Figura 6. Las dos especies con mayor amplitud de nicho izquierda: <i>Streptopelia decaocto</i> , derecha: <i>Falco sparverius</i> ; de acuerdo con el resultado del índice de Levins. Ensenada, Baja California, México.....	31
Figura 7. Mapa de los tipos de uso de suelo que se encuentran dentro de la zona de estudio en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	35
Figura 8. Perfil urbano con las principales especies de aves que obtuvieron una abundancia mayor, se observa las especies de aves a través de los cinco transectos ubicados en la zona urbana de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	36
Figura 9. Perfil urbano con las principales especies de aves que obtuvieron una abundancia mayor, se observa las especies de aves a través de los cinco transectos ubicados en la zona urbana de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	36
Figura 10. Perfil urbano con las especies exóticas representantes del hábitat urbano, se muestra los principales usos de la avifauna con las estructuras urbanas, cada especie se puede encontrar en diversas estructuras de acuerdo a la utilización en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	37
Figura 11. Perfil urbano con las especies nativas que ocupan las principales estructuras de la ciudad, cada especie se puede encontrar en diversas estructuras de acuerdo a la utilización en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	37
Figura 12. Perfil periurbano con las especies nativas más representativas del hábitat periurbano, se muestra los principales usos de la avifauna en las estructuras periurbanas (casas, postes, árboles, arbustos, cercos) en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	38
Figura 13. Perfil periurbano con las especies nativas más representativas del hábitat periurbano, se muestra los principales usos de la avifauna en las estructuras periurbanas (casas, postes, árboles, arbustos, cercos) en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	38
Figura 14. Análisis de correspondencia canónica de un sitio (Urbano), cuatro variables urbanas y 26 especies de aves. TEM: Temperatura, NUB: Nubosidad, VIE: Viento, HUM: Humedad ambiental. Abreviaturas de las aves ver anexo 1.....	39
Figura 15. Análisis de correspondencia canónica de un sitio (Periurbano), cuatro variables urbanas y 40 especies de aves. TEM: Temperatura, HUM: Humedad, VIE: velocidad del viento Abreviaturas de las aves ver anexo 1.....	41
Figura 16. Análisis de correspondencia canónica con nueve especies de flora presentes en la zona urbana de la ciudad y 27 especies de aves presentes en esta zona. WARO: <i>Washingtonia robusta</i> , PLSE: <i>Pluchea serícea</i> , ATRI: <i>Atriplex</i> sp. Los nombres de las aves se encuentran en Anexo1.....	42
Figura 17. Análisis de correspondencia canónica con siete especies de flora presentes en la zona periurbana de la ciudad y 40 especies de aves presentes en esta zona. FRAX: <i>Fraxinus</i> sp. , WARO: <i>Washingtonia robusta</i> , MYLA: <i>Myoporum laetum</i> , MALA: <i>Malosma laurina</i> . Los nombres de las aves se encuentran en Anexo1.....	43
Figura 18. Análisis de correspondencia canónica de la estructura urbana (EDIF: Edificios, VIVI: viviendas y ESPEC: espectaculares) y 80 especies de aves presentes en la zona urbana y periurbana de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	45

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1. Curva de acumulación de las especies de aves observadas en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	22
Grafica 2. Riqueza de especies de cada uno de los transectos establecidos en el área de estudio, los de color más claro son las especies de invierno y de color oscuro los datos de verano; Ensenada, Baja California, México. (T: Transectos).....	25
Grafica 3. Gremios alimenticios del total de especies registradas durante las dos temporadas de año (Verano-inverno), en Ensenada, Baja California, México. (I: Insectívoro, O: Omnívoro, G: Granívoro, IF: Insectívoro-frugívoro, IC: Insectos-crustáceos, C: Carnívoro, H: Herbívoro, P: Piscívoro, IG: Insectívoro-Granívoro, N: Nectívoro, IV: Insectos-Vertebrados, C: Carroñero, GF: Granívoro-Frugívoro). Elaboración propia, modificado de González-Salazar 2014 y Ramírez-Albores 2006.....	26
Grafica 4. Curva de acumulación de especies vegetales (Chao 1), encontradas los 10 sitios y en los cuatro parques que se encuentran al inicio de cada transecto en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	28
Grafica 5. Se muestra la preferencia de hábitat de las especies que se encuentran en más de dos sitios en el área de estudio. Ensenada, Baja California, México.....	30
Grafica 6. Amplitud de nicho de las especies que presentaron un rango de $B > 0.5$ para las especies encontradas en el área de estudio. Ensenada, Baja California, México.....	31
Grafica 7. Amplitud de nicho de las especies con un rango de $B < 0.5$ para las especies encontradas en el área de estudio. Ensenada, Baja California, México.....	32
Grafica 8. Porcentajes de uso del hábitat de las especies de aves en la zona urbana de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.....	33

RESUMEN

La urbanización es un proceso que causa la fragmentación y modificación de la vegetación nativa, alterando con esto a la fauna residente. En las zonas urbanas, las aves son consideradas como la mejor fauna indicadora de la calidad ambiental de una ciudad, ya que pueden ser mejor censadas por su ocurrencia, abundancia y tienen atractivo visual. Utilizando un gradiente de urbanización, se realizaron conteos a lo ancho de la ciudad en diez transectos de un kilómetro de longitud, se contabilizaron las estructuras urbanas para determinar la correspondencia de estas variables con la presencia de aves. Como resultado se obtuvieron 80 especies, de las cuales, las más representativas fueron *Columba livia* (Paloma Domestica), *Passer domesticus* (Gorrión Común), *Streptopelia decaocto* (Eurasian Collared Dove). Como resultado, la avifauna prefiere el hábitat del humedal, seguido del hábitat periurbano y urbano. En el análisis de correspondencia canónica se encontró una relación significativa entre la avifauna, las variables climáticas y la vegetación presente en la ciudad. En este trabajo, se muestran resultados similares a trabajos realizados en otros países, donde la presencia de la avifauna está vinculada a un gradiente urbano; mientras más cerca de la mayor concentración de infraestructura urbana, la riqueza, abundancia y diversidad de las especies nativas disminuyen. Por ello, es importante realizar recomendaciones de manejo para conservar la vegetación nativa y promover la conservación de espacios adecuados para la avifauna urbana nativa y exótica.

ABSTRACT

Urbanization is a process that causes the fragmentation and modification of the native vegetation, altering with this to the resident fauna. In the urban areas, the birds are considered to be the best warning fauna of the environmental quality of a city, since they can be better registered by its occurrence, plenty and have visual attraction. Using a gradient of urbanization, censuses were carried out across the city in ten transects of one kilometer in length, urban structures were counted to determine the correspondence of these variables with the presence of birds. As a result there were obtained 80 species, of which, the most representative are *Columba livia* (Rock Dove), *Passer domesticus* (House Sparrow) and *Streptopelia decaocto* (Eurasian collared dove). As a result, the bird prefers the habitat of the wetland, followed by the peri-urban and urban habitat. In the analysis of canonical correspondence a significant relationship was found between avifauna, the climatic variables and vegetation present in the city. In this work, results similar to works carried out in other countries are shown, where the presence of the avifauna is linked to an urban gradient; While closer to the greater concentration of urban infrastructure, the richness, abundance and diversity of native species diminish. Therefore, it is important to make management recommendations to conserve the native vegetation and promote the conservation of adequate spaces for the native and exotic urban avifauna.

1. INTRODUCCIÓN

Una de las causas de la pérdida de biodiversidad, es dada por la modificación de los hábitats, principalmente por actividades humanas, lo cual genera una transformación del paisaje natural (Wilcox y Murphy 1985, Estrada *et al.* 1997). Algunas de las actividades que generan el cambio de uso de suelo son, la agricultura y la ganadería de forma intensiva, las cuales causan alteraciones en los hábitats naturales; así mismo, otras actividades como el establecimiento y expansión de zonas urbanas influyen de manera directa con las poblaciones silvestres de forma negativa (Bojorges 2009).

La urbanización es un proceso que produce altas densidades de asentamientos humanos, causando la fragmentación y modificación de la vegetación nativa, alterando con esto a la fauna residente (Marzluff y Ewing 2001, Alberti *et al.* 2003). Dentro de las zonas urbanas, las aves son consideradas como la mejor fauna indicadora de la calidad ambiental de una ciudad, ya que pueden ser mejor censadas por su ocurrencia, abundancia y tienen atractivo visual con las personas (Carignan y Villard 2002, Gregory 2006). El uso de especies de aves como indicadores de calidad ambiental, se realiza bajo el supuesto de que la respuesta de las aves puede ser representativa de la respuesta de otra fauna dentro de una comunidad. (MacNally y Fleishman 2004, Fleishman *et al.* 2005).

Desde hace más de 20 años se han estudiado las consecuencias de la urbanización sobre las aves, todo dentro de un gradiente de urbanización (Clergeau *et al.* 2001, Marzluff *et al.* 2001; Wilcox & Murphy 1985, Estrada *et al.* 1997; Carrillo 2006; Bojorges & Buenrostro-Silva 2007), estas investigaciones han coincidido en los efectos negativos causados por las actividades humanas sobre las aves, los cuales son más notorios en regiones donde existe mayor riqueza biológica (Reynaud y Thioulouse 2000). Como consecuencia de la urbanización, es la presencia de aves exóticas, las cuales son consideradas después de la destrucción del hábitat, como una de las causas de pérdida de biodiversidad (Hilton-Taylor 2009). Las consecuencias de la presencia de aves exóticas son la competencia o la exclusión o sustitución de nichos, lo que conlleva a

que muchas especies exóticas se vuelvan dominantes en el nuevo ecosistema (Chen y Walsh 2009).

En las zonas urbanas las aves exóticas, utilizan los recursos ahí disponibles, por lo que son consideradas como las áreas donde primero colonizan estas especies (Blair 2001). Por lo tanto, es muy importante destacar que la investigación en ecosistemas urbanos para su conservación y restauración se hace cada vez más urgente ante el crecimiento acelerado de las poblaciones humanas (Vitousek *et al.* 1997, Niemelä 1999, Marzluff & Ewing 2001, Miller & Hobbs 2001). Por ello, se debe considerar la evaluación del estado actual de la fauna de las ciudades, para determinar, cómo los cambios ambientales afectan su condición a futuro. Para esto, resulta imprescindible evaluar el estado actual de la fauna residente en una ciudad y cómo los cambios ambientales pueden afectar su condición futura (MacNally & Fleishman 2004), de tal manera, que programas de monitoreo proporcionen lineamientos para la planificación urbana (Niemelä 2000).

2. ANTECEDENTES

La población humana se caracteriza por concentrarse en grandes ciudades y con ello transformar de manera importante a los ambientes naturales por asentamientos humanos (Faggi y Perepelizin 2006). Por lo tanto, las aves se han convertido en un indicador biológico, por su versatilidad y respuesta a cambios secundarios como consecuencias de respuestas primarias, por su alta movilidad y su reacción a cambios en el hábitat (Reynaud y Thioulouse 2000).

Se conoce, que en los ecosistemas urbanos se puede encontrar mayor número de especies de fauna por las áreas verdes y micro hábitats que se encuentran tanto en las inmediaciones como dentro de parques, jardines, huertos y arroyos (Pautasso 2007). Sin embargo en estudios de escala baja, se encuentra que las zonas urbanizadas suelen ser pobres en las comunidades de fauna y flora (Pautasso 2007; McKinney 2008).

En algunas ciudades de Nueva Zelanda y China, se ha registrado una mayor riqueza de flora en la zona rural circundante, con respecto a las zonas urbanas (Alvey 2006). A diferencia de este caso, en Flandes, Bélgica. Se analizaron 15 parques donde se obtuvo que las zonas verdes urbanas y periurbanas pueden tener altos niveles de biodiversidad, se registró, que las aves en los parques, se encuentra un 50 % de las reproductoras de la ciudad (Cornelis y Hermy 2004).

En la India se analizó a las especies favorecidas por la urbanización, encontrando que, las especies exóticas invasoras son favorecidas por los disturbios y están adaptadas a las zonas habitacionales de la ciudad, además se concentran en zonas comerciales, donde el acceso a alimentos y áreas de anidación son más accesibles (Menon y Mohanraj 2015).

Por lo tanto, las especies exóticas son más abundantes en las zonas urbanas que en la zona periurbana de las ciudades (McKinney 2006). Además, estas especies compiten en ocasiones con las autóctonas, pudiendo provocar una reducción de sus poblaciones e incluso extinciones locales (Alvey 2006).

2.1 Estudios en América

En América del norte las aves han sido utilizadas para el estudio del gradiente urbano-rural, a partir de la década de 1970. Por ejemplo Woolfenden y Rohwer (1969), mencionan que el remplazo de hábitats naturales por zonas urbanas y suburbanas alteran la composición de especies y densidad de aves. Posteriormente, otros autores (Blair 1996; Clergeau *et al.* 2001), han encontrado la relación existente entre la estructura del hábitat, la cobertura y densidad de especies vegetales, por lo tanto, presentan una alta relación con las comunidades de aves. Otros autores como (Faggi y Perepelizin 2006), han estudiado la riqueza de especies presentes en un gradiente de urbanización, encontrándose que la riqueza, diversidad y abundancia de aves aumentaron en las zonas suburbanas y periurbanas, las cuales estuvieron correlacionadas con la proporción y estructura de la vegetación.

Por ello, la estructura de la vegetación es un factor importante para la permanencia de especies de aves en las zonas urbanas (Chace & Walsh 2004). Algunas variables que también intervienen son: la presencia de parches de vegetación nativa remanente

cercana a zonas urbanas; la competencia con especies exóticas; los depredadores introducidos; la estructura y atributos florísticos de la vegetación y la presencia de pesticidas residuales en el área, los cuales influyen en la abundancia de las aves en la zona urbana.

Algunos estudios reflejan que, en las ciudades, las aves nativas disminuyen y las exóticas invasoras llegan a representar más del 80% del total (Blair 2001).

Por lo cual, la urbanización suele favorecer a algunos gremios de aves determinados, como en el caso de los granívoros e insectívoros (Faggi y Perepelizin 2006), de igual manera se observa una dominancia de las aves residentes por sobre las migratorias (O'Connell 2000).

Por ello, la modificación del ecosistema causada por la urbanización, beneficia únicamente a las especies que toleran las actividades humanas y que poseen la capacidad de anidar en las cavidades de los edificios y flora netamente urbana, igualmente se favorece el aumento de especies exóticas y el desplazamiento o sustitución de especies nativas (Faggi y Perepelizin 2006).

Dentro de los estudios que hacen referencia a los gradientes de urbanización, Leveau y Leveau (2004) mostraron que la diversidad de las comunidades de aves aumenta en las áreas suburbanas y está correlacionada de forma positiva con la proporción de césped, árboles y arbustos en Mar del Plata. Por otro lado, Faggi y Perepelizin (2006) encontraron que la riqueza de especies de aves en un transecto del sur de Buenos Aires estaba relacionada positivamente con la diversidad de hábitats localizados dentro de los parques urbanos.

2.2 Estudios realizados en México

En México se han realizado diversos estudios, pocos de ellos utilizando el gradiente de urbanización como factor importante (Ortega-Álvarez 2011; MacGregor-Fors 2011, Ramírez-Bastida 2000, Grajales 2009). De los estudios realizados con avifauna en áreas urbanas, la mayoría se han realizado en la ciudad de México (Arizmendi *et al.* 1994, Ramírez-Albores 2008, Ortega-Álvarez y MacGregor-Fors 2009, Ortega-Álvarez y MacGregor-Fors 2010). Sin embargo el primero en estudiar las comunidades de aves y

su relación con la urbanización fue realizado por Necedal (1987); quien encontró que las comunidades de aves cambian significativamente con respecto a las diversas etapas del proceso de urbanización.

Por ejemplo, Pineda-Lopez (2011), hace referencia a que la homogeneidad ambiental es uno de los principales factores que promueven la poca diversidad de aves en zonas urbanas. Gonzáles *et al.* (2007), menciona que especies omnívoras, como el zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*), e incluso especies exóticas como la paloma doméstica (*Columba livia*) o el gorrión doméstico (*Passer domesticus*), se adaptan de mejor manera a este tipo de ambientes transformados.

De los estudios realizados, la mayoría se centran en la presencia de aves exóticas en parques o ambientes urbanos (Romero-Figueroa *et al.* 2017; Gómez-Aíza y Zuria 2010, Pineda-López *et al.* 2010, 2010). Además de estudios sobre abundancia y riqueza de la avifauna (Carbó-Ramírez *et al.* 2011, Gómez-Moreno *et al.* 2015, Castro-Torreblanca y Blancas 2014, Cupul-Magaña 2003, MacGregor-Fors 2008 2010, Pineda-López 2009, Pineda-López 2013, Ruelas y Aguilar 2010; Gómez-Moreno, 2015). Todos estos autores coinciden en la importancia que tiene la conservación de áreas verdes en zonas urbanizadas, ya que pueden albergar una riqueza representativa de aves.

2.1.1 Estudios en Ensenada

Las aves representan una gran importancia para la ciudad de Ensenada, ya que forma parte del corredor migratorio del pacífico. Cada año las aves migratorias viajan miles de kilómetros desde Alaska hasta Centro y Sudamérica (González -Guzmán 1996). Además, la Bahía de Todos Santos, se encuentra designada como Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) (CONABIO 2017). Por lo cual, los espacios costeros como planicies lodosas y humedales (*La Lagunita*) son de gran importancia para la conservación de las aves playeras, por ser considerados como espacios de alimentación, descanso y anidación (PDUCE 2009).

La lagunita del Ciprés, es una zona importante para la anidación, descanso y alimentación de aves migratorias (Ej. *Anas strepera*, *Podylimbus podiceps*, *Aythya*

americana, Fulica americana, Himantopus mexicanus) (Gonzalez-Guzman 1996, Ruiz-Campos *et.al.* 2005, Anaya *et.al* 2009, González-Lecuanda 2004). Otros estudios realizados dentro de la zona urbana de Ensenada, son los realizados por Guevara-Carrizales *et. al.* (2005), Gerardo (1993) en el cañón de Doña Petra y zonas riparias, Jiménez-Pérez *et al* (2009), en el estero de punta banda y, Escofet *et al.* (1998).

En el caso de la vegetación, la ciudad de Ensenada se encuentra dentro de la región mediterránea, los estudios realizados a esta región han sido realizados por Delgadillo 1996; Peinado y Delgadillo 1989; Bullock 1999; Zippin y Vanderwier 1994; Mooney & Harrison 1972, Delgadillo 1992, Parsons 1976, Desimone & Burk 1992.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 URBANIZACIÓN

La urbanización es conocida como un proceso que describe el crecimiento y concentración de la población en una zona geográfica determinada que con el tiempo forma una ciudad; el crecimiento es una causa de cambios de uso de suelo, de aumento de las actividades antropogénicas y de la contribución a la disminución de elementos naturales del paisaje (Faggi y Perepelizin, 2006). Por ello, las ciudades son consideradas como sistemas con estructuras, funciones y procesos propios, todos ellos muy distintos a los hábitats naturales que las rodean (Grimm *et al* 2000). Aunque cada ciudad posee características únicas, la mayor parte de los sistemas urbanos son similares estructuralmente (Savard *et al.* 2000). Las características propias de una ciudad hacen que tengan una heterogeneidad que permite el análisis de la respuesta de la fauna silvestre a diferentes niveles de actividad humana y urbanización (Clergeau *et al.* 1998).

Las aves son el grupo de vertebrados que forman comunidades complejas y diversas en los ecosistemas urbanos; sin embargo, deben enfrentarse a distintas presiones como la colisión a estructuras urbanas, aumento de la tensión fisiológica, fragmentación de hábitat, aumento en la transmisión de enfermedades, competencia con aves

exóticas, entre otras (Fernández- Juricic 2000, Marzluff y Erwing 2001). Algunas de las aves que llegan a las ciudades a un nuevo ambiente y pueden reflejar distintas respuestas como: huir hacia zonas fuera del disturbio, incursionar en la zona urbana sin adaptarse o adaptarse al nuevo medio (Blair 2004).

2.3.2 GRADIENTE

Cuando se habla sobre urbanización, también se debe considerar el gradiente que existe entre lo urbano y lo natural que lo rodea, a este espacio entre cada nivel de desarrollo se le conoce como gradiente de urbanización. Este concepto implica los procesos ecológicos que influyen en la dinámica de las poblaciones (Clergeau *et al.* 1998).

Diversos autores (Emlen 1974, Rosenberg *et al.* 1987, Beissinger y Osborne 1982) han comparado diversos sitios dentro de diferentes niveles de urbanización. Otros han examinado un nivel de desarrollo entre áreas residenciales de diferentes años de establecimiento (Guthrie 1974, Jones 1981) o algunos tipos de uso de la tierra (Lancaster y Rees 1979, Green 1984, Ruszczyk *et al.*1987).

De los estudios realizados en este tema, se ha encontrado que la composición de las especies de aves cambia, de acuerdo con los niveles de urbanización, además, de que las especies disminuyen cuando aumentan los espacios urbanos. Por ello, la densidad o la abundancia de las especies pueden aumentar o disminuir según sea el gradiente; así como, los recursos de los que dependen las aves (Emlen 1974). Las especies que se encuentran en espacios naturales o no urbanizados, tienden a disminuir o desaparecen a través de un gradiente, a medida que su hábitat original se reduce, lo que implica que las especies no logren adaptarse a los hábitats suburbanos (Mills *et al.*1989).

3. JUSTIFICACIÓN

Las aves son organismos importantes en el ecosistema, ya que juegan un papel importante porque brindan múltiples beneficios, entre los que destacan: el control de plagas, polinizadoras y dispersoras de semillas por lo que son consideradas como

buenas indicadoras del estado de salud de un ecosistema (Welty y Baptista 1988); además, en los ambientes urbanos, las aves forman parte del paisaje, enriqueciendo con su presencia y sonido a las ciudades (Grajales 2009).

Los estudios que se realizan dentro de las ciudades, referentes a los impactos causados por el crecimiento de la mancha urbana al ecosistema son escasos, ya que la mayoría de los estudios analizan cuestiones relacionadas con la población humana y economía, dejando a un lado las consecuencias causadas por el crecimiento urbano a los ambientes naturales (Pauchard *et al.* 2006).

En los ecosistemas urbanos, la realización de inventarios de las comunidades de aves es importante, ya que ayudan a implementar acciones de manejo de ecosistemas y en política de conservación; lo cual, brinda información sobre el estado de las poblaciones (Ralph *et al.* 1996). Dentro de las ciudades, las áreas verdes son espacios que prestan diversos servicios ambientales, como: el refugio y alimentación a las aves. La comparación de estas zonas con otras con vegetación nativa, ayuda a entender el papel que juegan las áreas verdes e indican la calidad ecológica en la que se encuentran los ambientes urbanos (Grajales 2009).

De acuerdo a esto último, la ciudad de Ensenada, se encuentra rodeada de espacios naturales muy importantes, por ello realizar estudios sobre los efectos de la expansión y efectos de la urbanización a la comunidad de aves es importante, para determinar, qué espacios son los que las aves perciben como hábitat; esto es, qué espacios o elementos están usando para alimentarse y refugiarse. Además, cuál es la relación que existe entre las aves y su entorno, esto con la finalidad de comprender cuáles son los elementos del ecosistema urbano que favorecen la presencia de las aves y cuáles son los que se pueden modificar para incrementar la presencia de este grupo en las ciudades, contribuyendo con esto la calidad ambiental.

4. HIPÓTESIS

Ho: El paisaje urbano presenta cambios en su composición, tanto en sus elementos antrópicos-urbanísticos como en sus elementos naturales vegetativos a lo largo de un gradiente; estos cambios no tienen un efecto en la comunidad de aves, sin alterar su abundancia, diversidad y distribución.

Ha: El paisaje urbano presenta cambios en su composición, tanto en sus elementos antrópicos-urbanísticos como en sus elementos naturales vegetativos a lo largo de un gradiente; estos cambios tienen un efecto en la comunidad de aves, alterando su abundancia, diversidad y distribución.

4.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuál es la avifauna que se encuentra presente en la ciudad de Ensenada?
2. ¿Cuál es la distribución y composición de la avifauna dentro de un gradiente urbano?
3. ¿Cuál es el uso de hábitat utilizado por la avifauna en un ecosistema urbano?
4. ¿Cuáles especies de aves exóticas se encuentran dentro de la zona urbana de Ensenada y cómo se comporta su composición y estructura a través del gradiente?
5. ¿Cuál es la preferencia de hábitat de los grupos de aves dentro del gradiente urbano?

5. OBJETIVO GENERAL

Determinar los efectos de la urbanización en la composición y estructura de la comunidad de aves en la ciudad de Ensenada, con el fin de generar recomendaciones de manejo.

5.1 Objetivos específicos:

1. Identificar la composición y estructura de la comunidad de aves, así como, el mosaico de hábitats de paisaje en un gradiente Urbano.
2. Determinar la preferencia y uso de hábitat de las especies de aves, a través de un gradiente urbano paisajístico.
3. Analizar la correspondencia entre las variables del paisaje urbano con la comunidad de aves.
4. Determinar recomendaciones de manejo para la comunidad de aves de la ciudad de Ensenada.

6. METODOLOGÍA

6.1 Área de estudio

6.1.1 Localización

La ciudad de Ensenada ($31^{\circ} 52'$ de latitud norte y $116^{\circ} 37'$ de longitud oeste), se localiza al noroeste del Estado de Baja California, pertenece al municipio de Ensenada, el cual colinda al este con Golfo de California, al oeste con el Océano Pacífico, al norte con los municipios de Playas de Rosarito, Tijuana y Tecate, al noreste con Mexicali y al sur Con el Estado de Baja California Sur; se encuentra a 106 km de la frontera norte con los Estados Unidos de Norteamérica.

AREA DE ESTUDIO

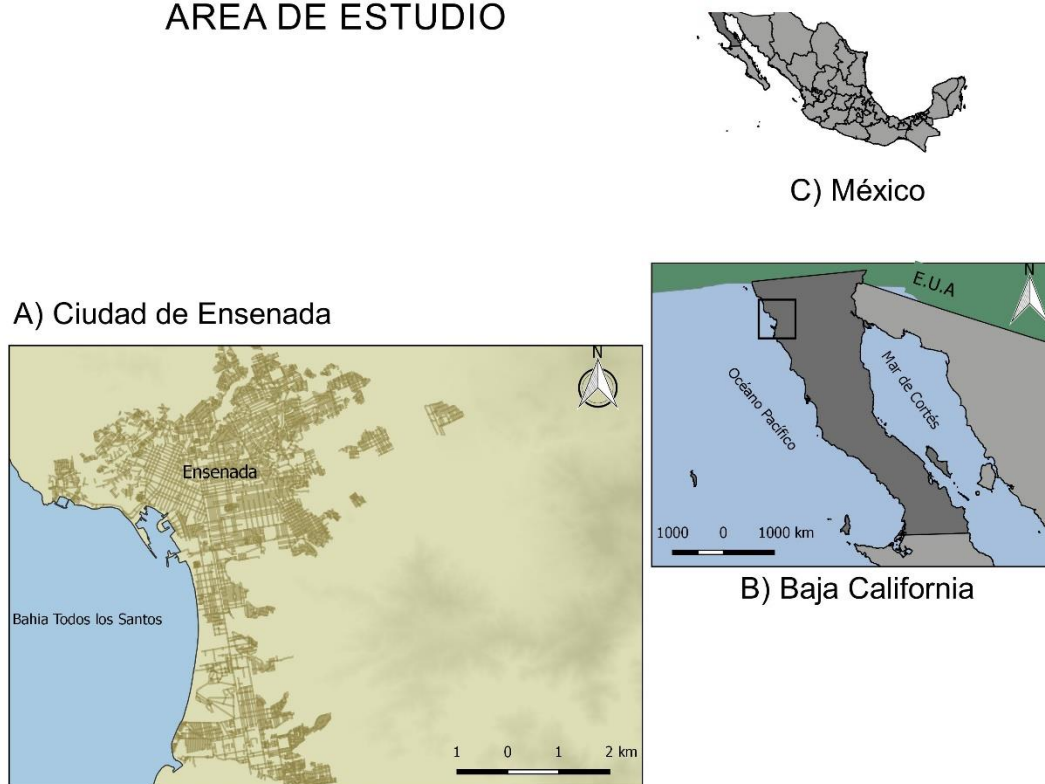


Figura 1. Localización del área de estudio en la ciudad de Ensenada, Baja California. México.

6.1.2 Clima

La ciudad presenta un clima tipo seco templado o mediterráneo, ya que se encuentra sobre la franja mediterránea de Norteamérica, este clima se caracteriza por presentar verano seco y cálido e invierno húmedo, lluvioso y frío. De acuerdo con Koopen modificada por García (2004) el clima es de tipo *BSk*. La temperatura promedio es de 17.3 C, según los registros de la estación localizada en la Presa Emilio López Zamora de 1970-2000. (PDUCPE 2007).

6.1.3 Rasgos geográficos

La ciudad de Ensenada es considerada como un asentamiento costero, se localiza en la costa noroeste de la Península de Baja California, en la bahía de Todos Santos cuyos límites son al norte Punta San Miguel, al sur Península de Punta Banda, al oriente Islas Todos Santos y al poniente esta circundada por una cadena de Lomeríos (PDUCPE 2007).

6.1.4 Hidrología

La ciudad cuenta una hidrología superficial que se localiza en la región hidrológica RH1, las principales corrientes superficiales drenan hacia el pacífico, los principales arroyos son San Miguel, El Sauzal, Cuatro Milpas, Ensenada, El Gallo, San Carlos, El Zorrillo y las Ánimas. Los principales cuerpos de agua son: la Presa Emilio López Zamora, Estero de Punta Banda, Lagunita el Ciprés (INEGI 2010).

6.2 Vegetación representativa

Ensenada se encuentra dentro de la región californiana o Mediterránea (Delgadillo 1997) En esta región florística se encuentran diversas comunidades vegetales como el chaparral, matorral, bosque de coníferas, dunas, marismas y vegetación riparia. El matorral costero se presenta en forma discontinua a lo largo del litoral Pacífico, se considera como una transición entre la vegetación desértica y el chaparral. Entre las especies representativas se encuentra el *Agave shawii*, *Dudleya lanceolata*, entre otros.

Mientras que el Chaparral se caracteriza por arbustos siempre verdes, esclerófilos de raíces profundas, hojas pequeñas y duras. Entre las especies características se

encuentran: *Adenostoma fasciculatum*, *Adenostoma sparsifolium*, *Rhus integrifolia*, *Artemisia tridentata*, en otros.

Cabe destacar que en algunas zonas de la ciudad la vegetación ha sido sustituida por plantas de ornato eliminando gran parte la vegetación nativa; algunas especies presentes son: *Washingtonia robusta*, *Ficus benjamina*, *Grevillea robusta*, *Myoporum laetum* (INEGI 2016).

6.3 Fauna representativa

La Península de Baja California posee un elevado número de roedores (ratas canguro, tuzas, ratones de campo), ya que este orden es el que aporta más especies y endemismos a la mastofauna nacional (Ramírez-Pulido *et al.* 1983), además existen especies carismáticas como *Ovis canadensis* (Borrego Cimarron), *Puma concolor* (Puma) y *Odocoileus hemineus* (Venado Bura)

La zona mediterránea se caracteriza por recibir una gran cantidad de aves migratorias, residentes e invernales como son; *Polioptila californica* (Perlita Californiana), *Callipepla californica* (Codorniz Californiana), *Sitta pygmaea* (Bajapalos Enano), *Chamaea fasciata* (Camea), *Toxostoma redivivum* (Cuicachoche Californiano), *Picoides nuttallii* (Carpintero Californiano), *Spinus psaltria* (Jilguerito Dominic). La costa del Pacífico provee hábitat para muchas especies acuáticas y playeras; por lo que resulta ser un área importante para migrantes invernales, como son: *Limosa fedoa* (Picopando Canelo), *Recurvirostra americana* (Avoceta Americana) y *Oceanodroma homochroa* (Paíño Cenizo) (Ruiz-campos *et. al* 2005; Gerardo 1993).

6.4 Densidad demográfica

La ciudad de Ensenada es la cabecera municipal del municipio con el mismo nombre, el municipio cuenta con 466,814 habitantes, en la zona urbana viven 51,592 habitantes, los cuales representan 85.8% de población total del municipio (INEGI 2010).

6.5 Método

6.5.1 Muestreo por transectos

Para la configuración del diseño de muestreo en el área de estudio se utilizaron imágenes de *Google Earth* versión 6.2; delimitando el área que conforma la zona urbana y periurbana de la ciudad para después determinar los transectos en forma de gradiente (desde la zona urbana a la periurbana) (Fig. 2).

6.5.2 Censos de aves

Para el conteo de aves se eligieron cinco áreas verdes como punto de inicio para cada transecto en la zona urbana (Tabla 1), en un gradiente que se dirigía desde un área verde hasta la zona periurbana, (Fig. 2 y 3). En total se fijaron diez transectos de 1 km de largo (cinco en el área urbana y cinco en la periurbana). El esfuerzo de muestreo fue de 80 transectos/conteo en total, conformados en dos sesiones; la primera de agosto a septiembre de 2016 (época no migratoria) y la segunda de noviembre de 2016 a febrero de 2017 (época migratoria).

Los muestreos se realizaron durante la mañana de 6:00 a 11:00 am y crepusculares entre las 16:00 a 18:00 horas. Se realizó con el método de transecto en línea (Ralph *et al.* 1996); el cual, se basa en anotar las aves observadas a lo largo de una línea (1000 m) con un ancho de faja fija (50 m). Cada transecto se recorrió por aproximadamente 1 hora. Se realizó para cada transecto una réplica en cada horario, así teniendo 40 muestreos en verano 40 muestreos en invierno.

Los recorridos por cada transecto y sus respectivas replicas en cada temporada se hicieron siguiendo el orden del trazado iniciando en la zona urbana y posteriormente en la zona periurbana en el mismo día, con su respectiva replica a las dos semanas aproximadamente.



Figura 2. Fotografías donde se muestra parte del trabajo en campo dentro de los transectos marcados en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

Para la identificación de las aves se utilizaron guías de campo (National Geographic, 2011, Sibley, 2016) y binoculares 10 X 50. Se contabilizaron todas las aves que se encontraban dentro de la faja y que estaban visibles. Se obtuvieron datos de: 1) especie, 2) número de individuos, 3) distancia a la que se encontraba, 4) actividad que realizaba, 5) lugar donde se encontraba (árbol, piso, cables, techos, etc.).

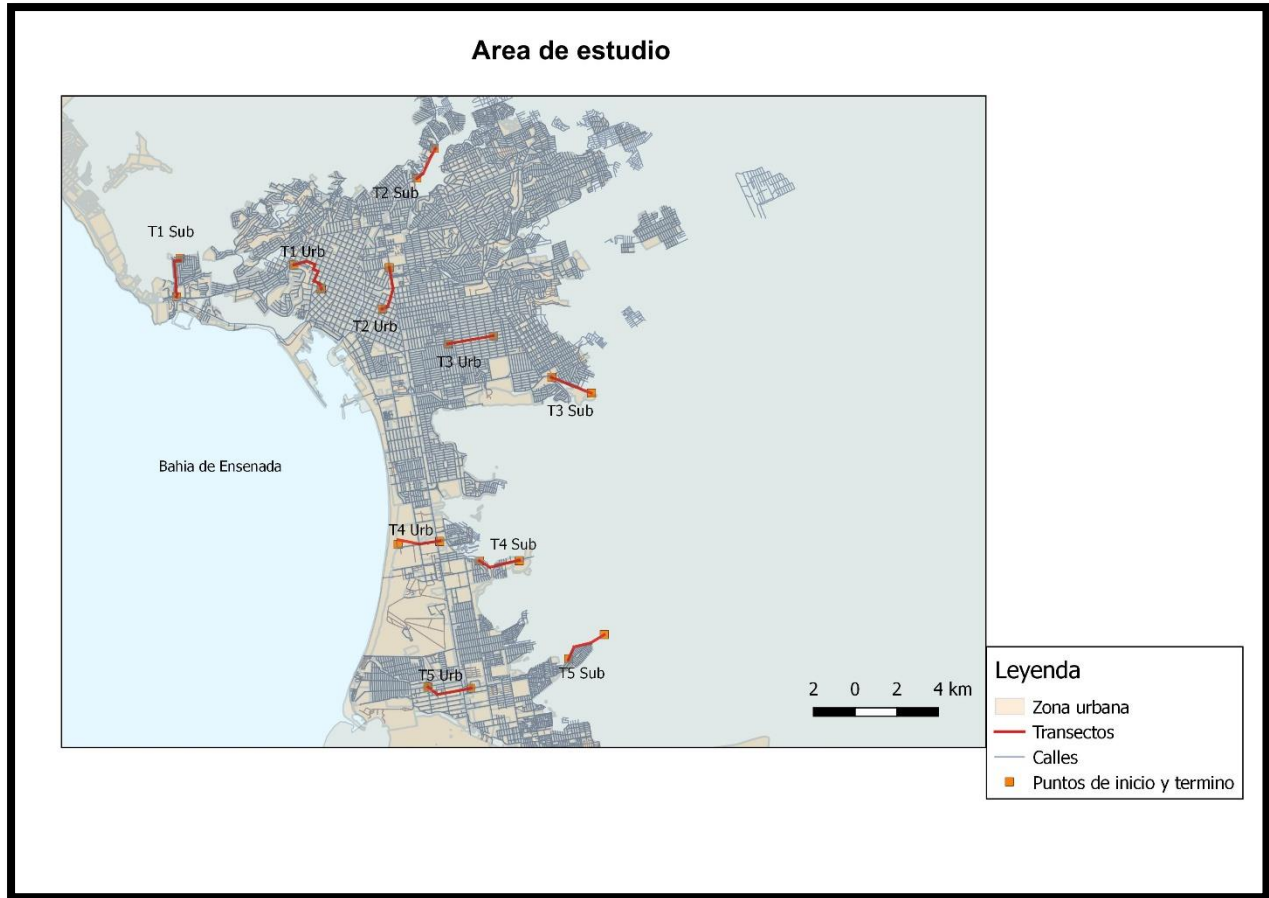


Figura 3. Distribución de los transectos dentro de la zona urbana y periurbana de la ciudad de Ensenada, Baja California. México.

Las rutas de cada transecto, se determinaron por calles y caminos ya establecidos:

- 1- Urbano: Inicia en Parque Revolución, sube por la calle séptima, da vuelta a la derecha por calle Ryerson hasta la calle Novena, sube una cuadra a la calle 20 de noviembre, subiendo por la Décima hasta el cruce con calle novena.
- 1-Periurbano: Inicia en calle Teniente Azueta junto a CICESE, entra por la calle Basalto, hasta calle Costilla.
- 2- Urbano: Inicia en parque Ignacio Zaragoza, continúa por calle Agustín Iturbide hasta calle Décima, continúa por estacionamiento de Wal-Mart hasta Calle Once, sigue por la Avenida Reforma hasta Calle Bronce.
- 2-Periurbano: Inicia por Calle Ignacio Allende junto a la Presa Emilio Zamora, sigue derecho hasta la calle Lirios.

- 3-Urbano: Inicia en el parque José Ma. Morelos y Pavón en la colonia Buenaventura, sigue por la calle Diamante hasta la Quinta de la colonia Hidalgo.
- 3- Periurbano: Inicia en la calle Esmeralda, sigue derecho hasta el final de la Cementera.
- 4- Urbano: Inicia en la Lagunita al final de la calle Huerta, hasta el cruce con la Avenida Reforma, frente a Coppel de Plaza Palmeras.
- 4-Periurbano: Inicia en Calle Ciprés y Calle Manuel Ávila Camacho, sigue por esa calle hasta el final de la planta de CESPE “El Naranja”.
- 5-Urbano: Inicia en Parque “Chapultepec” en esquina con calle Segunda y José Ma. Morelos y Pavón, cruza el parque hasta calle Cedros y Lazaron Cárdenas, sigue esta última calle hasta cruce con la carretera Traspeninsular sigue por la Lázaro Cárdenas, hasta cruce con Juan Rulfo y termina Frente a Fábrica.
- 5- Periurbano: Inicia al final de calle Lázaro Cárdenas detrás de la colonia Villas del Rey II, sigue por la calle Zeus, hasta calle Homero.

Tabla 1. Listado de los transectos trazados en el área de estudio, las coordenadas se encuentran en Universal Transversa Mercator (UTM). Ensenada, Baja California, México.

ID	NOMBRE	INICIO	TERMINO
1 URB	Parque Revolución	535317,3526004	534663,3526570
1 PER	Playitas	531847,3525803	531931,3526729
2 URB	Parque Obrera	536783,3525516	536947,3526505
2 PER	Presa	537611,3528651	538027,3529366
3 URB	Parque Delante	538357,3524676	539441,3524863
3 PER	Cementera	540845,3523880	541796,3523498
4 URB	Lagunita	537159,3519875	538157,3519947
4 PER	CESPE Naranja	537873,3516456	539110,3519480
5 URB	Parque Chapultepec	541251,3517131	542102,3517713
5 PER	Villas del Rey 2	540066,3519484	538909,3516428

6.5.3 Gremio trófico

Para determinar el gremio trófico de las especies, según las principales características de dieta, se distribuyeron en 12 grupos, basado en la alimentación de la especie descrita por la National Audubon Society (<http://www.audubon.org/es>):

- G: Granívoro: Se alimentan mayormente de semillas.
- O: Omnívoro: Especies de régimen mixto, se alimenta de semillas, insectos, frutos, en proporciones similares (Stiles & Rosselli 1998).
- N: Nectívoros: Son consumidores de néctar de las flores.
- Cr: Carroñero: Se alimentan de animales en estado de descomposición.
- I: Insectívoro: Se alimenta principalmente de insectos.
- C: Carnívoro: Cazador que se alimenta de mamíferos pequeños, reptiles, aves.
- H: Herbívoro: Se alimenta en su mayoría de especies vegetales.
- P: Piscívoro: Se alimenta de peces.
- IC: Insectívoro mayormente, aunque también se alimentan de crustáceos.
- IV: Invertebrados: Se alimentan en su mayoría de invertebrados.
- IF: Insectívoro-frugívoro: Se alimenta mayormente de insectos alternando con frutos cuando están disponibles.
- IG: Insectívoro-granívoro: Se alimentan de insectos, alternándolos con semillas.

6.5.4 Régimen estacional

- Cada especie se clasifico según los regímenes estacionales y de acuerdo a la temporada de año observada (Grajales 2009).
- **R**: Residentes permanentes: Especies observadas a lo largo de un año.
- **MI**: Migratorio de invierno: Especies que solo son observadas en la época de invierno.
- **MV**: Migratorio de invierno o estivales: Especies observadas solo durante la época de nidificación.
- **T**: Transitorio o accidental: Especies observadas en raras ocasiones o cuya área de distribución no incluye el área de estudio.

6.5.4. Grado de urbanización

Las especies de aves se agruparon en las siguientes categorías de acuerdo a lo propuesto por Bozhko (1971) modificadas por Necedal (1987) y tomado de Grajales (2009).

- Urbanistas completos: Especies que se han adaptado exitosamente al medio urbano, en el cual realizan un ciclo de vida completo, o solo una parte que incluye reproducción.
- Urbanistas estables: Especies que no necesariamente se limitan a vivir en el medio urbano, pero son favorecidas por su desarrollo.
- Urbanistas convencionales: Especies que solo se encuentran donde las condiciones urbanas no son tan extremas, como áreas verdes cuya estructura vegetal y extensión ofrecen suficientes recursos, tanto en el espacio como en el tiempo, para un gran número de especies.
- Urbanistas potenciales: Especies de baja ocurrencia en zonas urbanas que pueden considerarse accidentales pues este medio no es el más adecuado para ellas.

6.5.5 Variables del paisaje urbano

En el presente trabajo, se analizaron algunas variables asociadas al paisaje urbano como: Porcentaje de área urbana, riqueza de la vegetación y estructuras asociadas a la preferencia de hábitat y uso de las especies como: Edificios, casas, postes, cableado eléctrico, espectaculares, anuncios de establecimientos comerciales y lámparas.

Para recabar la información en campo de las estructuras urbanas antes descritas, se realizaron tres cuadrantes de 20 X 100 m dentro de cada uno de los transectos ya trazados, teniendo en total 30 cuadrantes.

Para la vegetación se tomaron datos de: 1) altura de la planta, 2) cobertura vegetal, 3) especie de cada árbol o arbusto. Mientras que para la infraestructura urbana se tomaron datos de: 1) altura de la edificación, 2) ancho y largo de la misma.

Para determinar la densidad demográfica de cada transecto se utilizó la información encontrada en INEGI, donde en la sección de estadística y en el apartado población te brinda la información del número de habitantes por manzana. Esta información se trasladó a los transectos trazados y se estimó el total de habitantes. Además se diferenciaron los tipos de uso de suelo de la ciudad.

Para observar de manera gráfica el comportamiento de las aves en la zona urbana, se realizó un gráfico de perfil urbano representando dos áreas de la ciudad (urbano y periurbano) y se graficó con la información de riqueza de la avifauna para determinar los usos del hábitat por las especies más representativas.

6.5.6 Análisis estadísticos

Para este estudio se realizaron los siguientes análisis para los datos recabados en campo.

Para caracterizar la composición y estructura de la comunidad de aves, se estimó la abundancia, riqueza, índice de diversidad (**H'**) y Equitatividad (**J'**).

Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'):

Se calculó para cada uno de los estratos el índice de diversidad de H' (Krebs, 1985) dado por la fórmula:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Dónde:

n = Número de especies presentes en el estrato.

Pi = Probabilidad de ocurrencia de la especie i en la plaza estudiada representada por su cobertura relativa en el estrato.

Equitatividad de Pielou (J'): Índice de Pielou (1969), mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma tal, que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$J' = \frac{H'}{H' \max}$$

Dónde:

H' = índice de Shannon-Wiener log2

S = es la diversidad máxima (H' max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuese perfectamente iguales.

Coeficiente o índice de Sorensen (QS) (1945): Es un estadístico utilizado para comparar la similitud de dos muestras, este relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies en ambos sitios (Magurran, 1988).

$$S = \frac{2c}{a + b}$$

Donde:

a: número de especies en la estación A

b: número de especies en la estación B

c: número de especies presentes en ambas estaciones

Para determinar si existe traslape de nicho de las especies registradas en el área de estudio se utilizó, lo cual ayudo en el uso y preferencia de hábitat:

Índice de Piaka (O): con él se determina el traslape, se obtiene un valor de 0 cuando no existe traslape de la dimensión evaluada entre los pares de especies valoradas y valor de 1 cuando el traslape es máximo.

$$O_{jk} = \frac{\sum_i^n P_{ij} P_{ik}}{\sqrt{\sum_i^n P_{ij}^2 \sum_i^n P_{ik}^2}}$$

Donde:

O_{jk} = traslape en una de las dimensiones del nicho entre la especie j y la especie k

p_{ij} = valor de importancia del recurso i para la especie j

p_{ik} = valor de importancia del recurso i para la especie k

Amplitud del nicho: se determinó mediante el índice de Levins (B) (1968), el cual propone que la amplitud puede ser estimada a partir de la uniformidad de la distribución de los individuos entre los diversos recursos alimenticios (Krebs 1999).

$$B = \frac{1}{\sum P_j^2}$$

Donde:

P_j es la proporción con la cual cada categoría de la presa j contribuye a la dieta.

Para determinar la preferencia de hábitat se utilizó: Índice de Manly (α) estandarizado (1973):

$$ME_i = \frac{\log(1 - pn_i)}{\sum \log(1 - pn_j)}$$

Rango: va de 0 a 1.

Para determinar amplitud y preferencia se utilizó el programa HaviStat© v2.2 (Montenegro et al. 2014). Mientras que para conocer la correlación entre las variables más importantes del paisaje urbano y la comunidad de aves se utilizarán un análisis de correspondencia canónica (ACC), mediante el programa CANOCO 5.

Además, se realizó una curva de acumulación de especies con los estimadores Chao 1, con los datos de campo en el programa *EstimateS* (versión 7), para corroborar la eficiencia del muestreo.

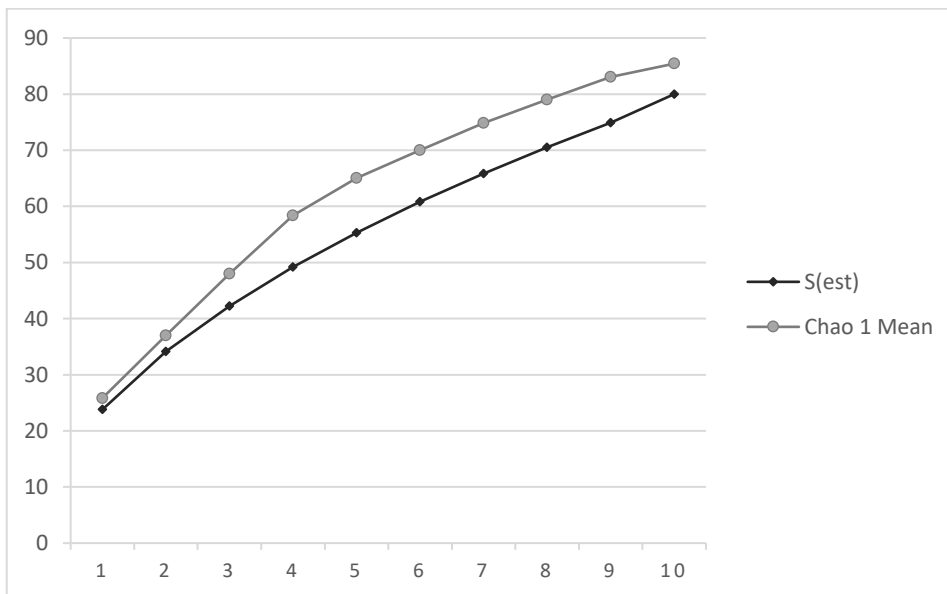
7. RESULTADOS

7.1 Descripción de la comunidad de aves

7.1. 1. Abundancia y Riqueza de especies

Se obtuvieron un total de 80 especies, pertenecientes a 10 órdenes, 31 familias y 65 géneros, registradas durante dos épocas del año, en 10 sitios (Anexo 1). Las más abundantes fueron *Columba livia* (Paloma Domestica), *Passer domesticus* (Gorrión Común), *Streptopelia decaocto* (Paloma Turca de Collar)) (Anexo 2). Mientras que las especies menos abundantes registradas fueron *Troglodytes aedon* (Salta pared común), *Catharus guttatus* (Zorzal Cola Canela), *Ardea alba* (Garza Blanca).

La familia con mayor número de especies fue la ANATIDAE con 10 especies, agrupadas en 4 géneros, seguida de las familias SCOLOPACIDAE con ocho especies y cinco géneros, la familia EMBERIZIDAE con seis especies y el mismo número de géneros y la familia TYRANIDAE con cinco especies pertenecientes a cuatro géneros (Anexo 2).



Grafica 1. Curva de acumulación de las especies de aves observadas en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

Durante la época de verano o no migratoria se obtuvieron un total de 48 especies, pertenecientes a ocho órdenes, 25 familias y 45 géneros. Las cuales representan un 60% del total de especies registradas durante las dos temporadas. La especie más abundante fue *C.livia* con un 24,4%, la siguiente más abundante fue *P.domesticus* con 24,2 %.

En la época de invierno o migratoria se obtuvieron un total de 67 especies, pertenecientes a nueve ordenes, 29 familias y 50 géneros. Las cuales representan un 87% de las especies registradas en ambas temporadas. La especie más abundante después de *C. livia* y *P. domesticus* fue *Setophaga coronata* (Chipe Rabadilla Amarilla), especie migratoria de invierno de larga distancia.

Se registraron 32 especies migratorias invernales, y cinco especies consideradas como migratorias estivales. Del resto de especies 43 son residentes permanentes. En los transectos dentro de la zona urbana se registraron 66 especies, de las cuales 30 son acuáticas o semi acuáticas y 33 son terrestres (Anexo 1).

Mientras que en el área periurbana, donde se trazaron los cinco transectos restantes, se observaron 40 especies de las cuales 26 se pueden encontrar también en la zona urbana (grafica 1). Entre las que destacan, *Columba livia*, *Streptopelia decaocto*, *Calypte anna*, *Mimus polyglottos*, *Haemorhous mexicanus*, *Passer domesticus* (Anexo1).

En general, se obtuvo una abundancia de 8972 individuos, en el área urbana durante verano se obtuvo una abundancia de 2163 individuos y en el área periurbana se obtuvo una abundancia de 2428. Mientras que durante invierno en la zona urbana se obtuvieron 3251 individuos mientras que en la zona periurbana se encontraron 1603 individuos (Tabla 2).



Figura 4. Algunas de las especies más representativas de los transectos urbanos en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

7.1.2 Análisis de diversidad

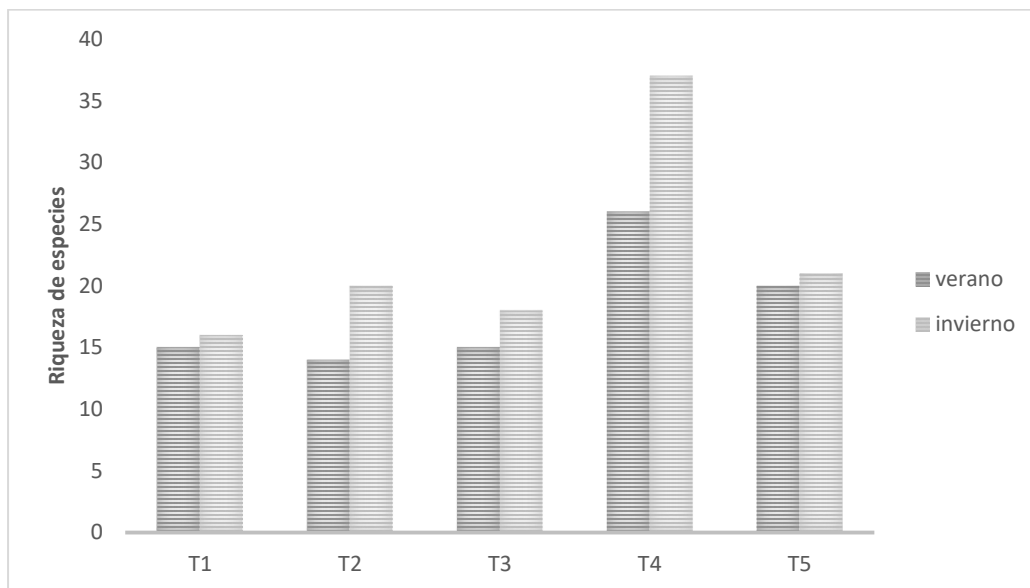
De los transectos muestreados, el que obtuvo mayor diversidad de especies registradas fue el transecto cuatro urbano-periurbano, que pertenece a los transectos la Lagunita del Ciprés y Planta CESPE “El Naranjo”; el transecto con menor diversidades el transecto uno urbano- periurbano, que pertenecen a los transectos, Pedregal Playitas y Parque Revolución (Grafica 1).

Tabla 2. Estimación de la diversidad específica de los sitios de muestreo en las dos épocas del año en Ensenada, Baja California, México.

Temporalidad	N	S	H'	H Max	J'
<i>Verano</i>					
	2163	34	2,22	3,52	0,63
	2428	30	2,40	3,40	0,70
<i>Invierno</i>					
	3251	53	2,83	3,97	0,71
	1603	29	2,53	3,36	0,75

N: Abundancia, S: Riqueza, H': *Diversidad de Shannon*, H Max: Diversidad máxima, J': Equitatividad de Pielou.

La zona urbana presento una riqueza de 64 especies (64% del total de especies registradas).El gradiente periurbano con una riqueza de 36 especies (36%). Durante la temporada de verano se obtuvo una riqueza de 34 especies (54 %) en la zona urbana y 29 especies (46 %) en la zona periurbana. Mientras que durante la época de invierno se obtuvo una riqueza de 54 especies (65 %) en la zona urbana y 29 especies (35 %) en la zona periurbana.

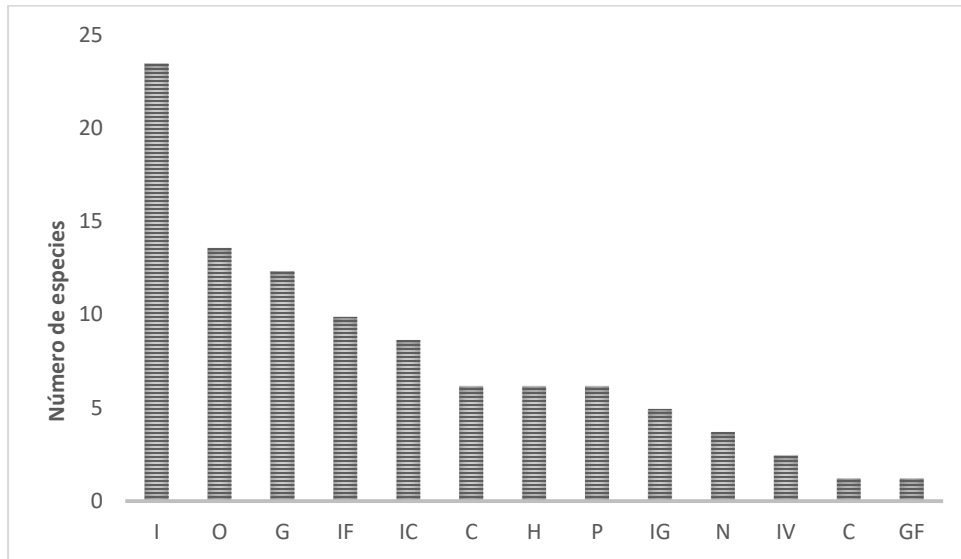


Grafica 2. Riqueza de especies de cada uno de los transectos establecidos en el área de estudio, los de color más claro son las especies de invierno y de color oscuro los datos de verano; Ensenada, Baja California, México. (T: Transectos).

7.1.3 Gremios alimenticios

Los gremios más abundantes fueron el insectívoro (23,5%), formado por 19 especies, el omnívoro (13,6%) con 11 especies y el granívoro (12,3%) con 10 especies, mientras que los que presentaron menores porcentajes fue el gremio de insectos-vertebrados con dos especies (2,5%), el carroñero y el granívoro-frugívoro con una especie (1,2%).

Las especies de aves insectívoras se las clasificó en cuatro grupos específicos (Insectívoros, Insectívoros frugívoros, insectívoros-crustáceos, Insectívoros- granívoros) obteniendo como resultado que el grupo de especies insectívoras corresponden al 47% (Grafica 2).



Grafica 3. Gremios alimenticios del total de especies registradas durante las dos temporadas de año (Verano-inverno), en Ensenada, Baja California, México. (I: Insectívoro, O: Omnívoro, G: Granívoro, IF: Insectívoro-frugívoro, IC: Insectos-crustáceos, C: Carnívoro, H: Herbívoro, P: Piscívoro, IG: Insectívoro-Granívoro, N: Nectívoro, IV: Insectos-Vertebrados, C: Carroñero, GF: Granívoro-Frugívoro). Elaboración propia, modificado de González-Salazar 2014 y Ramírez-Albores 2006.

7.1.4 Estatus de conservación

En el área de estudio se encontraron cuatro especies, bajo una categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Dentro de estas especies se encuentra; En peligro de extinción (P) *Cairina muschata* (Pato Real), en su subespecie silvestre (*Cairina muschata silvestris*); bajo categoría de protección especial (Pr), se encuentran *Ardea alba* (Garza Blanca), *Accipiter striatus* (Gavilán Pecho Rufo) y en estatus de amenazadas se encuentra, *Polioptila californica* (Perlita californiana). De acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2016), las 80 especies encontradas en la ciudad se encuentran como especies con un estatus de Preocupación menor (LC).

7.2 Vegetación

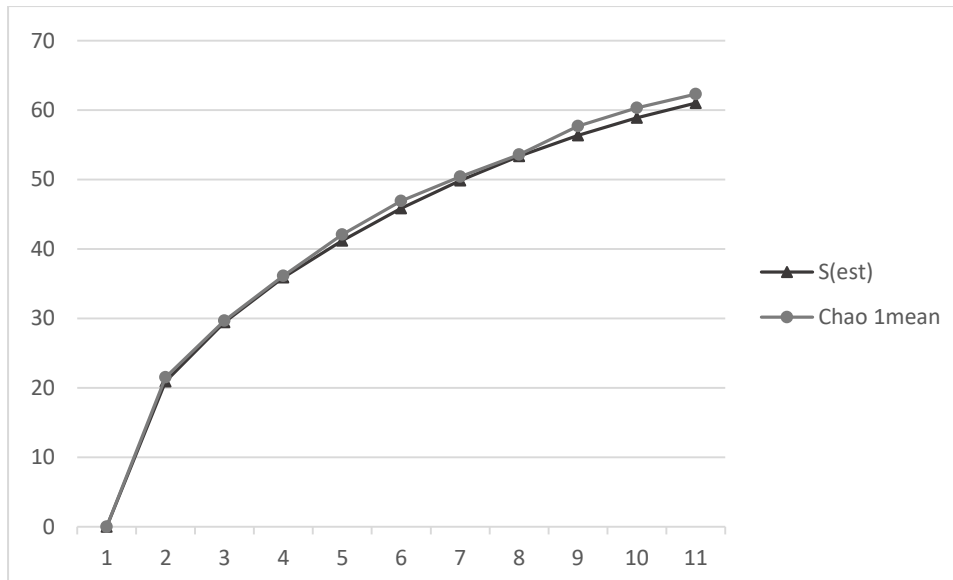
De todos los transectos evaluados en la ciudad se registraron un total de 70 especies de árboles y arbustos correspondientes a 35 familias. Las familias más abundantes fueron la ASTERACEAE con seis especies, FABACEAE y MORACEAE con cinco especies, ANACARDIACEAE y OLACEAE con cuatro especies y ROSACEAE, EUPHORBIACEAE y AMARANTHACEAE con tres especies. Dentro de la familia más abundante se encontraron las especies *Ericameria linearifolius* (hierba del pasmo), *Helianthus niveus* (girasol), *Baccharis sarothroides* (romerillo), *Chrysanthemum coronarium* (margarita), *Pluchea seríceea* (Cachanilla), *Baccharis salicifolia* (guatamote). El estrato más representado fue el arbóreo 85% y el arbustivo con 25%. Mientras que las especies más abundantes fueron: la palma de abanico *Washingtonia robusta*, higuera (*Ricinus communis*), benjamina (*Ficus benjamina*).

Los transectos con menos vegetación fueron: El tres y cinco con solo 30 y 10 individuos registrados respectivamente (Tabla 4). Las especies nativas más abundantes fueron: El arbusto dorado (*Isocoma menziesii*), malosma (*Malosma laurina*) y el croton (*Eremocarpus setigerus*) (Anexo 4). En cuanto a la altura de las plantas registradas fue en promedio de 5.25 m.

Tabla 3. Resultados del análisis de los índices de diversidad para la flora de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

T	N	S	H''	H Max	J''
T1-U	50	6	1,49	1,79	0,83
T2-U	47	9	1,54	2,19	0,70
T3-U	30	8	1,53	2,07	0,73
T4-U	88	9	2,07	2,19	0,94
T5-U	10	4	1,08	1,38	0,78
T1-P	34	11	2,15	2,39	0,89
T2-P	140	14	1,73	2,63	0,65
T3-P	99	17	2,23	2,83	0,78
T4-P	48	9	1,59	2,19	0,72
T5-P	335	10	1,20	2,30	0,54

T: Transecto, U: urbano, P: Periurbano, N: Abundancia, S: Riqueza, H': Diversidad de Shannon, H Max: Diversidad máxima, J': Equitatividad de Pielou.



Grafica 4. Curva de acumulación de especies vegetales (Chao 1), encontradas los 10 sitios y en los cuatro parques que se encuentran al inicio de cada transecto en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

7.3 Infraestructura

Para el caso de infraestructura urbana, se obtuvieron los promedios de altura y cobertura de las edificaciones encontradas en cada transecto; así como, la suma de las estructuras contabilizadas en cada transecto (Tabla 5).

Tabla 4. Promedios de la infraestructura urbana total muestreada en la zona urbana de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

ESTRUCTURA	CANTIDAD DE ESTRUCTURAS	ALTURA(m)	COBERTURA(m ²)
Viviendas	66	3,13	88,311
Postes	39	5	0
Lámparas	9	4,25	0
Espectaculares	2	8,5	90,321
Edificios industriales	11	3,39	234,685
Edificios de comercio	32	3,59	166,073

7.4 Preferencia y uso del hábitat

En el análisis de preferencia de hábitat, se hizo una revisión del hábitat y se obtuvo la siguiente descripción (Tabla 6).

Tabla 5. Caracterización del hábitat, para determinar la preferencia y uso del hábitat de las especies de aves dentro del área de estudio en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

HÁBITAT	DESCRIPCIÓN	USOS DEL HÁBITAT
Urbano	Este hábitat se encuentra en la zona centro de la ciudad, inicia en parques urbanos y en su mayoría se encuentran negocios, zona industrial y menos casas. La vegetación más abundante se encuentra en las áreas verdes y es dominada por especies exóticas.	Copa de los arboles Arbustos Piso Pasto-jardines Cuerpo de agua Cables-postes
Humedal	Este hábitat se encuentra dentro de la zona urbana, se caracteriza por tener un cuerpo de agua temporal y vegetación riparia y nativa.	Cuerpo de agua Arbustos Piso
Periurbano	Se caracteriza por encontrarse en la periferia de la ciudad, se encuentra rodeado por casas y áreas de vegetación nativa.	Techos Copas de arboles Arbustos Postes-cables

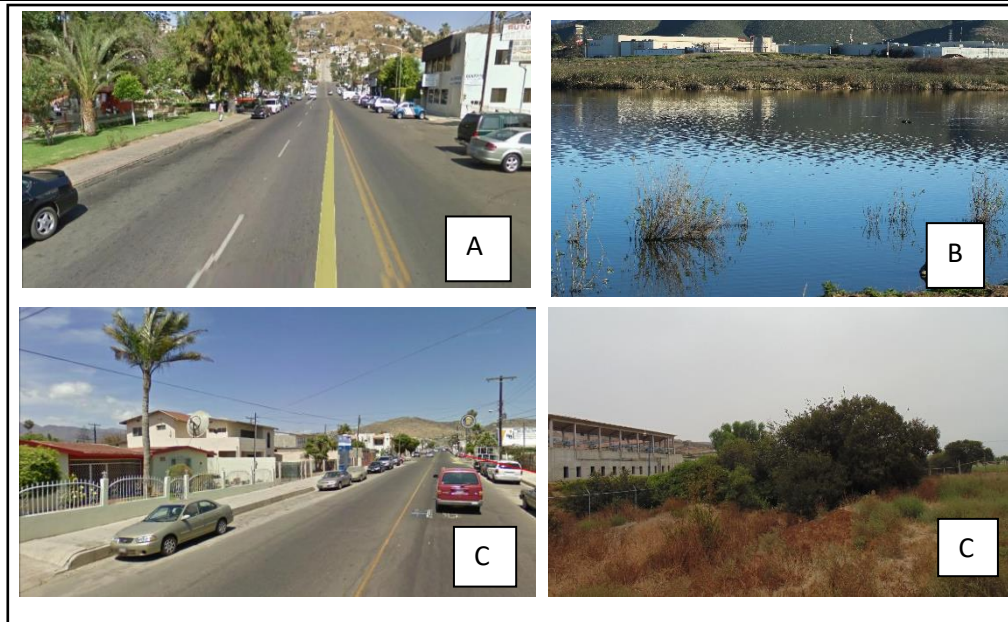
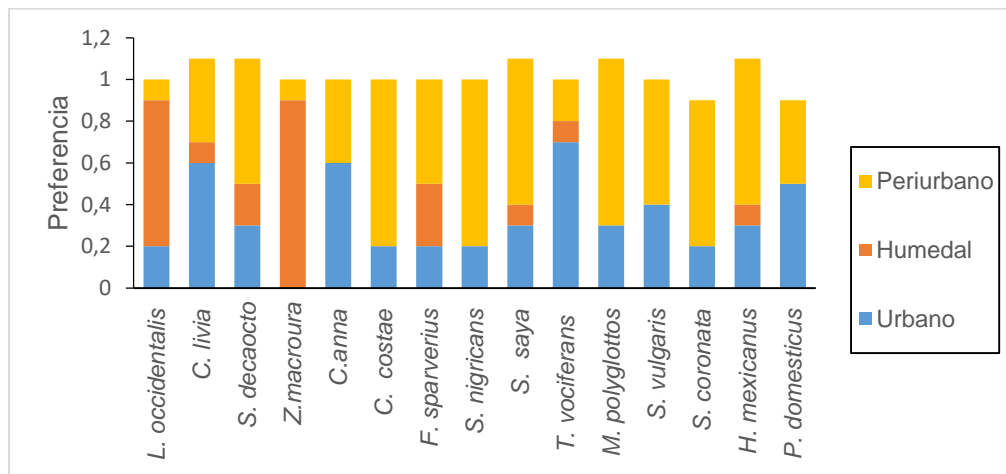


Figura 5. Fotografías de cada uno los hábitats descritos. A) Urbano, B) Humedal, C) Periurbano de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

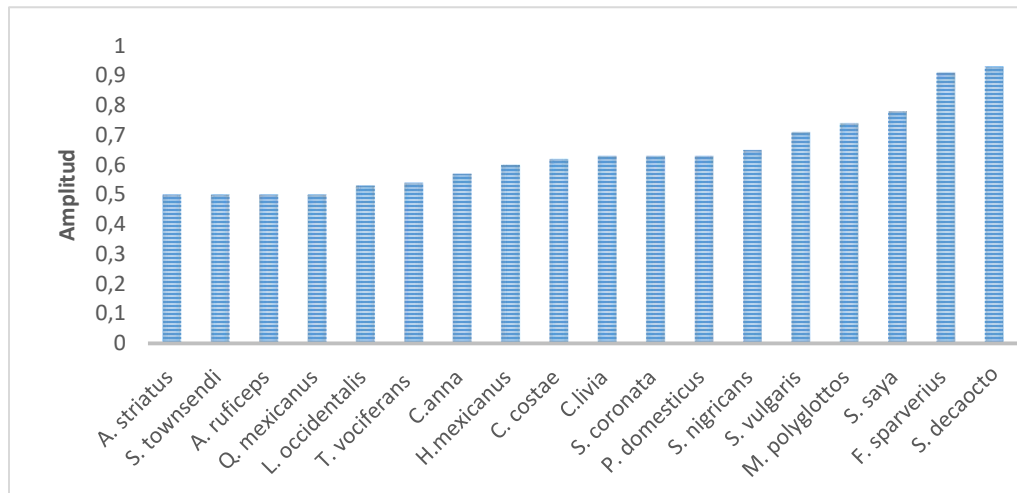
De acuerdo al área de estudio y a sus características, la zona urbana se dividió en tres hábitats distintos conforme la distribución de las especies de aves observadas en el área de estudio.

En el resultado del análisis de preferencia se encontró que, de acuerdo con el índice α , con un valor de 0.89, el hábitat más utilizado por la avifauna es el humedal, con 43 especies (Anexo 5). El análisis por especies arrojó que especies como: *C. livia*, *C. anna*, *T. vociferans* y *P. domesticus*, poseen una mayor preferencia de hábitat por el urbano; mientras que especies como: *Z. macroura*; tiene mayor preferencia por el humedal (Grafica 4).



Grafica 5. Se muestra la preferencia de hábitat de las especies que se encuentran en más de dos sitios en el área de estudio. Ensenada, Baja California, México.

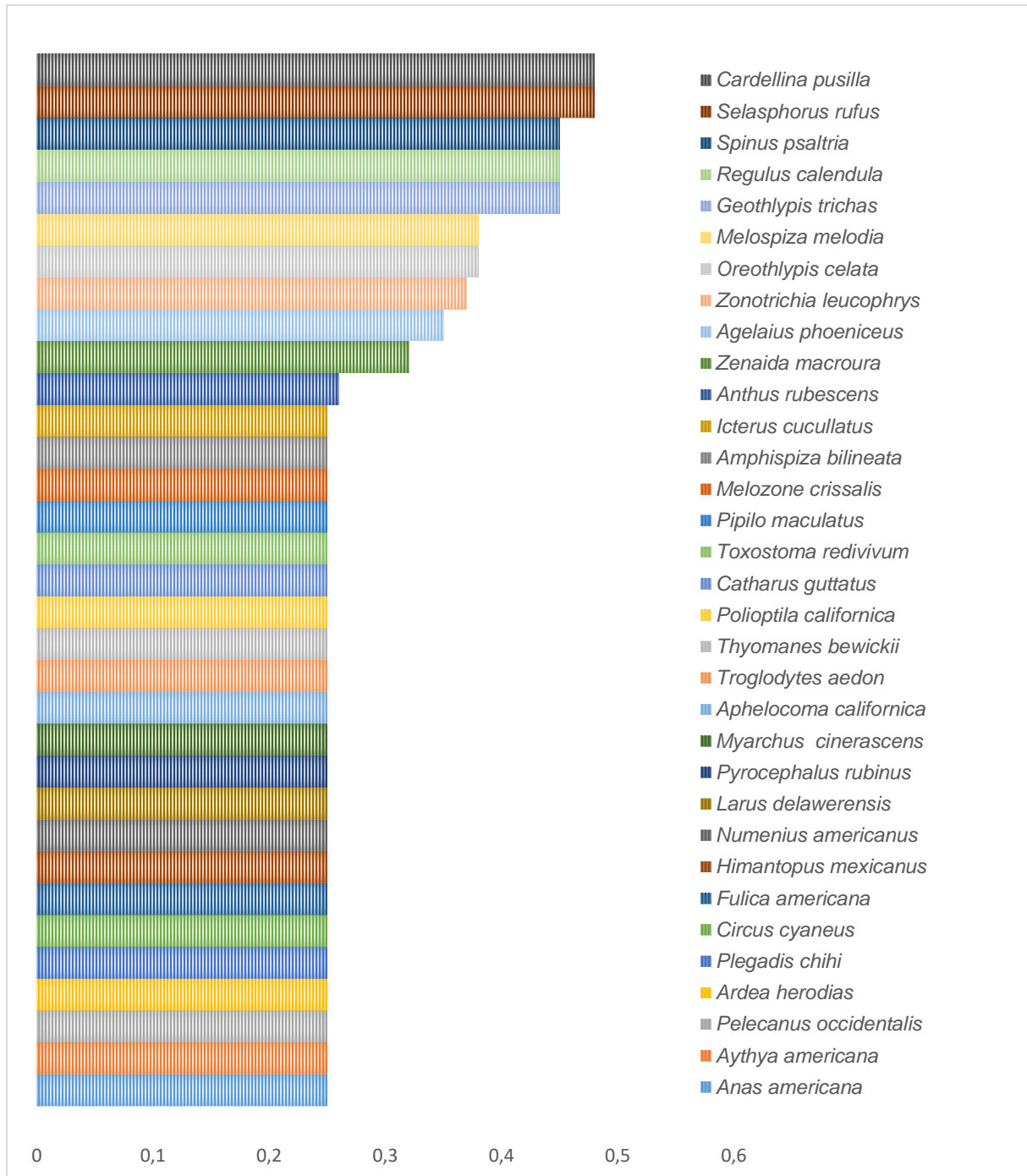
En el resultado de amplitud de nicho, se encontró que 18 especies de las 80 registradas son más generalistas, esto quiere decir, que pueden ser encontradas en todos los hábitats disponibles en la ciudad. Las especies que presentaron una mayor amplitud de nicho son: *Streptopelia decaocto* ($B=0,93$), *F. sparverius* ($B=0,91$), *S. saya* ($B=0,78$), *M. polyglottos* ($B=0,74$) (Grafica 5). Mientras que especies como *Anas americana*, *Aythya affinis*, *Circus cyaneus* y *Pyrocephalus rubinus* son especies más especialistas, ya que su amplitud de nicho fue menor de 0.25 y esto indica que se encontraron restringidas a un solo sitio.



Grafica 6. Amplitud de nicho de las especies que presentaron un rango de $B > 0.5$ para las especies encontradas en el área de estudio. Ensenada, Baja California, México.

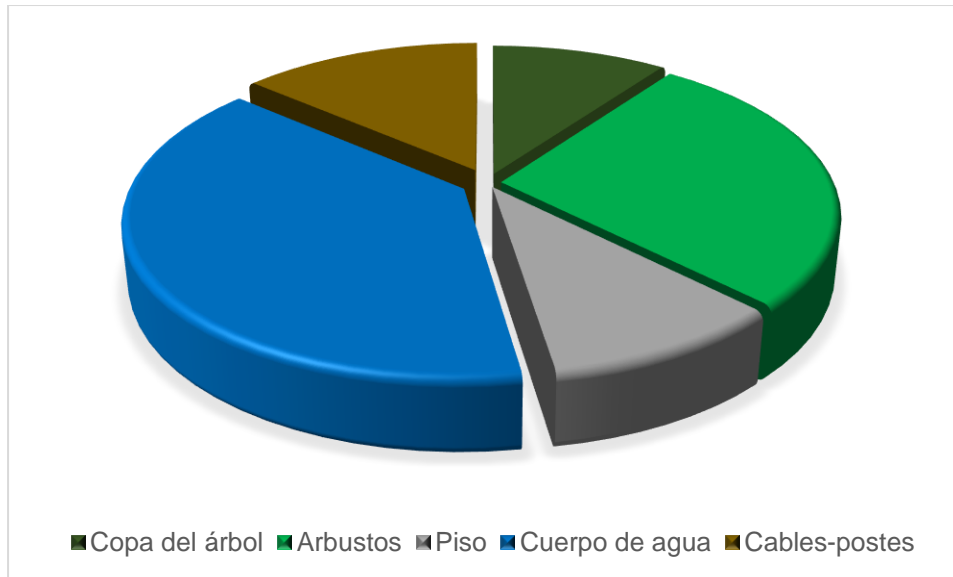


Figura 6. Las dos especies con mayor amplitud de nicho izquierda: *Streptopelia decaocto*, derecha: *Falco sparverius*; de acuerdo con el resultado del índice de Levins. Ensenada, Baja California, México.



Grafica 7. Amplitud de nicho de las especies con un rango de $B < 0.5$ para las especies encontradas en el área de estudio. Ensenada, Baja California, México.

Las especies de aves utilizan más el hábitat del humedal con un 39%, seguido de los arbustos en las zonas periurbanas con 27%, los cables y postes de energía eléctrica con 14% y con 10% el piso y la copa de los árboles (Grafica 6).



Grafica 8. Porcentajes de uso del hábitat de las especies de aves en la zona urbana de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

Tabla 6. Valores de traslape de nicho estimado mediante el índice de Pianka (O) para las especies de aves registradas en cada uno de los transectos utilizados en la zona urbana de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

	T1	T2	T3	T4	T5	T1-P	T2-P	T3-P	T4-P	T5-P
T1	1	0.97	0.81	0.05	0.80	0.75	0.32	0.55	0.61	0.67
T2		1	0.67	0.05	0.66	0.60	0.23	0.35	0.46	0.49
T3			1	0.01	0.98	0.97	0.46	0.87	0.86	0.92
T4				1	0.01	0.01	0.28	0.04	0.01	0.07
T5					1	0.95	0.46	0.85	0.85	0.91
T1-S						1	0.47	0.90	0.80	0.93
T2-S							1	0.50	0.57	0.45
T3-S								1	0.80	0.96
T4-S									1	0.79
T5-S										1

T: transectos trazados, TP: Transecto periurbano. Los valores en negritas, representan los sitios con mayor traslape; los valores en rojo, representan los valores más bajos.

De acuerdo al análisis de traslape de nicho el transecto tres y cinco urbanos fueron los que obtuvieron un traslape mayor ($O= 0.98$), seguidos de los transectos uno y dos urbano (0.97), los transectos tres urbano y uno periurbano ($O= 0.97$) y los transectos tres y cinco periurbano con $O= 0.96$ (Tabla 7). Por temporalidad, el invierno en los transectos se encontró un mayor traslape en el transecto uno y tres ($O= 0.96$) y el transecto cinco y tres. En verano el mayor traslape entre transectos fue el transecto uno y dos ($O= 0.98$) y tres y cinco ($O= 0.96$).

En el análisis por hábitat, en el urbano se encontró que, de las 26 especies, *Psaltriparus minimus* (Sastrecillo) y *Pandion haliaetus* (Águila Pescadora) tienen un traslape de $O= 0.99$, al igual que este último con *Spinus psaltria* ($O=0.99$), además *P. minimus* posee un traslape con *S. psaltria* ($O=0.99$). En el hábitat de humedal de las 53 especies encontradas 26 se encuentran con un fuerte traslape de $O= 0.99$.

En el hábitat periurbano de las 42 especies presentes siete de ellas tienen un traslape del $O=0.99$ por otro lado, se encontraron traslapes entre el $O=0.50$ al $O=0.98$.

El transecto cuatro urbano fue el que obtuvo los valores más bajos ($O= 0.01-0.28$), este resultado está relacionado con el tipo de hábitat presente en este transecto (Tabla 7).

7.5 Variables del paisaje urbano

De acuerdo con los datos proporcionados por INEGI, el total de los habitantes en la suma de transectos fue de 4153 habitantes y por hábitat: urbano 2353, periurbano 1800 (Tabla 7).

Tabla 7. Total de habitantes por transecto, información proporcionada por INEGI, 2010 para Ensenada, Baja California, México.

	T1	T2	T3	T4	T5
Urbano	671	343	715	0	848
Periurbano	202	229	265	256	623

En la zona urbana de la ciudad viven aproximadamente 250 000 personas lo que representa un 60.6% de la población total del municipio. Por lo que el total de habitantes por transecto muestreado solo representa un 1.66 % de la población total.

Como parte de la estructura urbana, se determinaron los distintos usos de suelo, utilizando información proporcionada por el Programa de Desarrollo Urbano de Ensenada. En la figura 6, se muestran los distintos usos de suelo que existen en la ciudad, observando que parte de la población ya se ha extendido hacia una zona de conservación. La zona de la Lagunita se encuentra dentro del tipo de preservación.

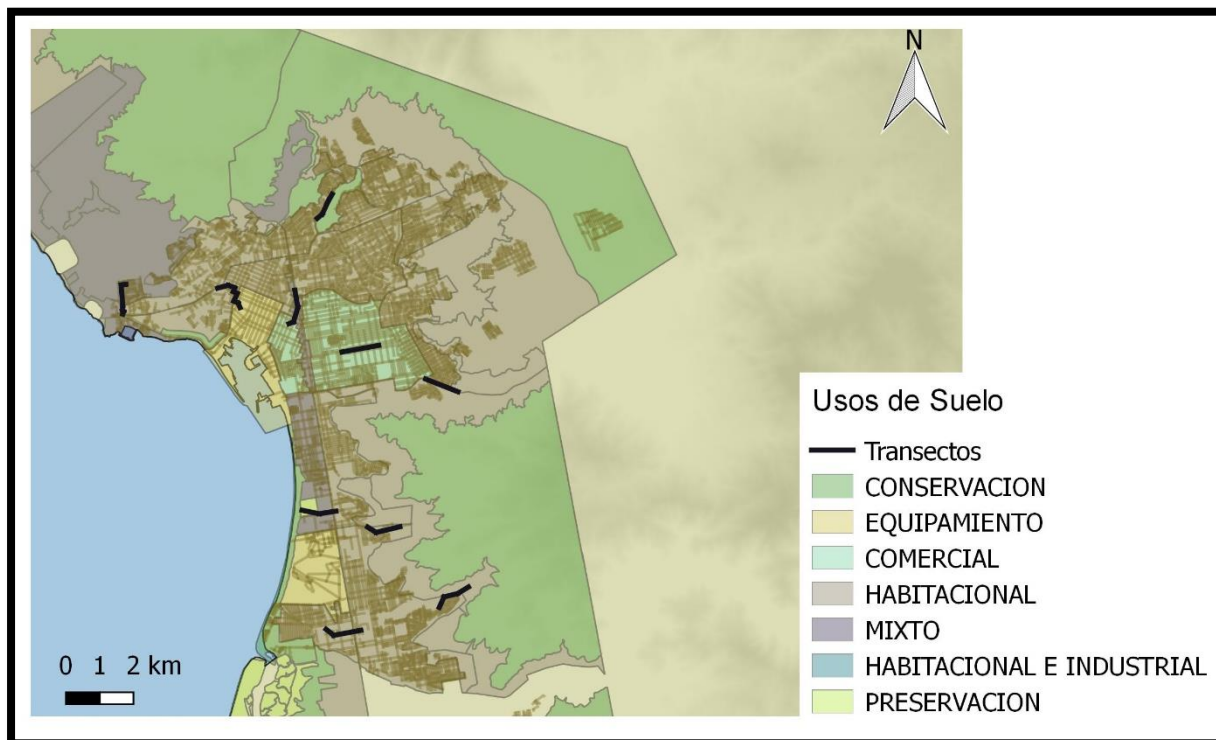


Figura 7. Mapa de los tipos de uso de suelo que se encuentran dentro de la zona de estudio en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

Se obtuvieron las abundancias de la avifauna presente en la zona de estudio y se graficó con las especies de aves con mayor abundancia dentro de los 5 transectos urbanos de la ciudad; se observa en la figura 8, que la especie *Columba livia*, es la que obtuvo mayor abundancia durante el transecto uno y dos, *Streptopelia decaocto* se mantuvo constante en los cinco transectos, al igual que *Passer domesticus*, *Sturnus vulgaris*, *Myiopsitta monachus* y *Haemorhous mexicanus*, mientras que *Calypte anna* y *Mimus polyglottos* su abundancia aumento en el transecto tres y cinco.



Figura 8. Perfil urbano con las principales especies de aves que obtuvieron una abundancia mayor, se observa las especies de aves a través de los cinco transectos ubicados en la zona urbana de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

En la figura 9, se encuentran las especies con mayor abundancia de la zona periurbana de la ciudad, en este caso *Passer domesticus* en los cinco transectos presento una abundancia mayor al resto de las especies, *Streptopelia decaocto* se mantuvo constante en todos los transectos, *Columba livia* disminuyo considerablemente, además *Mimus Polyglottos* la especie menos abundante y *Melozone crissalis* fue la especie más abundante para esta zona y es una especie que no se encuentra en la zona urbana.

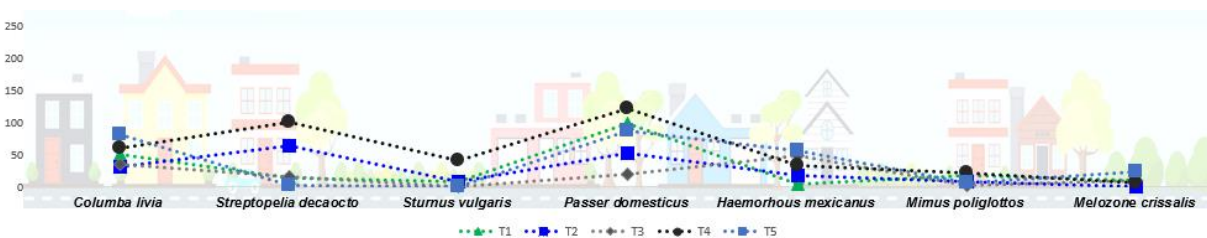


Figura 9. Perfil urbano con las principales especies de aves que obtuvieron una abundancia mayor, se observa las especies de aves a través de los cinco transectos ubicados en la zona urbana de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

Con la información obtenida de la infraestructura urbana, se realizaron 4 perfiles de vegetación con las especies más representativas para cada zona. En la zona urbana se encontraron 8 especies con mayor abundancia. En la figura 10, se muestran las especies más abundantes, que además, se encuentran catalogadas como especies exóticas (*Columba livia*, *Passer domesticus*, *Streptopelia decaocto* y *Sturnus vulgaris*).

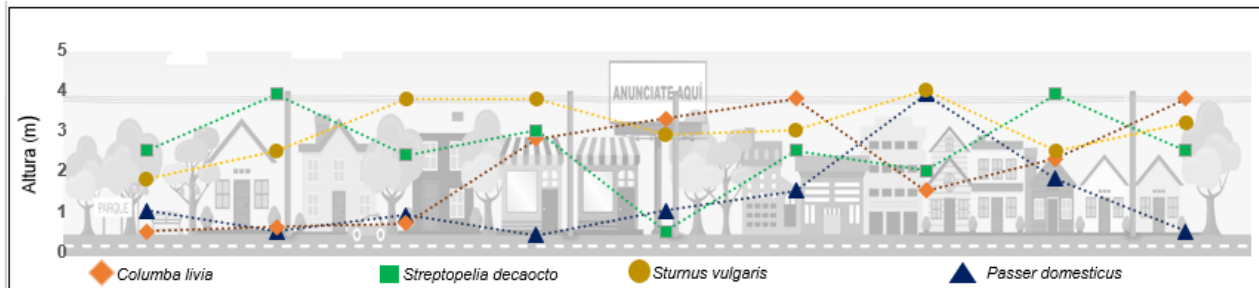


Figura 10. Perfil urbano con las especies exóticas representantes del hábitat urbano, se muestra los principales usos de la avifauna con las estructuras urbanas, cada especie se puede encontrar en diversas estructuras de acuerdo a la utilización en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

En la figura 11, se observa a 4 especies nativas, las cuales presentaron una mayor abundancia en la zona urbana de la ciudad. Las especies fueron *Haemorhous mexicanus*, *Calypte anna*, *Corvux corax*, *Mimus polyglottos*. Se observa las alturas aproximadas donde se encontró a cada especie en lo largo del transecto.

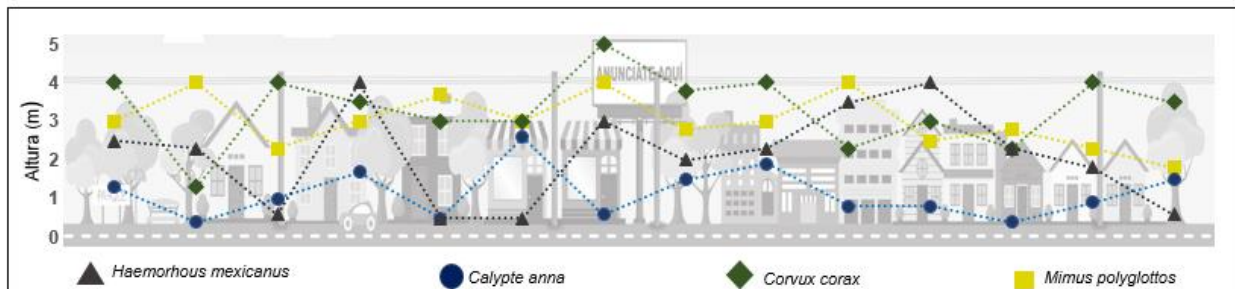


Figura 11. Perfil urbano con las especies nativas que ocupan las principales estructuras de la ciudad, cada especie se puede encontrar en diversas estructuras de acuerdo a la utilización en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

En la figura 12, se observa a 4 especies nativas, las cuales presentaron una mayor abundancia en la zona periurbana de la ciudad de Ensenada. Las especies fueron

Haemorrhous mexicanus, *Setophaga coronata*, *Poliopitila caerulea*, *Zonotrichia leucophrys*. Se observa las alturas aproximadas donde se encontró a cada especie en lo largo del transecto, donde en la zona periurbana, las especies se encuentran frecuentemente en las zonas donde hay mayor presencia de vegetación nativa.

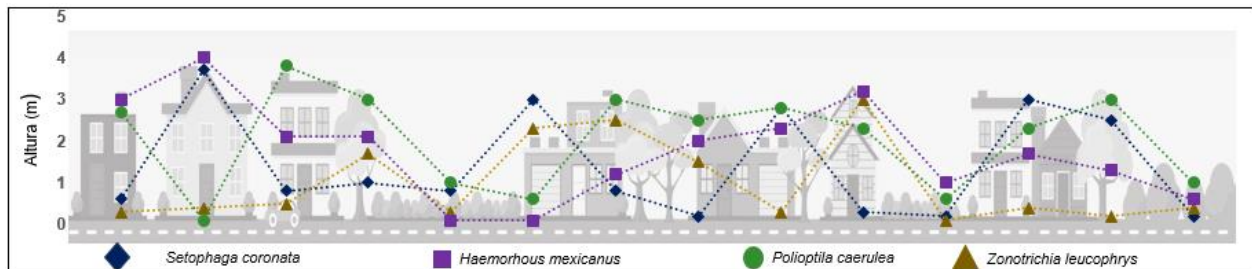


Figura 12. Perfil periurbano con las especies nativas más representativas del hábitat periurbano, se muestra los principales usos de la avifauna en las estructuras periurbanas (casas, postes, árboles, arbustos, cercos) en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

En la figura 13, se observa a las especies exóticas más abundantes encontradas en el hábitat periurbano de la ciudad, la especie más abundante en este caso fue *Streptopelia decaocto*, seguida de *Passer domesticus*, *Columba livia*, *Quiscalus mexicanus* y *Sturnus vulgaris*.

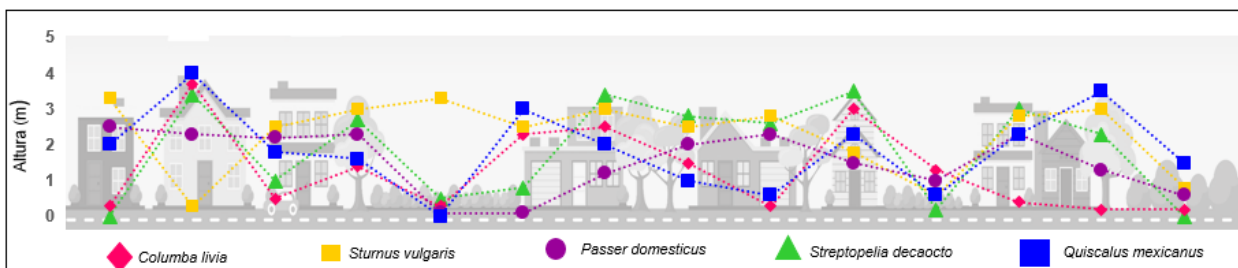


Figura 13. Perfil periurbano con las especies nativas más representativas del hábitat periurbano, se muestra los principales usos de la avifauna en las estructuras periurbanas (casas, postes, árboles, arbustos, cercos) en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

7.6 Correspondencia entre variables.

En la correspondencia canónica (ACC), se realizó un análisis utilizando las variables ambientales más significativas en este estudio, las cuales fueron: temperatura, humedad, viento y nubosidad. Además, se hizo una correspondencia con las especies de aves en el hábitat urbano, periurbano, vegetación urbana, vegetación periurbana e estructura urbana. Para los cuatro análisis, los resultados de la inercia y los valores propios fueron menores a 0.6.

Tabla 8. Valores propios e inercia total de los análisis de correspondencia canónica para variables ambientales, vegetación y estructura urbana con la comunidad de aves de la zona urbana y periurbana de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

VARIABLES	VALORES	INERCIA
	PROPIOS	TOTAL
Ambientales urbano-aves	0.318	0.318
Ambientales periurbano-aves	0.584	0.584
Vegetación urbana-aves	0.318	0.318
Vegetación periurbana-aves	0.584	0.584
Estructura urbana-aves	0.318	0.318

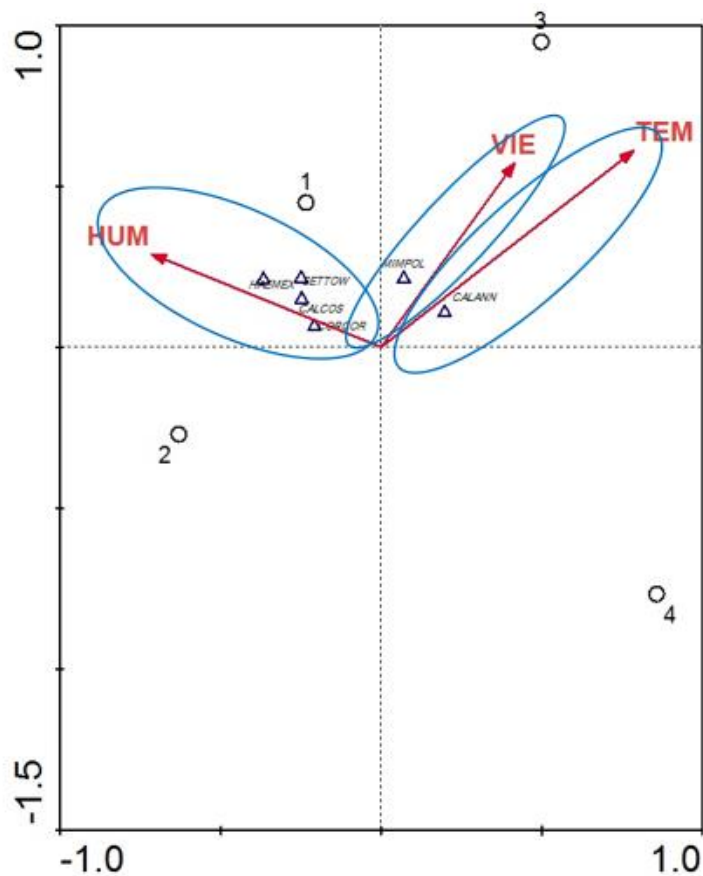


Figura 14. Análisis de correspondencia canónica de un sitio (Urbano), cuatro variables urbanas y 26 especies de aves. TEM: Temperatura, NUB: Nubosidad, VIE: Viento, HUM: Humedad ambiental. Abreviaturas de las aves ver anexo 1.

Se realizó un análisis entre las variables ambientales y la abundancia de aves. Para el sitio urbano se encontró una inercia entre las variables de 0.318. En la figura 14, en el cuadrante cuatro se observa una agrupación entre la variable ambiental HUM (Humedad) y ocho especies de aves: *Haemorrhous mexicanus*, *Corvux corax*, *Setophaga townsendi* y *Calypte costae*; que además están asociadas al transecto 1, lo cual indica que mientras la humedad disminuye, las especies de aves aumentan. Mientras que, en el cuadrante uno, existe una agrupación de la variable temperatura (TEM) y la especie *Calypte anna*; donde se puede observar una correlación positiva entre las variables, lo cual indica que entre más aumenta la temperatura, las especie tiende a aumentar y poseen mayor correspondencia con la temperatura.

Por otra parte, la variable viento (VIE) está relacionada positivamente con una especie *Mimus polyglottos*, para este caso, la correspondencia indica que la especie se encuentra presente o aumenta su abundancia cuando el viento aumenta.

En el caso de la correspondencia canónica de las variables ambientales y las especies de aves en el hábitat periurbano, la inercia fue de 0.584 (Figura 15). En el cuadrante cuatro se agruparon las especies de aves asociándose con la variable de temperatura (TEMP) y además están relacionadas con el sitio uno correspondiente al transecto 1 periurbano. Las aves presentes en este grupo fueron *Sayornis nigricans*, *Calypste costae* y *Columba Livia*, esta correlación indica que, si aumenta la temperatura, las especies de aves disminuyen.

En este mismo cuadrante se agrupó *Mimus polyglottos* con la variable ambiental de velocidad del viento (VIE). Esto indica que esta variable y la especie están relacionadas, sin embargo si la variable viento aumenta, las especies de aves disminuyen.

En el cuadrante dos, la variable nubosidad (NUB) se encuentra agrupada con las especies *Larus occidentalis* y *Polioptila caerulea*, esta asociación está dada por el aumento de la humedad que afecta a estas dos especies de aves, por lo que, si la nubosidad aumenta las especies disminuyen.

Existe una notable diferencia entre la inercia total de la correlación entre variables ambientales y las especies de aves en los dos hábitats: urbano y periurbano; esto es principalmente por las diferencias estructurales que existen en los dos sitios, lo cual, interviene en los valores de temperatura, humedad y viento.

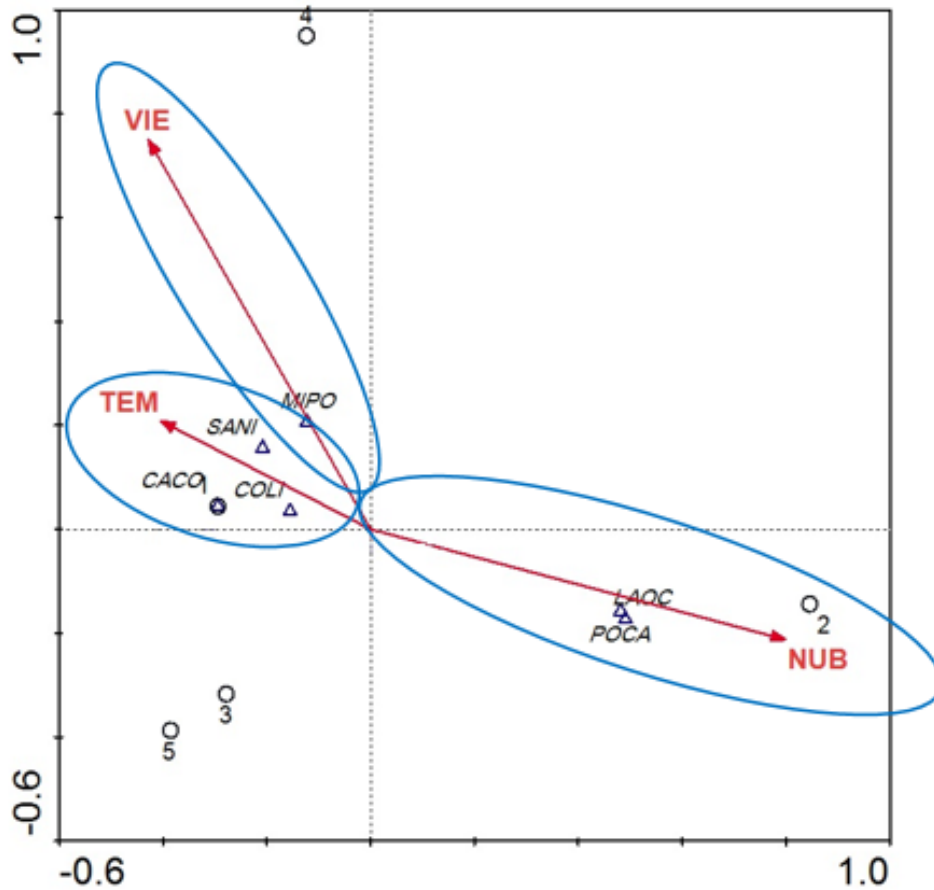


Figura 15. Análisis de correspondencia canónica de un sitio (Periurbano), cuatro variables urbanas y 40 especies de aves. TEM: Temperatura, HUM: Humedad, VIE: velocidad del viento Abreviaturas de las aves ver anexo 1.

El análisis de correspondencia canónica entre las principales especies de flora y las especies de aves en el hábitat urbano, tuvo una inercia de 0.318. Observando la figura 15, encontramos a las especies de aves agrupadas en los cuadrantes uno y cuatro, asociadas a tres especies de árboles: WARO: *Wachingtonia robusta* (Palma de abanico), PLSE: *Pluchea sericea* (Cachanilla), ATRI *Atriplex* sp. (Abanico)(Figura 16).

En el cuadrante 4, se asocia WARO con especies de aves como: *Calypte costae*, *Corvux corax*, *Haemorhous mexicanus*, *Icterus cucullatus*, esta correspondencia indica que si WARO aumenta, las aves disminuyen.

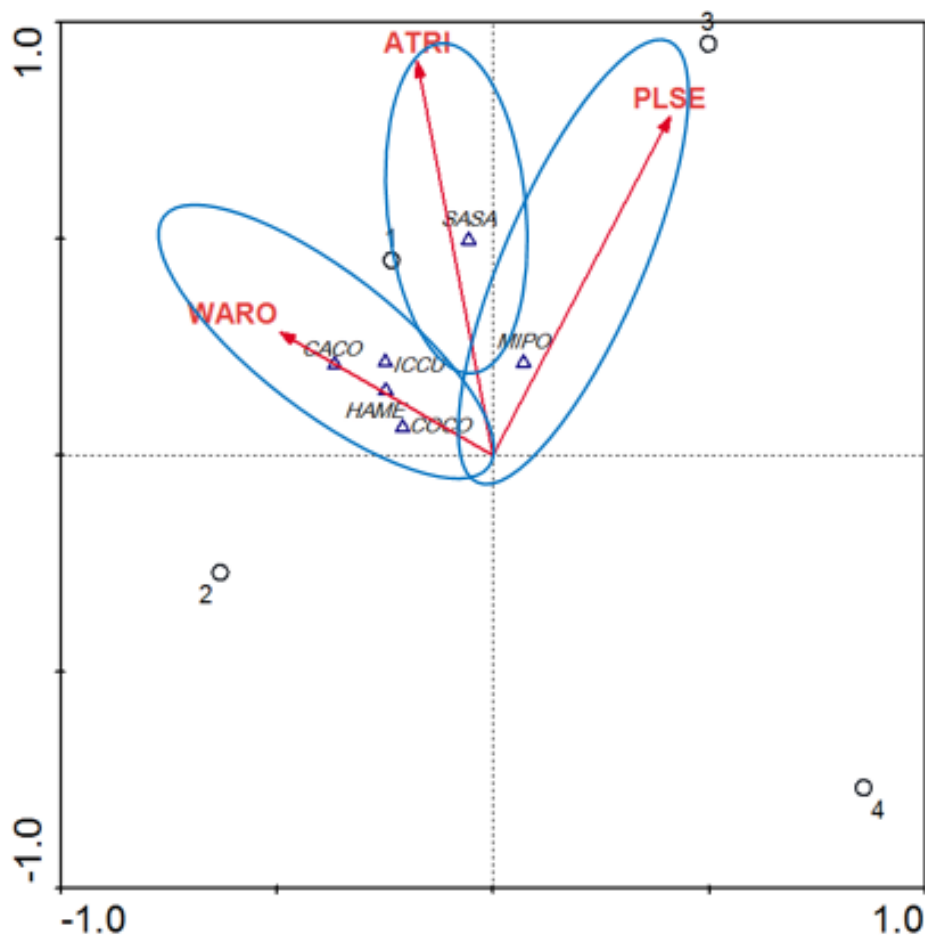


Figura 16. Análisis de correspondencia canónica con nueve especies de flora presentes en la zona urbana de la ciudad y 27 especies de aves presentes en esta zona. WARO: *Washingtonia robusta*, PLSE: *Pluchea sericea*, ATRI: *Atriplex* sp. Los nombres de las aves se encuentran en Anexo1.

Para la especie ATRI, la especie asociada es *Sayornis saya*, en este caso si ATRI aumenta, SASA disminuye por ser una planta aparentemente no utilizada por esta ave y que se encuentra en un sitio, donde SASA solo se encuentra en época migratoria y ATRI se encuentra en un solo sitio muestreado (La Lagunita del Ciprés).

La especie PLSE se correlaciona positivamente con la especie *Mimus poliglottos*, lo cual muestra que esta especie puede ser observada cerca de donde se encuentra esta planta.

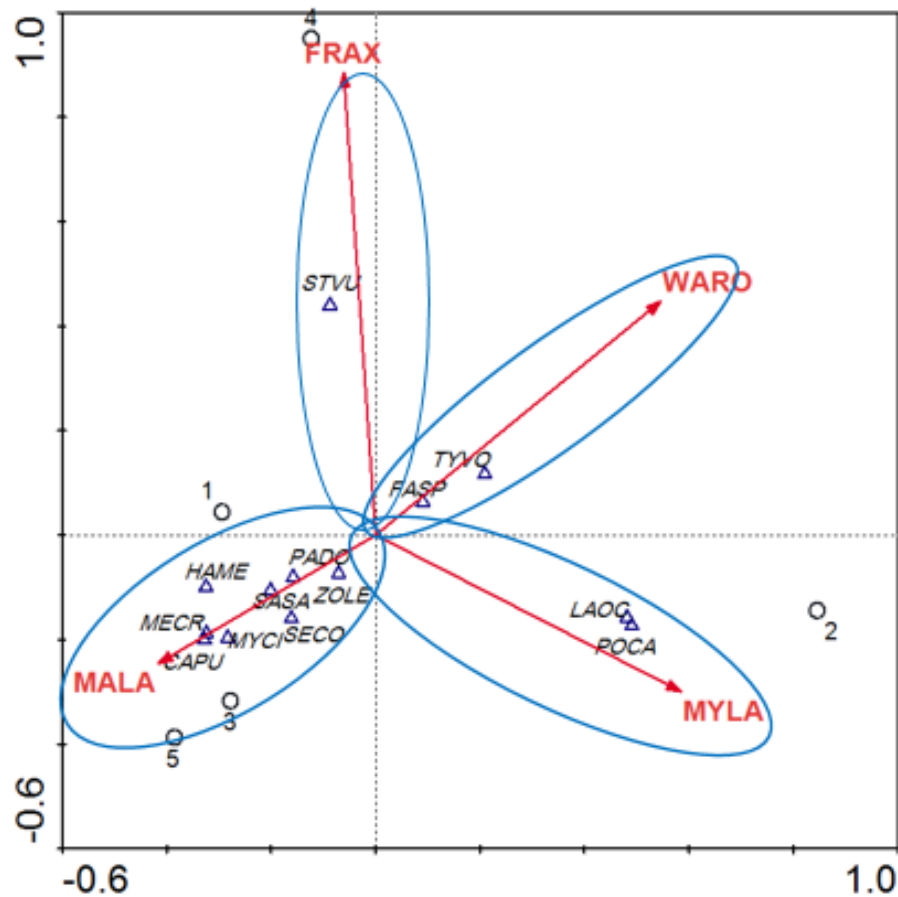


Figura 17. Análisis de correspondencia canónica con siete especies de flora presentes en la zona periurbana de la ciudad y 40 especies de aves presentes en esta zona. FRAX: *Fraxinus* sp. , WARO: *Washingtonia robusta*, MYLA: *Myoporum laetum*, MALA: *Malosma laurina*. Los nombres de las aves se encuentran en Anexo1.

La correspondencia canónica de vegetación-aves en el hábitat periurbano, obtuvo una inercia de 0.584. En la gráfica 17, se observan cuatro especies vegetales: *Fraxinus* sp. (Fresno), *Myoporum laetum* (Siempre verde), *Malosma laurina* (Lentisco), *Washingtonia robusta* (Palma de abanico); las cuales, se asocian con diversos grupos de aves.

En el cuadrante uno se muestra una asociación positiva entre la especie WARO y las especies de aves *Falco sparverius* y *Tyranus vociferans*.

En este cuadrante, si WARO aumenta en abundancia, las especies de aves correspondientes aumentan, esto se da porque las dos aves utilizan este recurso para anidar y perchar.

En el cuadrante dos, se puede observar una asociación entre las variables MYLA y *Polioptila caerulea*. Esta asociación se encuentra relacionada con la cobertura vegetal ya que si MYLA disminuye POCA aumenta principalmente en espacios donde encuentra otro tipo de cobertura o alimento. En el cuadrante tres se encuentra una correspondencia negativa entre MALA y especies de aves como: *Melospiza crinalis*, *Myarchus cinerascens*, *Setophaga coronata*, *Haemorhous mexicanus*, *Thyomanes bewickii*, *Passer domesticus*, *Cardellina pusilla* y *Sayornis saya*. Esta relación indica que las aves ligadas con la presencia de MALA, si esta disminuye, las especies de aves disminuyen, por lo cual la presencia de MALA es muy importante para que estas aves estén presentes por la cobertura y alimento que ofrece en el hábitat.

En el cuadrante cuatro se asocian positivamente FRAX y STVU (*Sturnus vulgaris*), esta correspondencia indica que, a mayor presencia de FRAX, menor presencia de STVU.

En la correspondencia entre la estructura urbana y las aves, se presentó una inercia de 0.318. En el cuadrante 1, se encuentra en correspondencia la variable ESPEC (Espectaculares o anuncios) con las aves *Columba livia*, *Zenaidura macroura*, *Myopsitta monachus*, *Buteo jamaicensis*, *Circus cyaneus*, *Pandion haliaetus* y *Cathartes aura*. Esta relación positiva, es principalmente porque las aves son rapaces en su mayoría a excepción de dos Columbiformes y un psitácido exótico, las cuales utilizan estas estructuras para perchar y alimentarse (Figura 18).

Por el contrario, en el cuadrante tres, se observa una correspondencia negativa entre dos variables: VIVI (viviendas) y EDIF (Edificios comerciales) y especies de aves *Pyrocephalus rubinus*, *Melospiza melodia*, *Petrochelidon pyrrhonota*, *Spinus psaltria*, *Cardellina pusilla*, *Accipiter striatus*, *Anthus rubescens*, *Tyrannus vociferans*, *Setophaga coronata*, *Oreothlypis celata*, *Calypte anna*. Esto indica que si disminuyen las estructuras de comercios y almacenes las especies tienden a disminuir en su abundancia, principalmente porque utilizan la estructura para percha o porque utilizan la vegetación que se encuentra alrededor. Es el mismo caso para las especies: *Haemorhous mexicanus*, *Zonotrichia leucophrys*, *Passer domesticus*, *Myarchus cinerascens*. Las cuales tienen una correspondencia negativa con VIVI, por lo que

tienen una mayor asociación a las viviendas, dado por la presencia humana y la disponibilidad de alimento.

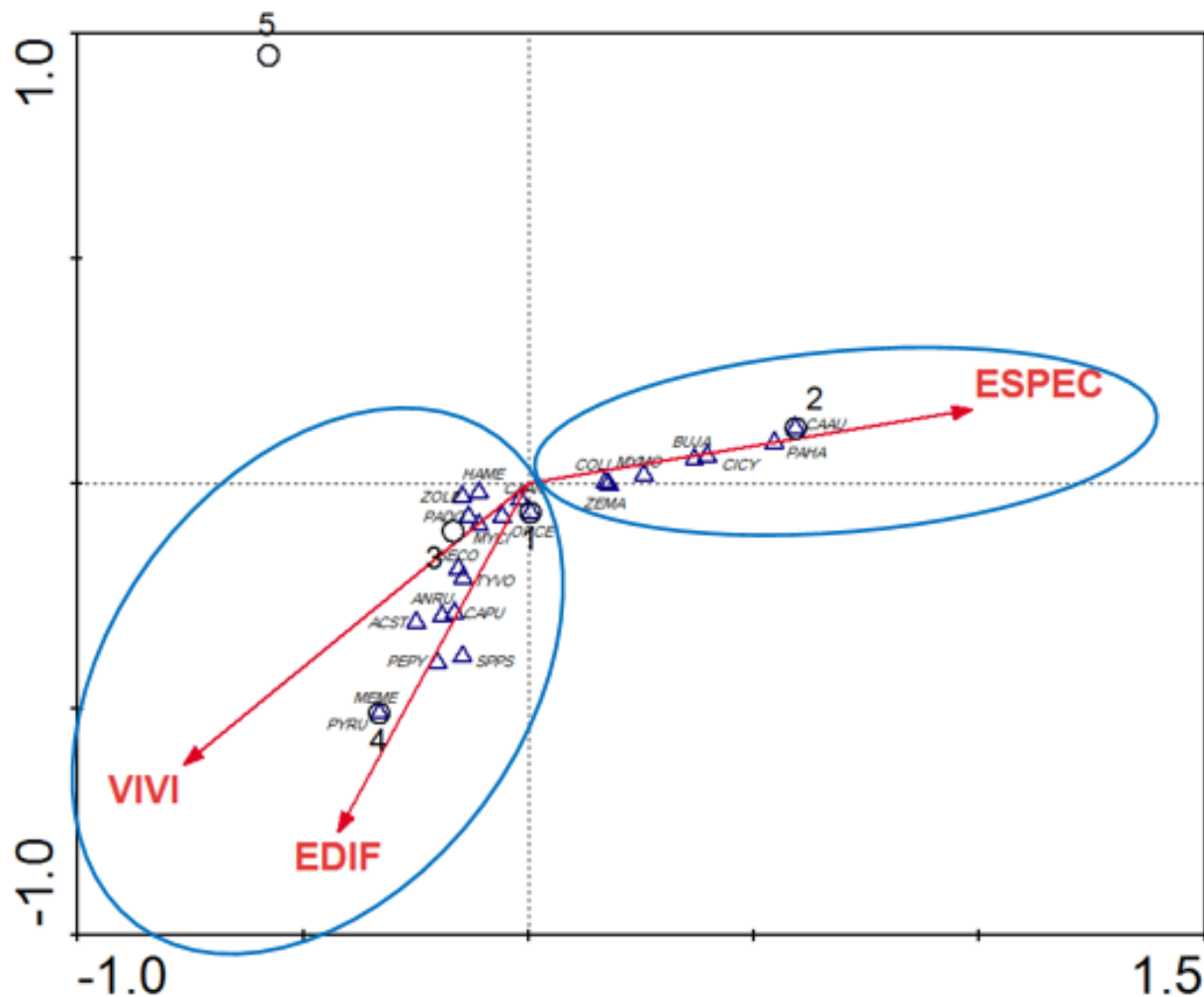


Figura 18. Análisis de correspondencia canónica de la estructura urbana (EDIF: Edificios, VIVI: viviendas y ESPEC: espectaculares) y 80 especies de aves presentes en la zona urbana y periurbana de la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

8. DISCUSIÓN

En la ciudad de Ensenada, no existen estudios sobre la avifauna urbana y los efectos de la urbanización en esta comunidad; lo cual, el presente estudio representa el primero en su tipo y como menciona Blair en su publicación en 1996; esta es la base para estudios relacionados a la comunidad de aves urbanas y los efectos de la expansión de centros urbanos poco conocidos.

Riqueza de especies

Los resultados mostraron que la riqueza de especies de aves varia conforme al gradiente de urbanización, encontrando en la zona urbana de la ciudad la riqueza menor de especies y una mayor riqueza en la zona periurbana, esto sigue un patrón que describen diversos autores (Lancaster y Rees 1979, Mc Donnell *et al.* 1997; Chace y Walsh 2004). Además, se observó que existe una pérdida de riqueza e incremento de especies exóticas invasoras en el la zona con mayor urbanización. Uno de factores por los que los resultados son similares es: el tipo de uso de suelo presente, en este caso urbano; el cual, ofrece pocos recursos a las aves en estos ambientes para sus actividades de reproducción, alimentación, anidación y refugio, otro factor relacionado con el anterior, es la disponibilidad de recursos a lo largo de un gradiente, coincidiendo con Jokimäki *et al.*, 2002 el cual menciona que el centro de la ciudad es el sitio con los recursos más limitados para las aves.

De acuerdo con lo discutido por Nosedal 1984, la riqueza de especies en esta zona se debe principalmente, a la disponibilidad de recursos alimenticios, a la disponibilidad de un cuerpo de agua semi permanente, a la presencia de especies nativas, lo cual propicia que las especies migratorias y nativas visiten el sitio para cumplir con alguno de los requerimientos vitales para su supervivencia.

Las especies que se consideran urbanistas completos son: la paloma doméstica y el gorrión doméstico. De acuerdo con lo descrito por White *et al.* 2005, en su estudio sobre la importancia de las áreas verdes para conservar y mejorar los entornos urbanos, este trabajo coincide en que las especies exóticas como el gorrión y la paloma domestica son favorecidas por áreas abiertas y con alto índice de disturbio como el de

construcciones, áreas pavimentadas, césped y vegetación no nativa (White *et al.* 2005). La riqueza de aves en áreas verdes con alta densidad de edificación son más similares entre sí, de esta manera se coincide con lo descrito por Blair (2001) y Parson *et al.* (2003). Quienes encuentran, que las zonas más edificadas presentan comunidades más homogéneas.

En el caso de la zona periurbana, la riqueza de especies es mayor, dando oportunidad a especies nativas a estar presentes en estas zonas, donde la densidad de casas es menor y donde la presencia de vegetación nativa es mayor. El nivel de disturbio disminuye conforme se acerca más a las áreas con mayor vegetación y menos edificaciones o presencia humana. Por lo cual, las especies de aves encontradas en una sola ocasión se dio en estos lugares. Esto es similar a lo observado en otros estudios como los realizados por Juri & Chani (2005), Blair 1999, Jokimäki y Huhta 2000, Fernández-Juricic y Jokimäki 2001, Lucero *et al.* 2002.

En el presente estudio, el régimen alimenticio más común fue el insectívoro al igual que en el estudio de Grajales 2009, la mayor riqueza de especies insectívoras fue en la zona periurbana y en el humedal. El segundo régimen más abundante fue el granívoro, estas especies suelen ser favorecidas por lo ambientes urbanos coincidiendo con lo afirmado por Chase y Walsh (2006). Además, la dominancia de gremios de omnívoros y de especies que nidifican en cavidades hacia el centro de la ciudad, está más relacionada con la capacidad que poseen las especies de adaptarse a los ambientes urbanos, incorporando nuevas fuentes de alimentación y nidificación (Lancaster y Rees 1979).

Vegetación

Coincidiendo con la descripción de Pineda-López *et al.* 2013, las especies de árboles y arbustos presentes en el área urbana de la ciudad fueron en su mayoría especies exóticas; en los parques se encontraron la mayor parte de las especies exóticas, en especial árboles que son los dominantes en estas áreas, los cuales, según Recher *et al.* 1996 en una alta proporción pueden interactuar potencialmente con avifauna herbívora, frugívora y nectívora, siendo fuente importante de frutos, néctar y polen.

La presencia de vegetación exótica en parques y jardines de acuerdo con Grajales 2009, se debe, principalmente a los programas de reforestación que suceden en las ciudades desde 1950 donde utilizan especies comunes para reforestar como: El eucalipto (*Eucalyptus* sp.), los pinabetes (*Cassuarina* sp.) y los truenos (*Ligustrum* sp), los cuales sustituyen a las especies nativas (Ojeda Revah y Espejel 2014). En relación con la vegetación y la presencia de aves en áreas verdes como parques, jardines o áreas de vegetación natural, se considera que la abundancia y diversidad de avifauna, está determinada por múltiples factores, los cuales al brindar los requerimientos mínimos a las especies, por ello un área verde grande aporta mejores condiciones a la avifauna que áreas verdes pequeñas (Fernández-Juricic & Jokimäki, 2001).

Husté y Boulinier (2007) en su trabajo, mencionan que las zonas periurbanas de la ciudades son las que poseen mejores condiciones para el establecimiento de avifauna nativa, coincidiendo con ellos, en este trabajo se encontró que las aves nativas se encontraron donde existía mayor presencia de vegetación tanto nativa como exótica.

MacArthur et al. (1966); Gavareski (1976) y Mills et al. (1989) mencionan que en las zonas urbanas existe una desproporción en cuanto a las especies de flora nativas y las exóticas, esto ocasiona que la proporción de especies de aves disminuyan en los sitios donde existen especies vegetales exóticas, en el presente trabajo, se encontró una similitud con este resultado, ya que al existir mayor presencia de vegetación exótica en las ciudades, limita el establecimiento de especies nativas, las cuales se alimentan de vegetación nativa o ruderal presente en la periferia de las ciudades.

En algunos sitios de Norteamérica, se ha demostrado que la vegetación está correlacionada con la riqueza de especies de aves, según Gavareski 1976 se ha demostrado que las especies nativas dentro de las zonas urbanas poseen un efecto positivo en riqueza y diversidad de especies de aves.

Infraestructura

Ricklefs y Lovette 1999, mencionan que la homogeneidad ambiental y el grado de urbanización determinan la presencia de la avifauna en zonas urbanas, para el presente estudio si existió una influencia entre la homogenización de las estructuras urbanas y el grado de urbanización ya que las zonas más urbanizadas presentaron una mayor homogeneidad.

Preferencia y uso de hábitat

Leveau y Leveau 2004 mencionan la importancia de la selección de hábitat de las especies ya que esto determina la preferencia por un hábitat determinado; para las aves presentes en la ciudad de Ensenada, se observó a ocho especies, las cuales, fueron las que presentaron una preferencia más generalista; esto significa, que es común observarlos en cualquier sitio de la ciudad.

Marzluff *et. al* 2001, mencionan que la preferencia por un hábitat para una especie, indica una mejor adaptación a los ambientes encontrados en su zona de distribución, por lo que algunas especies de aves poseen mejor adaptación a ambientes más urbanizados que otras aves, en este caso, la amplitud de nicho y preferencia de hábitat de las especies más generalistas estuvo en relación a la capacidad de desplazamiento de las especies y la adaptación a los ambientes que le brinden las condiciones adecuadas para su establecimiento.

Correlación entre variables

En el análisis de correspondencia, se observó que existe una correlación importante entre las variables ambientales, la vegetación y la estructura urbana, además se encontró que estos resultados no coinciden con otros autores (Fernández- Martínez *et. al* 2011; Caula *et. al* 2011), los cuales realizaron análisis con variables distintas y con información que en este análisis no se utilizó, como es el dosel y la cobertura vegetal.

De acuerdo a las variables ambientales utilizadas, existe una mayor correspondencia con la temperatura y la humedad a diferencia con resultados como los de Dalvy y Heath 1975 y Vieira et al 2005, donde utilizaron otras variables ambientales distintas y que demuestran que la precipitación anual y la altura también son variables importantes a considerar cuando se quiere conocer cuáles son las correspondencias que existen para la presencia y ausencia de avifauna nativa y exótica.

En el caso de la vegetación al igual que los resultados de Landivar 2015, las especies poseen una mayor relación con la vegetación presente en el área de estudio, lo que sugiere la importancia de conservar la vegetación presente, sobre todo en la zona periurbana de la ciudad.

Pérez -Báez (2015) y Williams (2002), describen la correlación significativa que existe entre vegetación nativa con especies de aves observadas en un sitio de bosque templado; en este estudio, en este estudio, se observó que si existe una correspondencia con la presencia de especies vegetales que brindan algún servicio ambiental a las aves presentes en los hábitats urbano y periurbano

Landivar 2015; Dummel y Pinazo (2013), mencionan la importancia de la disponibilidad de recursos para las aves, coincidiendo con estos autores, la estructura urbana y la cobertura contribuyen con la presencia de las aves, por lo que si las aves son encontradas en sitios donde hay más viviendas, es por la disponibilidad de recursos que ahí se encuentran a diferencia de lo observado en la zona urbana, donde los únicos recursos disponibles son la vegetación de parques y jardines y los huecos que se encuentran entre edificios.

9. CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos en este trabajo se muestran similares a trabajos realizados en América del Norte, Sudamérica y Europa, donde el ecosistema urbano provee recursos a las especies que lo habitan y ofreciendo espacio para el establecimiento de especies con mayor capacidad de adaptación a estos ambientes modificados por el hombre.
- La presencia de aves está vinculada a lo largo de un gradiente urbano: mientras más cerca de la mayor concentración de infraestructura urbana, la riqueza, abundancia y diversidad de las especies nativas disminuyen, porque mientras más urbanizado es un lugar, las especies generalistas son las que aprovechan estos espacios para establecerse y su abundancia aumenta, mientras que las especies nativas al ser más especialistas ocupan los hábitats periurbanos que le provee los recursos necesarios que el hábitat urbano no les brinda.
- Las especies exóticas representan la comunidad de aves de la zona urbana, mientras que en mayor medida las nativas a la zona periurbana, esto debido a los resultados obtenidos en donde las especies exóticas tienen la capacidad de adaptarse a cualquier medio urbano, con las perturbaciones humanas como ruido, contaminación, entre otras.
- Las aves consideradas como urbanistas completos poseen una preferencia por ambientes más homogéneos, compuestos principalmente por edificios comerciales, viviendas, infraestructura como cales, postes, anuncios entre otros; que vuelven estos ambientes muy similares en composición y estructura.
- Las aves insectívoras son las más abundantes en la zona periurbana, mientras que los granívoros son más abundantes en la zona urbana, esto se debe principalmente por la presencia de vegetación en ambas zonas, en la urbana existen árboles y plantas principalmente con frutos, mientras que en la periurbana los insectos son más abundantes por la vegetación presente.
- El humedal *La Lagunita*, es el sitio con mayor riqueza de especies por considerarse como un sitio importante para el descanso y alimentación de especies nativas y migratorias, debido que este humedal provee un conjunto de recursos importantes para las aves como un cuerpo de agua que atrae a

especies acuáticas y semi acuáticas que solo se pueden encontrar en este lugar dentro de la ciudad.

- La zona con mayor riqueza de especies fue el humedal, el cual, es un sitio que se puede considerar como un hábitat único, al encontrarse dentro de la mancha urbana, este sitio ha sido considerado desde hace ya varios años como un sitio de anidación y descanso de aves migratorias; por lo que, se encuentra como una zona prioritaria para conservar; sin embargo, los problemas legales existentes por el predio no han permitido declararla como área protegida municipal.
- La preferencia de hábitat de las especies de aves (*Columba livia*, *Passer domesticus*, *Streptopelia decaocto* y *Sturnus vulgaris*), muestran que están condicionadas a los ambientes urbanos, los cuales les proporcionan los recursos apropiados para su establecimiento.
- Existe una relación entre la preferencia de hábitat y la amplitud de nicho, debido a que las especies que son selectivas en preferir un tipo de hábitat con características particulares son las que presentan una menor amplitud de nicho, como es el caso de *Columba livia*, *Passer domesticus* y *Streptopelia decaocto*.
- Los sitios con mayor traslape y similitud son el tres y cinco urbano, pues poseen especies de aves similares, esto se debe a la homogenización de ambos transectos que tienen componentes estructurales muy similares.
- La vegetación de la zona urbana es en un 95% exótica, mientras que las especies vegetales registradas en la zona periurbanas son 65% nativas o naturalizadas. Lo cual tiene un efecto en la distribución de las aves que se relaciona más con la presencia de especies nativas, aumentando su riqueza de especies en zonas periurbanas y disminuyendo en las zonas urbanas.
- La zona urbana posee recursos, los cuales pueden considerarse limitados, ya que no todas las especies residentes de esta zona la frecuentan por diversos factores, ya sea por la baja adaptabilidad a zonas con disturbio, la disponibilidad de alimentos para especies que no sean omnívoras.

- La concentración de estructuras urbanas como edificios, se encuentra en la zona urbana y disminuye conforme se aleja el gradiente longitudinal hacia la periferia de la ciudad.
- La relación entre la avifauna y la vegetación nativa es importante para la conservación de los ecosistemas naturales, para el caso de Ensenada, la relación que existe entre *Malosma laurina* con un conjunto de especies en su mayoría granívoras, indica que esta especie vegetal es importante para la presencia de las aves ya sea porque la utilizan como alimento, sitio de descanso o refugio o para anidación.
- Las variables de estructura urbana juegan un papel importante en la presencia de avifauna exótica y nativa en las zonas con mayor y menor urbanización dentro de una ciudad, el cual es importante porque existe una correspondencia entre la abundancia de estructuras urbanas como las viviendas, donde tanto en la zona urbana como periurbana existe una correspondencia positiva con las aves, las cuales se han adaptado a los sitios con mayor presencia de zonas habitacionales.

10. RECOMENDACIONES DE MANEJO

Con los resultados obtenidos en este estudio, se observó que existen diversos puntos importantes que se deben trabajar para lograr que en la ciudad existan espacios apropiados para la visita de aves y la disminución de aves que se tornen perjudiciales para el ambiente urbano (Tabla 9).

Tabla 9. Sugerencias de manejo de acuerdo con los resultados obtenidos en el trabajo de tesis titulado “Efectos de la urbanización en la composición y estructura de la comunidad de aves en la ciudad de Ensenada, Baja California, México: sugerencias de manejo.” Con base en el documento de Planificación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad (March et al. 2009).

Problemática	Estrategias	Líneas de acción
Delimitación de áreas prioritarias	Establecer de acuerdo a las características de la ciudad los sitios prioritarios para conservación.	<ul style="list-style-type: none"> -Crear polígonos dentro de la zona urbana y periurbana. -Describir las características físicas y biológicas de cada sitio. -Ponderar los sitios de acuerdo a su nivel de importancia.
Perturbación de hábitats	Conocer cuáles son los factores que incrementan la perturbación en hábitats naturales.	<ul style="list-style-type: none"> -Visitar las zonas periurbanas de la ciudad para identificar las perturbaciones en la zona. -Crear campañas para la restauración y limpieza de los sitios identificados.
Expansión urbana	Revisión del programa de desarrollo urbano de Ensenada para conocer los proyectos de urbanización de la ciudad en los próximos años.	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar cuáles son las áreas naturales que se someter a cambio de uso de suelo. -Crear un protocolo para conservar parches de vegetación nativa. -Promover los parques urbanos naturales.
Parques urbanos con condiciones no propicias para las aves	Crear un programa de restauración de parques urbanos.	<ul style="list-style-type: none"> -Promover el cambio de vegetación ornamental por vegetación nativa.
Residuos sólidos en zonas periurbanas y con vegetación nativa	Identificar los tiraderos clandestinos de basura en las zonas periurbanas.	<ul style="list-style-type: none"> -Elaborar un plan de limpieza continua. -Crear una campaña de educación ambiental para la comunidad de la zona. -Organizar una campaña de vecinos vigilantes para evitar los tiraderos.

Contaminación de fuentes de agua	Realizar una campaña de limpieza de arroyos y fuentes de agua.	<ul style="list-style-type: none"> -Organizar limpieza de arroyos, humedales y zonas donde las aves buscan agua. -Campaña de educación ambiental. -Fomentar el instalar bebederos artificiales en casas y parques.
Presencia de aves exóticas y animales domésticos	Identificar las especies de aves exóticas y animales domésticos.	<ul style="list-style-type: none"> -Estudiar más el ciclo biológico a las especies exóticas. -Estudiar las enfermedades transmitidas por los exóticos. -Identificar los recursos utilizados por las especies. -Disminuir o eliminar fuentes de alimentación o anidación de los exóticos. -Reconocer a los animales domésticos que se alimentan de aves. -Crear campaña de esterilización de animales domésticos.
Estructuras urbanas inadecuadas	Identificar las estructuras urbanas que cuentan con espacios ideales para anidación de especies exóticas.	<ul style="list-style-type: none"> -Hacer un reconocimiento de las estructuras. -Exigir a los dueños la restauración de huecos en techos y espectaculares.

11. SUGERENCIAS

- Promover la conservación de los hábitats prioritarios para la conservación de las aves en el ambiente urbano de la ciudad de Ensenada, así como la identificación y promoción de corredores verdes que sirvan para el desplazamiento de las aves.
- Formular las estrategias de manejo para la implementación de programas y acciones, a través de la participación de los sectores de la población involucrados en la conservación, manejo, investigación y el aprovechamiento sustentables de las aves.
- Contribuir en el establecimiento de herramientas útiles para la planificación y manejo del área de estudio, a través de monitoreos constantes.
- Las sugerencias de manejo deberían de ser consideradas por sectores gubernamentales para la planificación de nuevos centros urbanos.
- Se debe considerar la posibilidad de crear áreas verdes urbanas con vegetación nativa para promover la visita de especies nativas.
- Considerar realizar un adecuado manejo de las estructuras urbanas para evitar que favorezcan a especies exóticas.

12. BIBLIOGRAFÍA

Alberti, Marina, John M. Marzluff, Eric Shulenberger, Gordon Bradley, Clare Ryan, and Craig Zumbrunnen. 2003. "Integrating humans into ecology: opportunities and challenges for studying urban ecosystems." *Bioscience*. 53 (12): 1169-1179.

Alvey, A. 2006. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. *Urban forest. Urban Green*. 5, pp.195-201.

Anaya, Violeta, Fernando Ayala, Ana Huaico, Alejandro Mielles, Ana María Ortega, Adriana Puma, Érika Ruíz, y Alejandra Velásquez, 2009. Propuesta de áreas naturales urbanas en el centro de la población de Ensenada. Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas. Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ciencias.

Arizmendi, M. del C., A. Espinoza y J.F. Ornelas. 1994. Las aves del Pedregal de San Ángel, pp. 239-260. In: A. Rojo (comp.). Reserva Ecológica "El Pedregal de San Ángel": ecología, historia natural y manejo. UNAM. México.

Baños, J. C. B. (2009). Amenazando la biodiversidad: urbanización y sus efectos en la avifauna. *Ciencia y Mar*, 13(39), 61-65.

Beissinger, S.R. and D.R. Osborne. 1982. Effects of urbanization on avian community organization. *Condor* 84:75-83.

Blair, R. B. 1999. Birds and butterflies along an urban gradient: surrogate taxa for assessing biodiversity? *Ecological Applications* 9: 164-170.

Blair, R.B. 1996. Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecological Applications* 6:506–519.

Blair, R.B. 2001. Birds and butterflies along urban gradients in two ecoregions of the United States: is urbanization creating a homogeneous fauna? Pp. 33–56. In: J.L. Lockwood, M.L. McKinney (eds.). *Biotic homogenization: the loss of diversity through invasion and extinction*. Kluwer Academic Publisher. Boston, Massachusetts.

Blair, R.B. 2004. The effects of urban sprawl on birds at multiple levels of biological organization. *Ecology and Society* 5:2.

Blancas-Calva, E., Castro-Torreblanca, M., & Blancas-Hernández, J. C. (2014). Presencia de las palomas turca (*Streptopelia decaocto*) y africana de collar (*Streptopelia roseogrisea*) en el estado de Guerrero, México. *Huitzil*, 15(1), 10-16.

Bojorges B., J.C. & A. Buenrostro-Silva. 2007. Riqueza y diversidad de especies de aves asociada a manglar en tres sistemas lagunares en la región costa de Oaxaca, México. Reporte interno. Universidad del Mar, campus Puerto Escondido, Oaxaca.

Bozhko, S.I. 1971. The characteristics of urbanization process of birds. *Vestn. Leningrad Univ. Serie Biologica* 26(9): 5-14.

Bullock, Stephen H. 1999. La vegetación del noroeste de Baja California en el contexto de la inestabilidad ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural* 72: 501-516.

Carbó-Ramírez, P., Zuria, I. y Romero-González, M. P. (2011) Riqueza, abundancia y dinámica espacio-temporal de la comunidad de aves de Ciudad Universitaria, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, México. *El canto del Centzontle* 2, 29–47.

Carrillo, A.J. 2006. Medio ambiente. Comprometen biodiversidad del sur. *La Gaceta*. Consultado en: www.comsoc.udg.mx/gaceta/paginas/459/459_13.pdf

Castro-Torreblanca, M., Blancas, C. E. 2014. Aves de ciudad universitaria campus sur de la Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Guerrero, México. *Huitzil* 15 (2):82-92.

Chace JF, Walsh JJ, 2004. Urban effects on native avifauna: A review. *Landscape Urban Plan* 5: 1–24.

Chance J, J Walsh. 2006. Urban effects on native avifauna. *Landscape and Urban Planning* 74(1): 46- 69.

Clergeau P, J Jokimaki, J Savard. 2001. Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes?. *Journal of Applied Ecology* 38(5): 1122–1134.

Clergeau P, Savard JPL, Mennechez G Y Falardeau G (1998) Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: a comparative study between two cities on different continents. *Condor* 100:413–425.

Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2017. Mapa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasmapa.html>; consulta: 20 de marzo de 2017.

Cornelis, J. & Hermy, M. 2004. Biodiversity relationships in urban and suburban parks in Flanders. *Landscape and Urban Planning*, 69, 385-401.

Cupul-Magaña, F.G. 2003. Nota sobre colisiones de aves en las ventanas de edificios universitarios en Puerto Vallarta, México. *Huitzil* 4:17-21.

Dalby Peter L., Heath Alan G., 1976. Oxygen consumption and body temperature of the Argentine field mouse, , in relation to ambient temperature, *Journal of Thermal Biology*, Volume 1, Issue 3, 1976, Pages 177-179, ISSN 0306-4565, [http://dx.doi.org/10.1016/0306-4565\(76\)90010-3](http://dx.doi.org/10.1016/0306-4565(76)90010-3).

Delgadillo-Rodríguez J. 1992. Florística y ecología del norte de Baja California. Edit. UABC.

Desimone, S. A., & Burk, J. H. 1992. Local variation in floristics and distributional factors in Californian coastal sage scrub. *Madroño*, 170-188.

- Dummel, C. J., & Pinazo, M. A. (2013). Efecto de variables de paisaje y de rodal sobre la diversidad de especies arbóreas en el sotobosque de plantaciones de *Pinus taeda* en la provincia de Misiones, Argentina. *Bosque (Valdivia)*, 34(3), 331-342.
- Emlen T. 1974. An urban bird community in Tucson, Arizona: derivation, structure, regulation. *The Condor* 76(2): 184–197.
- Escofet, A., D. H. Loya Salinas & J.I. Arredondo. 1988. El Estero de Punta Banda como hábitat de la avifauna. *Ciencias Marinas*, 14: 73-100.
- Faggi A, V Perepelizin. 2006. Riqueza de aves a lo largo de un gradiente de urbanización en la ciudad de Buenos Aires. *Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia* 8(2): 289-297.
- Fernández-Juricic E (2000) Bird community composition patterns in urban parks of Madrid: the role of age, size, and isolation. *Ecological Research* 15:373–383.
- Fernández-Juricic E y Jokimäki J (2001) A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe. *Biodiversity and Conservation* 10:2023-2043.
- Fleishman, E., Noss, R. F., & Noon, B. R. (2006). Utility and limitations of species richness metrics for conservation planning. *Ecological Indicators*, 6(3), 543-553.
- Gavareski C. 1976. Relation of park size and vegetation to urban bird populations in Seattle, Washington. *The Condor* 78(3): 375–382.
- Gerardo-Avenidaño A. 1993. Composición sistemática y ecológica de la ornitofauna de hábitat riparios del noroeste de Baja California, México. Tesis de licenciatura. Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma de Baja California, México. 74 pp.
- Gómez-Aíza, L. y Zuria, I. (2010). Aves visitantes a las flores del maguey (*Agave salmiana*) en una zona urbana del centro de México. *Ornitología Neotropical* 21, 17–30.
- Gómez-Moreno, del C., S. Niño-Maldonado y U.J. Sánchez-Reyes. 2015. Lista ornitológica del Centro Universitario de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. *Huitzil* 17(1):33-43.
- Gonzales-Lecuanda, E. 2004. Composición, Abundancia y Diversidad Espacio-Temporal de Aves Acuáticas de los Pequeños Humedales Costeros del Noroeste de Baja California, México. Facultad de Ciencias, UABC.
- Gonzalez, D., Silva, F., Moreno, L., Cerda, F., Donoso, S., Cabello, J., Juana, L. 2007. Detección de algunos agentes zoonóticos en la paloma doméstica (*Columba livia*) en la ciudad de Chill Chile. *Rev Chil Infect.* 24(3):194-198.
- González-Guzmán, S. (1996). Aves migratorias del Estero de Punta Banda, Baja California, a través de un ciclo anual. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, México.

González-Salazar, C., Martínez-Meyer, E., & López-Santiago, G. (2014). A hierarchical classification of trophic guilds for North American birds and mammals. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(3), 931-941.

Grajales, T.K. 2009).Efecto de la urbanización sobre la estructura de la comunidad de aves en la ciudad de Durango, Durango. Tesis de Posgrado. Instituto politécnico Nacional, unidad Querétaro.

Green, R.J. 1984. Native and exotic birds in a suburban habitat. *Australian Wildlife Research* 11:181-190.

Gregory, R.D., van Strien, A., Vorisek, P., Gmelig Meyling, G.W., Noble, D.G., Foppen, R.P.B., Gibbons, D.W., 2005. Developing indicators for European birds. *Phil. Trans. R. Soc. B* 360, 269–288.

Grimm, N. B., Grove, J. M., Pickett, S. T. A. y Redman, C. L. (2000) Integrated approaches to long-term studies of urban ecological systems. *BioScience* 50, 571–584.

Guevara-Carrizales A. A., González-Olimón G., González-Gómez R., González-Guzmán S. y Martínez-Gallardo R. (2005). Importancia del Cañón de Doña Petra como refugio de vida silvestre. Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias. 44 pp.

Guthrie, D.A. 1974. Suburban bird populations in southern California. *American Midland Naturalist* 92:461-466.

H. Ayuntamiento de Ensenada, B. C. (PDUCE), 2009, “Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Ensenada 2030” en http://www.imipens.org/IMIP_files/SECC-II-13-03-2009_PDUCE%20E%202008-2030.pdf, consultado 17 de febrero de 2017.

Herrando, S., Weiserbs, A., Quesada, J., Ferrer X. & Paquet J.–Y., 2012. Development of urban bird indicators using data from monitoring schemes in two large European cities. *Animal Biodiversity and Conservation*, 35.1: 141–150.

Hilton-Taylor, C., C.M. Pollock, J.S.Chanson, S.H.M. Butchart, T.E.E. Oldfield y V. Katariya. 2009. State of the world's species. Pp. 15-42. In: J.C. Vié, C. Hilton-Taylor y S.N. Stuart (eds.). *Wildlife in a changing world: an analysis of the 2008 IUNC list of threatened species*. Ediciones Linx. Barcelona.

Huizar, H., Ojeda-Revah, L., Ojeda-Revah, L., & Espejel, I. (2014). Los parques de Tijuana: una perspectiva de justicia ambiental. L. *Ojeda-Revah y I. Espejel (Coords.)*, *Cuando las áreas verdes se transforman en paisaje. La visión de Baja California*, 87-120.

Husté, A., & Boulinier, T. (2007). Determinants of local extinction and turnover rates in urban bird communities. *Ecological Applications*, 17(1), 168-180.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).2010. Estadística sección medio ambiente. Consultado 21 de diciembre de 2016.

IUCN 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1. <<http://www.iucnredlist.org>>. Downloaded on 12 May 2017.

Jiménez-Pérez, L. C., H. de la Cueva, R. F. Molina-Peralta y A. Estrada-Ramírez. 2009. Avifauna del Estero de Punta Banda, Baja California, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 25(3): 589-608

JOKIMÄKI, J; P CLERGEAU & ML KAISANLAHTI-JOKIMÄKI. 2002. Winter bird communities in urban habitats: a comparative study between central and northern Europe. *J. Biogeogr.*, 29:69-79.

Jokimäki, J. y E. Huhta. 2000. Artificial nest predation and abundance of birds along an urban gradient. *Condor* 102:838-847.

Jones, D. N. 1981. Temporal changes in the suburban avifauna of an inland city. *Australian Wildlife Research* 8:109-119.

Juri, M. D., & Chani, J. M. (2005). Variación en la composición de comunidades de aves a lo largo de un gradiente urbano (Tucumán, Argentina). *Acta Zool. Lilloana*, 49(1-2), 49-57.

Krebs, C. J. (1985). *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance* (3rd ed.). New York: Harper and Row.

Krebs, C. J. (1999). *Ecological methodology*. (Segunda edición). New York: Addison-Wesley.

Lancaster, R.K., and W.E. Rees. 1979. Bird communities and the structure of urban habitats. *Canadian Journal of Zoology* 57:2358-2368.

Laveau L, C Leveau. 2004. Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de mar del Plata, Argentina. *Hornero* 19(1): 13-21

Levins, R. 1968. *Evolution in changing environments*. Princeton Univ. Press, Princeton, N. J. 120 p.

Lucero, M. M.; J. M. Chani; Z. J. Brandán; A. L. Echevarria & M. D. Juri. 2002. Lista de aves de San Miguel de Tucumán y Yerba Buena. *Acta zoológica lilloana* 46 (1): 131-135.

March, I.J., M.A. Carvajal, R.M. Vidal, J.E. San Román, G. Ruiz et al. 2009. Planificación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 545-573.

MacArthur, R.H., H.F. Recher y M.L. Cody. 1966. On the relation between habitat selection and species diversity. *Amer. Nat.*,

MacGregor-Fors, I. y Schondube, J. E. (2011) Gray vs. green urbanization: Relative importance of urban features for urban bird communities. *Basic and Applied Ecology* 12, 372–381.

MacGregor-Fors, I., Morales-Pérez, L. y Schondube, J. E. (2010). Migrating to the city: Responses of neotropical migrant bird communities to urbanization. *The Condor* 112, 711–717.

MacGregor-Fors, I., Schondube, J. E., Morales-Pérez, L. y Quesada, J. (2008) Ampliación del ámbito geográfico-altitudinal y uso de hábitats suburbanos por la mascarita pico grueso (*Geothlypis poliocephala*). *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79, 533–534.

Manly, B.F.J. 1973. A linear model for frequency-dependent selection by predators. *Researches on population Ecology* 14:137-150.

Marzluff, J.M. 2001. Worldwide urbanization and its affects on birds, pp/ 19-47. In Marzluff, J. M., R. Bowman, and R. Donnelly (eds.). *Avian Conservation and Ecology in and Urbanizing World*. Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA. 585 pp.

McDonnell, M.J., S.T.A. Pickett, P. Groffman, P. Bohlen, R.V. Pouyat, W.C. Zipperer, R.W. Parmelee, M.M. Carreiro and K. Medley. 1997. Ecosystem processes along an urban-to-rural gradient. *Urban Ecosystems* 1: 21-36.

McKinney. M.L., 2008. Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals. *Urban Ecosystems*. 11,161-176.

Menon. M, Prashanthi. D., Mohanraj, R. Avifaunal richness and abundance along an urban rural gradient with emphasis on vegetative and anthropogenic attributes in Tiruchirappalli, India. *Landscape Research*, 41 (2015), pp. 131–148.

Mills, G. S., J. B. Dunning, Jr., and J.M. Bates. 1989. Effects of urbanization on breeding bird community structure in southwestern desert habitats. *Condor* 91:416-428.

Miller, J. R., Fraterrigo, J. M., Hobbs, N. T., Theobald, D. M., & Wiens, J. A. (2001). Urbanization, avian communities, and landscape ecology. In *Avian ecology and conservation in an urbanizing world* (pp. 117-137). Springer US.

Montenegro JA, Acosta A, Reimer JD (2014) HaviStat© v2.2: Application to estimate preference for habitat and resources. *Universitas Scientiarum* 19(3): 333-337 doi: 10.11144/Javeriana.SC19-3.haea.

Mooney, H. A., & Harrison, A. T. (1972). The vegetational gradient on the lower slopes of the Sierra San Pedro Martir in northwest Baja California. *Madroño*, 21(6), 439-445.

Nally, R. M., & Fleishman, E. (2004). A successful predictive model of species richness based on indicator species. *Conservation biology*, 18(3), 646-654.

Nocedal, J. 1987. Las comunidades de pajaros y su relacion con la urbanizacion en la ciudad de Mexico. Pp.71-109. En: E.H. Rapoport e I.Lopez-Moreno (editores). *Aportes a la ecología urbana de la ciudad de Mexico*. Limusa. Mexico, D.F.

Niemelä, J. (1999). Ecology and urban planning. *Biodiversity and conservation*, 8(1), 119-131.

Niemelä, J., Kotze, J., Ashworth, A., Brandmayr, P., Desender, K., New, T., ... & Spence, J. (2000). The search for common anthropogenic impacts on biodiversity: a global network. *Journal of Insect Conservation*, 4(1), 3-9.

- O'Connell, T.J., Jackson, L.E. and Brooks, R.P. 2000. Bird guilds as indicators of ecological condition in the central Appalachians. *Ecological Applications* 10(6): 1706-1721.
- Ortega-Álvarez, R. y MacGregor-Fors, I. (2009) Living in the big city: Effects of urban land-use on bird community structure, diversity, and composition. *Landscape and Urban Planning* 90, 189–195.
- Ortega-Álvarez, R. y MacGregor-Fors, I. (2010) What matters most? Relative effect of urban habitat traits and hazards on urban park birds. *Ornitología Neotropical* 21, 519–533
- Ortega-Álvarez, R. y MacGregor-Fors, I. (2011c) Conociendo al gorrión casero: Variación en la preferencia de hábitat de *Passer domesticus* en diferentes tipos de uso de suelo de la Ciudad de México. *El Canto del Centzontle* 2, 15–28.
- Parsons, D. J. (1976). Vegetation structure in the mediterranean scrub communities of California and Chile. *The Journal of Ecology*, 435-447.
- Parsons, H., French, K., Major, R.E., 2003. The influence of remnant bushland on the composition of suburban bird assemblages in Australia. *Landscape Urban Plann.* 66, 43–56.
- Pauchard, A., Aguayo, M., Peña, E. & Urrutia, R., 2006a. Multiple effects of urbanization on the biodiversity of developing countries: The case of a fast-growing metropolitan area (Concepción, Chile). *Biological Conservation*, 127: 272-281.
- Pautasso, M. 2007. Scale dependence of the correlation between human population presence and vertebrate and plant species richness. *Ecology Letters* 10: 16-24
- Pielou, E.C. 1969. *An Introduction to Mathematical Ecology*. Wiley-Interscience John Wiley & Sons, 285 p.
- Pineda-López, R. (2009) Aves de la ciudad de Querétaro, una muestra del impacto de la urbanización en la biodiversidad. *Extensión Nuevos Tiempos* 16, 3–7.
- Pineda-López, R. y A.R. Malagamba. 2011b. Nuevos registros de aves exóticas en la ciudad de Querétaro. *HUITZIL* 12:22-27.
- Pineda-López, R., A. Arellano-Sanaphre y C. De la VegaAguirre. 2013. Registros nuevos y notables de aves acuáticas en Querétaro y estados adyacentes. *Huitzil* 14:1-6.
- Pineda-López, R., Febvre, N. y Martínez, M. (2010a) Importancia de proteger áreas pequeñas periurbanas por su riqueza avifaunística: El caso de Mompaní, Querétaro, México. *Huitzil* 11, 69–80.
- Pineda-López, R., López-González C. y Hernández Camacho, N. (2010b) La Fauna en La Cañada. En: *La Ruta del Agua: Historia, Cultura y Naturaleza en La Cañada, Querétaro* (Michen Cuen, G., ed), INAH-UAQ, Querétaro, México, pp. 135– 145.
- Peinado, M., Bartolomé, C., Delgadillo, J., & Aguado, I. (1994). Pisos de vegetación de la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México. *Acta Botánica Mexicana*, (29).

Pérez Rosales, S. (2015). Los suelos y la vegetación del campo experimental la sauceda en la zona árida de Coahuila.

Ralph CJ, Geupel GR, Pyle P, Martin TE, DeSante DF y Milá B (1996) Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report PSW-GTR-159, USDA Forest Service, Albany.

Ramírez-Albores, J.E. 2008. Comunidad de aves de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza campus II, UNAM, Ciudad de México. *Huitzil* 9:12-19.

Ramírez-Bastida, P. (2000) Aves de Humedales en Zonas Urbanas del Noroeste de la Ciudad de México. Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, México, D.F.

Ramírez-Pulido, J., R. López-Wilchis, C. Müdspacher e I. Lira. 1983. Lista y bibliografía reciente de los mamíferos de México. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México, D. F. 363 p.

Reynaud, R.A. y Thioulouse. 2000. Identification of birds as ecological markers along a Neotropical urban-rural gradient (Cayenne, French Guiana) using coinertia analysis. *Journal of Environmental Management* 59:121-140.

Rosenberg, D.M., Hanks, H.V., Lehmkuhl, D.M., 1986. Importance of insects in environmental impact assessment. *Environmental Management* 10, 773-783.

Ricklefs, R. E., & Lovette, I. J. (1999). The roles of island area per se and habitat diversity in the species-area relationships of four Lesser Antillean faunal groups. *Journal of Animal Ecology*, 68(6), 1142-1160.

Romero-Figueroa, G., Ortiz-Ávila, V., Lozano-Cavazos, E. A., & Heredia-Pineda, F. J. (2017). Primer registro de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en Coahuila, México. *Huitzil. Revista Mexicana de Ornitología*, 18(1).

Ruelas I., E. y S.H. Aguilar Rodríguez. 2010. La avifauna del parque ecológico Macuiltépetl en Xalapa, Veracruz, México. *Ornitología Neotropical* 21:87-103

Ruiz-Campos, G., E. Palacios, J.A. Castillo-Guerrero, S. GonzálezGuzmán y E. Batche-González. 2005. Composición espacial y temporal de la avifauna de humedales pequeños costeros y hábitat adyacentes en el noroeste de Baja California, México. *Ciencias Marinas* 31(3):553-576.

Ruszczyk, A., J. J. S. Rodriguez, T .M.T.Roberts,M.M.A.Bendati,R.D. del Pino, J.C.V.Marques, and M.T.Q.Melo. 1987. Distribution of eight bird species in the urbanization gradient of Porto Alegre, Brazil. *Ciencia e Cultura* 39:14-19.

Savard, J.-P. L., P. Clergeau, and G. Mennechez. 2000. Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning* 48(3-4):131-142.

Semarnat. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.

Stiles, F. G. & L. Rosselli. 1998. Inventario de las aves del bosque altoandino: comparación de dos métodos. *Caldasia* 20: 29-43.

Vieira, V.P., R.P. Ribeiro, L. Vargas, H.L.M. Moreira, J.A. Povh y N.M. Lopera-Barrero. 2005. Avaliação da variabilidade genética de linhagens de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com o uso do marcador de RAPD. *Revista Acadêmica Curitiba* 3:41-49.

Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J., & Melillo, J. M. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277(5325), 494-499.

Welty, J.C. and Baptista, L. (1988). *The Life of Birds*. 4th edn. Saunders College Publishing, Orlando, pp. 19

Williams, J. W., Post, D. M., Cwynar, L. C., Lotter, A. F., & Levesque, A. J. (2002). Rapid and widespread vegetation responses to past climate change in the North Atlantic region. *Geology*, 30(11), 971-974.

Wilcox, B. A., & Murphy, D. D. (1985). Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *The American Naturalist*, 125(6), 879-887.

White, J. G., Antos, M. J., Fitzsimons, J. A., & Palmer, G. C. (2005). Non-uniform bird assemblages in urban environments: the influence of streetscape vegetation. *Landscape and urban planning*, 71(2), 123-135.

Woolfenden, G. E., S. A. Rohwer. 1969. Breeding birds in a Florida suburb. *Bull. Fla. State Mus.* 13:1-83.

Zippin, D.B & J. M Vanderwier. 1994. Scrub community descriptions of the Baja California peninsula, Mexico. *Madroño* 41: 85-119.

13. ANEXOS

Anexo 1. Lista de especies de aves terrestres y acuáticas, residentes o migratorias registradas en 10 sitios de muestreo urbano y periurbano, durante dos épocas: Verano (48) e invierno o migratorio (67). Ensenada, Baja California. México.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABREVIATURA	VERANO	INVIERNO	TEMPORALIDAD
<i>Cairina muschata</i>	Pato Real	CAMU	0	2	R
<i>Anas americana</i>	Pato Chalcúan	ANAM	0	157	MI
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de Collar	ANPL	0	49	R
<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta Canela	ANCY	0	6	MI
<i>Anas clypeata</i>	Pato Cucharón	ANCL	0	86	MI
<i>Anas acuta</i>	Norteño	ANAC	0	121	MI
<i>Anas crecca</i>	Golondrino	ANCR	0	149	MI
<i>Aythya americana</i>	Cerceta Alas Azules	AYAM	0	5	MI
<i>Aythya affinis</i>	Pato Cabeza Roja	AYAF	0	7	MI
<i>Oxyura jamaisensis</i>	Pato Boludo Menor	OXJA	0	5	R
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Zambullidor	PEOC	0	3	R
<i>Ardea herodias</i>	Pelicano Café	ARHE	1	6	R
<i>Ardea alba</i>	Garza Ceniza	ARTH	0	1	MI
<i>Egretta thula</i>	Garza Blanca	EGTH	0	2	R
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	BUIB	3	16	R
<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	PLCH	1	34	MI
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	CAAU	0	2	R
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	PAHA	0	4	MI
<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán Rastrero	CICY	1	0	MI,R
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Rufo	ACST	0	2	MI,R
<i>Buteo jamaisensis</i>	Aguililla Cola Roja	BUJA	0	1	R
<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	FUAM	6	156	R,MI
<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita	HIME	6	89	R
<i>Recurvirostra americana</i>	Americana Avoceta	REAM	17	0	MI,R
<i>Tringa melanoleuca</i>	Americana Patamarilla	TRME	0	1	MI

	Mayor				
<i>Tringa semipalmata</i>	Playero Pihuiuí	TRSE	1	0	MI
	Zarapito Pico	NUAM			
<i>Numenius americanus</i>	Largo		25	0	MI
	Pico Pando	LIFE			
<i>Limosa fedoa</i>	Canelo		0	8	MI
	Playerito	CAAL			
<i>Calidris alba</i>	Blanco		25	0	MI
	Playero	CAMI			
<i>Calidris minutilla</i>	Diminuto		2	0	MI
		LIGR			
	Costurero Pico				
<i>Limnodromus griseus</i>	Corto		0	1	MI
	Costurero Pico	LISC			
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Largo		3	0	MI
	Gaviota Pico	LADE			
<i>Larus delawerensis</i>	Anillado		0	176	MI
	Gaviota	LAOC			
<i>Larus occidentalis</i>	Occidental		345	65	R
	Charrán de	HYCA			
<i>Hydroprogne caspia</i>	Caspio		1	0	MI,R
	Paloma	COLI			
<i>Columba livia</i>	Domestica		1005	1088	R
	Paloma de	STDE			
<i>Streptopelia decaocto</i>	Collar Turca		385	169	R
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	ZEMA	99	2	R
	Colibrí Cabeza	CAAN			
<i>Calypte anna</i>	Roja		100	63	R
		CACO			
<i>Calypte costae</i>	Colibrí Cabeza				
	Violeta		8	3	R
	Zumbador	SERU			
<i>Selasphorus rufus</i>	Canelo		10	0	MI,MV
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	FASP			
	Americano		19	13	R
	Perico Monje	MYMO			
<i>Myiopsitta monachus</i>	Argentino		6	0	R
	Papamoscas	SANI			
<i>Sayornis nigricans</i>	Negro		51	31	R
	Papamoscas	SASA			
<i>Sayornis saya</i>	Llanero		0	22	MI
	Papamoscas	PYRU			
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito		1	1	R
	Papamoscas	MYCI			
<i>Myarchus cinerascens</i>	Cenizo		2	0	MV
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	TYVO	15	31	R
<i>Aphelocoma californica</i>	Chara de Collar	APCA	10	4	R
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	COCO	10	15	R
	Golondrina Ala	STSE			
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Aserrada		77	0	MV
	Golondrina	PEPY			
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Rsquera		5	0	MV

<i>Psaltiriparus minimus</i>	Sastrecillo	PSMI	0	34	R
	Saltapared	TRAE			
<i>Troglodytes aedon</i>	Común		1	0	R
	Saltapared	THBE			
<i>Thyomanes bewickii</i>	Cola Larga		0	3	R
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	POCA	101	144	R
	Perlita	POCAL			
<i>Polioptila californica</i>	Californiana		4	0	R
	Reyezuelo	RECA			
<i>Regulus calendula</i>	Matraquita		9	36	MI
	Zorzal Cola	CAGU			
<i>Catharus guttatus</i>	Canela		0	1	MI
	Cuitlacoche	TORE			
<i>Toxostoma redivivum</i>	Californiano		3	0	R
	Cenzontle	MIPO			
<i>Mimus polyglottos</i>	Norteño		80	67	R
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino Pinto	STVU	84	34	R
	Bisbita	ANRU			
<i>Anthus rubescens</i>	Norteamericana		0	152	MI
<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	ORCE	7	26	MI
	Mascarita	GETR			
<i>Geothlypis trichas</i>	Común		2	1	R
	Chipe Rabadilla	SECO			
<i>Setophaga coronata</i>	Amarilla		0	327	MI
	Chipe de	SETO			
<i>Setophaga townsendi</i>	Townsend		0	4	MI
	Chipe Corona	CAPU			
<i>Cardellina pusilla</i>	Negra		5	0	MI
	Rascador	PIMA			
<i>Pipilo maculatus</i>	Moteado		0	1	R
	Zacatonero	AIRU			
<i>Aimophila ruficeps</i>	Corona Canela		4	0	R
	Rascador	MECR			
<i>Melospiza crissalis</i>	Californiano		86	19	R
	Zacatonero	AMBI			
	Garganta				
<i>Amphispiza bilineata</i>	Negra		0	4	R
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión Cantor	MEME	19	0	R
	Gorrión Corona	ZOLE			
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Blanca		0	242	MI
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	AGPH	267	71	R
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	QUME	68	94	R
	Bolsero	ICCU			
<i>Icterus cucullatus</i>	Encapuchado		3	1	MV,R
	Pinzón	HAME			
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Mexicano		130	373	R
	Jilguerito	SPPS			
<i>Spinus psaltria</i>	Dominico		2	4	R
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Común	PADO	997	626	R
Abundancia			4124	4860	

Temporalidad: R: Residente, MI: Migratorio de invierno, MV: Migratorio de verano

Anexo 2. Descripción de la preferencia, uso de hábitat y grado de urbanización de las especies de aves presentes en el área de estudio; Ensenada, B.C. México.

ESPECIE	PREFERENCIA	USO DEL HÁBITAT	GRADO DE URBANIZACIÓN
<i>Cairina muschata</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Anas americana</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Anas platyrhynchos</i>	Humedal	Alimentación	Convencional
<i>Anas cyanoptera</i>	Humedal	Alimentación	Convencional
<i>Anas clypeata</i>	Humedal	Alimentación	Convencional
<i>Anas acuta</i>	Humedal	Alimentación	Convencional
<i>Anas crecca</i>	Humedal	Alimentación	Convencional
<i>Aythya americana</i>	Humedal	Alimentación	Convencional
<i>Aythya affinis</i>	Humedal	Alimentación	Convencional
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Humedal	Alimentación	Convencional
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Humedal	Alimentación	Estable
<i>Ardea herodias</i>	Humedal	Alimentación	Completo
<i>Ardea alba</i>	Humedal	Alimentación	Estable
<i>Egretta thula</i>	Humedal, Urbano	Alimentación	Potencial
<i>Bubulcus ibis</i>	Humedal, Urbano	Alimentación	Completo
<i>Plegadis chihi</i>	Humedal	Alimentación	Convencional
<i>Cathartes aura</i>	Urbano, suburbano	Alimentación	Estable
<i>Pandion haliaetus</i>	Humedal, Urbano	Alimentación, anidación, reproducción	Completo
<i>Circus cyaneus</i>	Periurbano	Alimentación	Estable
<i>Accipiter striatus</i>	Urbano, suburbano	Alimentación	Estable
<i>Buteo Jamaicensis</i>	Periurbano	Alimentación	Convencional
<i>Fulica americana</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Himantopus mexicanus</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Recurvirostra americana</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Tringa melanoleuca</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Tringa semipalmata</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Numenius americanus</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Limosa fedoa</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Calidris alba</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Calidris minutilla</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Limnodromus griseus</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Humedal	Alimentación, descanso	Potencial
<i>Larus delawarensis</i>	Humedal		Potencial
<i>Larus occidentalis</i>	Humedal, urbano, periurbano	Reproducción, anidación,	Potencial

		alimentación	
<i>Hydroprogne caspia</i>	Humedal	Alimentación, descanso	Potencial
<i>Columba livia</i>	Urbano, suburbano, periurbano	Reproducción, alimentación	Completo
<i>Streptopelia decaocto</i>	Urbano, suburbano, periurbano	Reproducción, alimentación	Completo
<i>Zenaida macroura</i>	Periurbano	Alimentación	Estable
<i>Calypte anna</i>	Urbano, suburbano, periurbano	Reproducción, alimentación, anidación	Completo
<i>Calypte costae</i>	Suburbano, periurbano	Alimentación	Completo
<i>Selasphorus rufus</i>	Suburbano, periurbano	Alimentación	Estable
<i>Falco sparverius</i>	Urbano, suburbano, periurbano	Alimentación	Estable
<i>Myiopsitta monachus</i>		Alimentación	Completo
<i>Sayornis nigricans</i>	Urbano, suburbano, periurbano	Alimentación	Estable
<i>Sayornis saya</i>		Alimentación	Estable
<i>Pyrocephalus rubinus</i>		Alimentación	Estable
<i>Myarchus cinerascens</i>		Alimentación	Convencional
<i>Tyrannus vociferans</i>	Urbano, suburbano, periurbano	Reproducción, anidación, alimentación	Estable
<i>Aphelocoma californica</i>		Alimentación, reproducción	Convencional
<i>Corvus corax</i>	Urbano, suburbano, periurbano	Alimentación	Estable
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Psaltriparus minimus</i>	Urbano, Periurbano	Alimentación	Convencional
<i>Troglodytes aedon</i>	Periurbano	Alimentación	Potencial
<i>Thyomanes bewickii</i>	Periurbano	Alimentación	Potencial
<i>Polioptila caerulea</i>	Periurbano	Alimentación	Convencional
<i>Polioptila californica</i>	Periurbano	Alimentación	Convencional
<i>Regulus calendula</i>	Suburbano, periurbano	Alimentación	Convencional
<i>Catharus guttatus</i>	Periurbano	Alimentación	Potencial
<i>Toxostoma redivivum</i>	Periurbano	Alimentación, reproducción	Potencial
<i>Mimus polyglottos</i>	Urbano, suburbano, periurbano	Reproducción, anidación, alimentación	Completo
<i>Sturnus vulgaris</i>	Urbano, suburbano, periurbano	Reproducción, anidación, alimentación	Completo
<i>Anthus rubescens</i>	Humedal, periurbano	Alimentación	Convencional
<i>Oreothlypis celata</i>	Humedal	Alimentación	Convencional
<i>Geothlypis trichas</i>	Periurbano,	Alimentación	Convencional

	Humedal		
<i>Setophaga coronata</i>	Urbano, suburbano, periurbano	Alimentación	Estable
<i>Setophaga townsendi</i>	Urbano, periurbano	Alimentación	Potencial
<i>Cardellina pusilla</i>	Periurbano	Alimentación	Convencional
<i>Pipilo maculatus</i>	Periurbano	Alimentación	Potencial
<i>Aimophila ruficeps</i>	Periurbano	Alimentación	Potencial
<i>Melospiza crissalis</i>	Periurbano	Alimentación	Convencional
<i>Amphispiza bilineata</i>	Humedal, periurbano	Alimentación	Potencial
<i>Melospiza melodia</i>	Humedal	Alimentación	Potencial
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Urbano, periurbano, Humedal	Alimentación, reproducción	Estable
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Humedal, Periurbano	Alimentación	Estable
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Urbano, suburbano, periurbano, humedal	Reproducción, anidación, alimentación	Estable
<i>Icterus cucullatus</i>	Urbano	Reproducción, anidación, alimentación	Estable
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Urbano, suburbano, periurbano, humedal	Reproducción, anidación, alimentación	Completo
<i>Spinus psaltria</i>	Urbano	Alimentación	Convencional
<i>Passer domesticus</i>	Urbano, suburbano, periurbano	Reproducción, anidación, alimentación	Completo

Anexo 3. Especies observadas en ambas estaciones del año en la ciudad de Ensenada, Baja California. México.

ESPECIE	VERANO	INVIERNO
<i>Ardea herodias</i>	1	6
<i>Bubulcus ibis</i>	3	16
<i>Plegadis chihi</i>	1	34
<i>Himantopus mexicanus</i>	6	89
<i>Fulica americana</i>	6	156
<i>Larus occidentalis</i>	345	65
<i>Columba livia</i>	1005	1088
<i>Streptopelia decaocto</i>	385	169
<i>Zenaida macroura</i>	99	2
<i>Calypte anna</i>	100	63
<i>Calypte costae</i>	8	3
<i>Falco sparverius</i>	19	13
<i>Sayornis nigricans</i>	51	31
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	1
<i>Tyrannus vociferans</i>	15	31
<i>Corvus corax</i>	10	15
<i>Aphelocoma californica</i>	10	4
<i>Polioptila caerulea</i>	101	144
<i>Regulus calendula</i>	9	36
<i>Mimus poliglottos</i>	80	67
<i>Sturnus vulgaris</i>	84	34
<i>Oreothlypis celata</i>	7	26
<i>Geothlypis trichas</i>	2	1
<i>Melospiza crissalis</i>	86	19
<i>Quiscalus mexicanus</i>	68	94
<i>Icterus cucullatus</i>	3	1
<i>Agelaius phoeniceus</i>	267	71
<i>Haemorhous mexicanus</i>	130	373
<i>Spinus psaltria</i>	2	4
<i>Passer domesticus</i>	997	626
Abundancia	3901	2382

Anexo 4. Listado de especies de vegetación encontradas en el área de estudio en la zona urbana y periurbana de la ciudad de Ensenada, Baja California. México.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	URBANO	PERIURBANO
<i>Pinus</i> sp.	Pino	Pinaceae	X	
<i>Araucaria</i> sp.	Araucaria	Araucariaceae	X	
<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés	Cupressaceae		X
<i>Junipero</i> sp.	Junípero	Cupressaceae	X	
<i>Yucca aloifolia</i>	Yuca	Asparagaceae	X	X
<i>Yucca</i> sp.	Yuca	Asparagaceae	X	X
<i>Wachingtonia robusta</i>	Palma abanico	Arecaceae	X	X
<i>Phoenix dactylifera</i>	Palma datilera	Arecaceae		
<i>Arecastrum</i> sp.	Palma	Arecaceae	X	X
<i>Phoenix roebeleni</i>	Rubelina	Arecaceae	X	
<i>Strelitzia</i> sp.	Ave del paraíso	Strelitziaceae	X	
<i>Strelitzia nicolai</i>	Ave del paraíso gigante	Strelitziaceae	X	
<i>Scirpus californicus</i>	Tule	Cyperaceae	X	
<i>Grevillea robusta</i>	Roble australiano	Proteaceae	X	
<i>Acacia cyanophylla</i>	Acacia azul	Fabaceae	X	X
<i>Acacia longifolia</i>	Mimosa dorada	Fabaceae	X	
<i>Ceratonia siliqua</i>	Algarrobo	Fabaceae	X	
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	Fabaceae	X	
<i>Erythrina</i> sp.	Árbol de coral	Fabaceae	X	
<i>Prunus ilicifolia</i>	Islaya	Rosaceae		X
<i>Cydonia oblonga</i>	Membrillo	Rosaceae		X
<i>Eriobotrya japonica</i>	Níspero	Rosaceae	X	
<i>Ficus benjamina</i>	Benjamina	Moraceae	X	X
<i>Ficus elastica</i>	Hule	Moraceae	X	X
<i>Ficus carica</i>	Higo	Moraceae	X	
<i>Ficus lyrata</i>	Lira	Moraceae	X	
<i>Morus alba</i>	Mora	Moraceae		
<i>Casuarina</i> sp.	Pino australiano	Casuarinaceae	X	
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae		X
<i>Eremocarpus setigerus</i>	Crotón	Euphorbiaceae		X
<i>Euphorbia tirucalli</i>	Arbusto de goma	Euphorbiaceae	X	
<i>Salix lasiolepis</i>	Sauce	Salicaceae		X
<i>Populus</i> sp.	Álamo	Salicaceae	X	
<i>Punica granatum</i>	Granado	Lythraceae		X
<i>Callistemon salignus</i>	Cepillo blanco	Myrtaceae	X	







<i>Callistemon citrinus</i>	Cepillo	Myrtaceae		
<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	Myrtaceae	X	X
<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	Anacardiaceae		
<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	Anacardiaceae		X
<i>Schinus molle</i>	Pirul	Anacardiaceae	X	X
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Pimentero brasileño	Anacardiaceae	X	X
<i>Citrus</i> sp.	Limón	Rutaceae		X
<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	Ovelisco	Malvaceae	X	
<i>Lagunaria patersonii</i>	Lagunaria o pica pica	Malvaceae	X	
<i>Peritoma arborea</i>	Garbancillo	Cleomaceae		X
<i>Tamarix</i> sp.	Pino Salado	Tamaricaceae	X	X
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Maderista	Polygonaceae		X
<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	Simmondsiaceae		X
<i>Salsola kali</i>	Rodadora	Amaranthaceae	X	X
<i>Atriplex</i> sp.	Abanico	Amaranthaceae		X
<i>Amaranthus fimbriatus</i>	Quelite	Amaranthaceae	X	
<i>Bougainvillea</i> sp.	Bugambilia	Nyctaginaceae	X	X
<i>Arctostaphylos glauca</i>	Manzanita	Ericaceae		X
<i>Nerium oleander</i>	Adelfa	Apocynaceae	X	X
<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Solanaceae	X	X
<i>Olea europea</i>	Olivo	Oleaceae	X	X
<i>Fraxinus</i> sp.	Fresno blanco	Oleaceae	X	X
<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	Oleaceae	X	
<i>Fraxinus quadrangulata</i>	Fresno azul	Oleaceae	X	
<i>Jacaranda</i> sp.	Jacaranda	Bignoniaceae	X	
<i>Tecoma stans</i>	Lluvia de oro	Bignoniaceae	X	X
<i>Myoporum laetum</i>	Siempre verde	Scrophulariaceae	X	X
<i>Buxus</i> sp.	Boj	Buxaceae	X	
<i>Isocoma menziesii</i>	Golden Bush	Asteraceae		X
<i>Helianthus niveus</i>	Girasol	Asteraceae	X	X
<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	Asteraceae		X
<i>Glebionis coronarium</i>	Margarita	Asteraceae		X
<i>Pluchea sericea</i>	Cachanilla	Asteraceae		X
<i>Baccharis salicifolia</i>	Azumiate	Asteraceae		X
<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo	Apiaceae		X




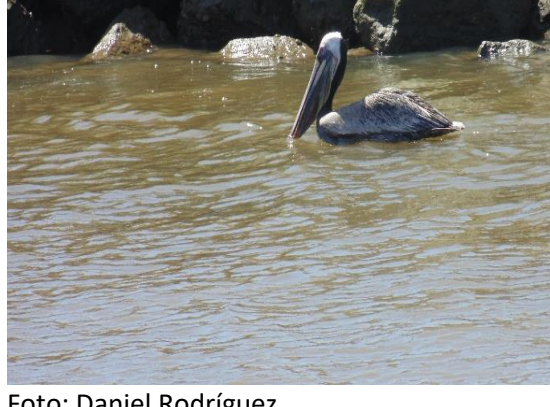


Anexo 5. Preferencia de hábitat (α) de las especies de aves presentes en los cuatro hábitats en el área de estudio de la ciudad de Ensenada, Baja, California. México. Los valores van de 0 a 1, si el valor es 0 evita el hábitat, mayor a 0.5 prefiere el hábitat.

ESPECIE	URBANO	HUMEDAL	PERIURBANO
<i>Cairina muschata</i>	0	1	0
<i>Anas americana</i>	0	1	0
<i>Anas platyrhynchos</i>	0	1	0
<i>Anas cyanoptera</i>	0	1	0
<i>Anas clypeata</i>	0	1	0
<i>Anas acuta</i>	0	1	0
<i>Anas crecca</i>	0	1	0
<i>Aythya americana</i>	0	1	0
<i>Aythya affinis</i>	0	1	0
<i>Oxyura jamaicensis</i>	0	1	0
<i>Pelecanus occidentalis</i>	0	1	0
<i>Ardea herodias</i>	0	1	0
<i>Ardea alba</i>	0	1	0
<i>Egretta thula</i>	0	1	0
<i>Bubulcus ibis</i>	0	1	0
<i>Plegadis chihi</i>	0	1	0
<i>Cathartes aura</i>	0	1	0
<i>Pandion haliaetus</i>	0	1	0
<i>Circus cyaneus</i>	1	0	0
<i>Accipiter striatus</i>	0,5	0	0,5
<i>Buteo Jamaicensis</i>	0	0	1
<i>Fulica americana</i>	0	1	0
<i>Himantopus mexicanus</i>	0	1	0
<i>Recurvirostra americana</i>	0	1	0
<i>Tringa melanoleuca</i>	0	1	0
<i>Tringa semipalmata</i>	0	1	0
<i>Numenius americanus</i>	0	1	0
<i>Limosa fedoa</i>	0	1	0
<i>Calidris alba</i>	0	1	0
<i>Calidris minutilla</i>	0	1	0
<i>Limnodromus griseus</i>	0	1	0
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	0	1	0
<i>Larus delawerensis</i>	0	1	0
<i>Larus occidentalis</i>	0,2	0,7	0,1
<i>Hydroprogne caspia</i>	0	1	0
<i>Columba livia</i>	0,8	0,1	0,2
<i>Streptopelia decaocto</i>	0,5	0,2	0,4
<i>Zenaida macroura</i>	0	0,9	0,1







<i>Calypte anna</i>	0,8	0	0,2
<i>Calypte costae</i>	0,5	0	0,5
<i>Selasphorus rufus</i>	0,4	0	0,6
<i>Falco sparverius</i>	0,2	0,3	0,3
<i>Myiopsitta monachus</i>	1	0	0
<i>Sayornis nigricans</i>	0,5	0	0,5
<i>Sayornis saya</i>	0,5	0,1	0,5
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	0	0
<i>Myarchus cinerascens</i>	0	0	1
<i>Tyrannus vociferans</i>	0,8	0,1	0,1
<i>Aphelocoma californica</i>	0	0	1
<i>Corvus corax</i>	0,9	0	0,1
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	0	1	0
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	0	1	0
<i>Psaltriparus minimus</i>	1	0	0
<i>Troglodytes aedon</i>	0	0	1
<i>Thyomanes bewickii</i>	0	0	1
<i>Polioptila caerulea</i>	0	0	1
<i>Polioptila californica</i>	0	0	1
<i>Regulus calendula</i>	0,7	0	0,3
<i>Catharus guttatus</i>	0	0	1
<i>Toxostoma redivivum</i>	0	0	1
<i>Mimus polyglottos</i>	0,7	0	0,4
<i>Sturnus vulgaris</i>	0,7	0	0,3
<i>Anthus rubescens</i>	0	1	0
<i>Oreothlypis celata</i>	0	0,8	0,2
<i>Geothlypis trichas</i>	0	0,3	0,7
<i>Setophaga coronata</i>	0,4	0	0,5
<i>Setophaga townsendi</i>	0,5	0	0,5
<i>Cardellina pusilla</i>	0,4	0	0,6
<i>Pipilo maculatus</i>	0	0	1
<i>Aimophila ruficeps</i>	0	0,5	0,5
<i>Melospiza crissalis</i>	0	0	1
<i>Amphispiza bilineata</i>	0	1	0
<i>Melospiza melodia</i>	0	0,8	0,2
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	0,1	0	0,8
<i>Agelaius phoeniceus</i>	0	0,2	0,8
<i>Quiscalus mexicanus</i>	0	0,5	0,5
<i>Icterus cucullatus</i>	1	0	0
<i>Haemorhous mexicanus</i>	0,4	0,1	0,6
<i>Spinus psaltria</i>	0,7	0	0,3
<i>Passer domesticus</i>	0,7	0	0,2







Anexo 6. Fotografías de las especies observadas en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.






Familia: Anatidae	
<p>Nombre común: Pato Real Nombre científico: <i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p>Nombre común: Cerceta Canela Nombre científico: <i>Anas cyanoptera</i> Vieillot, 1816</p>
 <p>Foto: © Arnaud Delberghe</p>	 <p>Foto: Ramon Reyes (Aves de Chile. Cl/ 199 htm)</p>
<p>Nombre común: Pato Chalcuan Nombre científico: <i>Anas americana</i> Gmelin, 1789</p>	<p>Nombre común: Pato Cucharón Norteño Nombre científico: <i>Anas clypeata</i> Linnaeus, 1758</p>
 <p>Foto: © Brian L. Sullivan</p>	 <p>Foto: © Joshua Lincoln, Todos los derechos reservados.</p>
<p>Nombre común: Pato de Collar Nombre científico: <i>Anas platyrhynchos</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p>Nombre común: Pato Golondrino Nombre científico: <i>Anas acuta</i> Linnaeus, 1758</p>
 <p>Foto: Daniel Rodriguez (Lagunita del Cipres).</p>	 <p>Foto: Dennis Heidrich.</p>


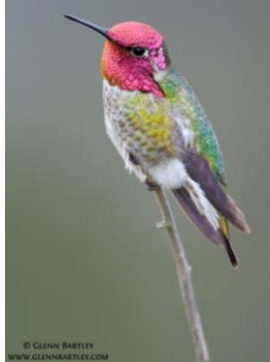




<p>Nombre común: Cerceta Alas Azules Nombre científico: <i>Anas crecca</i> Linnaeus, 1758</p>	<p>Nombre común: Pato Zambullidor Nombre científico: <i>Oxyura jamaicensis</i> (Gmelin, 1789)</p>
	
<p>Foto: ©Daniele Occhiato 2011. Www. Pbase.com/dophoto.</p>	<p>Foto: José Viana</p>
<p>Nombre común: Pato Cabeza Roja Nombre científico: <i>Aythya americana</i> Eyton, 1838</p>	<p>Familia: Pelecanidae Nombre común: Pelicano Café Nombre científico: <i>Pelecanus occidentalis</i> Linnaeus, 1766</p>
	
<p>Foto: Alan y Elaine Wilson.</p>	<p>Foto: Daniel Rodríguez.</p>
<p>Nombre común: Pato Boludo Menor Nombre científico: <i>Aythya affinis</i> (Eyton, 1838)</p>	<p>Familia: Ardeidae Nombre común: Garza Ceniza Nombre científico: <i>Ardea herodias</i> (Linnaeus, 1758)</p>
	
<p>Foto: Douglas Norton.</p>	<p>Foto: Juergen Rot</p>







<p>Nombre común: Garza Blanca Nombre científico: <i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p>Familia: Threskiornithidae Nombre común: Ibis Ojos Rojos Nombre científico: <i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)</p>
 <p>Foto: Daniel Rodriguez (2016).</p>	 <p>Foto: Steve byland</p>
<p>Nombre común: Garcita Blanca Nombre científico: <i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)</p>	<p>Familia: Cathartidae Nombre común: Zopilote Aura Nombre científico: <i>Cathartes aura</i> Linnaeus, 1758</p>
 <p>Foto: Alejandra Alfaro.</p>	 <p>Foto: Daniel Rodríguez.</p>
<p>Nombre común: Garza Ganadera Nombre científico: <i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p>Familia: Pandionidae Nombre común: Águila Pescadora Nombre científico: <i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)</p>
 <p>Foto: Alejandra Alfaro.</p>	 <p>Foto: Daniel Rodríguez.</p>







<p>Familia: Accipitridae</p>	<p>Familia: Rallidae</p>
<p>Nombre común: Aguilucho Pálido Nombre científico: <i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)</p>	<p>Nombre común: Gallereta americana Nombre científico: <i>Fulica americana</i> Gmelin, 1789)</p>
 <p>Foto: Jim Fenton</p>	 <p>Foto: Alejandra Alfaro</p>
<p>Nombre común: Gavilán Pecho Rufo Nombre científico: <i>Accipiter striatus</i> (Vieillot, 1807)</p>	<p>Familia: Recurvirostridae Nombre común: Monjita Americana Nombre científico: <i>Himantopus mexicanus</i> (Müller, 1776)</p>
 <p>Foto Daniel Rodríguez.</p>	 <p>Foto: Alejandra Alfaro.</p>
<p>Nombre común: Aguililla Cola Roja Nombre científico: <i>Buteo Jamsiensis</i> (Gmelin, 1788)</p>	<p>Nombre común: Avoceta Americana Nombre científico: <i>Recurvirostra americana</i> (Gmelin, 1789)</p>
 <p>Foto: Greg Lasley</p>	 <p>Foto: Daniel Rodríguez.</p>







Familia: Scolopacidae	
Nombre común: Patamarilla Mayor Nombre científico: <i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	Nombre común: Pico Pando Canelo Nombre científico: <i>Limosa fedoa</i> (Linnaeus, 1758)
	
Foto: Daniel Mari	Foto: Daniel Rodríguez.
Nombre común: Playero Pihuiui Nombre científico: <i>Tringa semipalmata</i> (Gmelin, 1789)	Nombre común: Playero Blanco Nombre científico: <i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764)
	
Foto: Larry Thompson	Foto: Ale's Prágr
Nombre común: Zarapito Pico Largo Nombre científico: <i>Numenius americanus</i> (Bechstein, 1812)	Nombre común: Playero Diminuto Nombre científico: <i>Calidris minutilla</i> (Vieillot, 1819)
	
Foto: Alejandra Alfaro.	Foto: Rick and Nora Bowers/VIREO

<p>Nombre común: Costurero Pico Corto Nombre científico: <i>Limnodromus griseus</i> Gmelin, 1789</p>	<p>Nombre común: Agujeta Escolopácea Nombre científico: <i>Limnodromus scolopaceus</i> (Say, 1823)</p>
 <p>Foto: Bob Steele.</p>	 <p>Foto: F. J. García Vargas</p>
<p>Familia: Laridae</p>	
<p>Nombre común: Gaviota Pico Anillado Nombre científico: <i>Larus delawarensis</i> Ord, 1815</p>	<p>Nombre común: Pagaza Piquirroja Nombre científico: <i>Hydroprogne caspia</i> (Pallas, 1770)</p>
 <p>Foto: Alejandra Alfaro.</p>	 <p>Foto: © 2013 Leo Oystercatcher</p>
<p>Nombre común: Gaviota Occidental Nombre científico: <i>Larus occidentalis</i> (Audubon, 1839)</p>	
 <p>Foto: Alejandra Alfaro</p>	

<p>Familia: Columbidae</p>	<p>Familia: Trochilidae</p>
<p>Nombre común: Paloma Domestica Nombre científico: <i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)</p>	<p>Nombre común: Colibrí Cabeza Roja Nombre científico: <i>Calypte anna</i> (Lesson, 1829)</p>
	
<p>Foto: Alejandra Alfaro.</p>	<p>Foto: Glenn Bartley</p>
<p>Nombre común: Paloma de Collar Turca Nombre científico: <i>Streptopelia decaocto</i> (Frisvaldszky, 1838)</p>	<p>Nombre común: Colibrí Cabeza Violeta Nombre científico: <i>Calypte costae</i> (Bourcier, 1839)</p>
	
<p>Foto: Alejandra Alfaro.</p>	<p>Foto: Marc Chappell</p>
<p>Nombre común: Huilota Común Nombre científico: <i>Zenaida macroura</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p>Nombre común: Zumbador Canelo Nombre científico: <i>Selasphorus rufus</i> (Gmelin, 1788)</p>
	
<p>Foto: Alejandra Alfaro.</p>	<p>Foto: Mike Danzenbaker</p>

Familia: Falconidae	Familia: Psittacidae
Nombre común: Cernícalo Americano Nombre científico: <i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Nombre común: Perico Monje Argentino Nombre científico: <i>Myiopsitta monachus</i> (Boddaert, 1783)
	
Foto: Alejandra Alfaro.	Foto: Alejandra Alfaro.
Familia: Tyranidae	
Nombre común: Papamoscas Negro Nombre científico: <i>Sayornis nigricans</i> (Swainson, 1827)	Nombre común: Papamoscas Cardenalito Nombre científico: <i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)
	
Foto: Alejandra Alfaro	Foto: Alejandra Alfaro.
Nombre común: Papamoscas Llanero Nombre científico: <i>Sayornis saya</i> (Bonaparte, 1825)	Nombre común: Papamoscas Cenizo Nombre científico: <i>Myarchus cinerascens</i> (Lawrence, 1851)
	
Foto: A.J. "Tony Quezon".	Foto: Alejandra Alfaro.

<p>Nombre común: Tirano Chibiú Nombre científico: <i>Tyrannus vociferans</i> (Swainson, 1826)</p>	<p>Familia: Hirundinidae Nombre común: Nombre científico: <i>Stelgidopteryx serripennis</i> (Audubon, 1838)</p>
 <p>Foto: Alejandra Alfaro.</p>	 <p>Foto: Sid Hamm</p>
<p>Familia: Corvidae</p>	
<p>Nombre común: Chara de Collar Nombre científico: <i>Aphelocoma californica</i> (Vigors, 1839)</p>	<p>Nombre común: Golondrina Alas Aserradas Nombre científico: <i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (Vieillot, 1817)</p>
 <p>Foto: Daniel Rodríguez.</p>	 <p>Foto: Jorge La Grotteria.</p>
<p>Nombre común: Cuervo común Nombre científico: <i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758)</p>	<p>Familia: Aegithalidae Nombre común: Sastrecillo Nombre científico: <i>Psaltriparus minimus</i> (John Kirk Townsend, 1837)</p>
 <p>Foto: R. Altenkamp, Berlin</p>	 <p>Foto: Alejandra Alfaro.</p>

<p>Familia: Troglodytidae</p>	
<p>Nombre común: Saltapared Común Nombre científico: <i>Troglodytes aedon</i> (Vieillot, 1809)</p>	<p>Nombre común: Perlita Californiana Nombre científico: <i>Polioptila californica</i></p>
 <p>© Antonio Hidalgo Foto: Antonio Hidalgo</p>	 <p>Foto: Crystal Cove</p>
<p>Nombre común: Saltapared Cola Larga Nombre científico: <i>Thyomanes bewickii</i> (Audubon, 1829)</p>	<p>Familia: Regulidae Nombre común: Reyezuelo Matraquita Nombre científico: <i>Regulus calendula</i> (Linnaeus, 1766)</p>
 <p>© Mark Honsten Foto: Mark Honsten</p>	 <p>Foto: Alejandra Alfaro.</p>
<p>Familia: Polioptilidae Nombre común: Perlita Azulgris Nombre científico: <i>Polioptila caerulea</i> (Linnaeus, 1766)</p>	<p>Familia: Turdidae Nombre común: Zorzal Cola Canela Nombre científico: <i>Catharus guttatus</i> (Pallas, 1811)</p>
 <p>© Peter Moulton Foto: Peter Moulton.</p>	 <p>Foto: Donald Quintana.</p>

Nombre común: Cuicacoche Californiano
Nombre científico: *Toxostoma redivivum*
(Gambel, 1845)



Foto: Susanks. www. Hbw.com

Familia: Motacillidae
Nombre común: Bisbita Norteamericana
Nombre científico: *Anthus rubescens* (Tunstall, 1771)



Foto: Stiver Photos.

Familia: Mimidae
Nombre común: Cenzontle Norteño
Nombre científico: *Mimus polyglottos* (Linnaeus, 1758)



Foto: Alejandra Alfaro.

Familia: Parulidae
Nombre común: Chipe Oliváceo
Nombre científico: *Oreothlypis celata* (Say, 1823)



Foto: E.J. Peiker.

Familia: Sturnidae
Nombre común: Estornino Pinto
Nombre científico: *Sturnus vulgaris* (Linnæus, 1758)









Foto: Alejandra Alfaro.




Nombre común: Mascarita Común
Nombre científico: *Geothlypis trichas*
(Linnaeus, 1766)



Foto: Roman T. Brewka.

	Familia: Emberizidae
Nombre común: Chipe Rabadilla Amarilla Nombre científico: <i>Setophaga coronata</i> (Linneo, 1766)	Nombre común: Rascador Moteado Nombre científico: <i>Pipilo maculatus</i> Swainson, 1827
	
Foto: Daniel Rodríguez.	Foto: Greg Lasley.
Nombre común: Chipe de Townsend Nombre científico: <i>Setophaga townsendi</i> (Townsend, 1837)	Nombre común: Zacatonero Corona Canela Nombre científico: <i>Aimophila ruficeps</i> (Cassin, 1852)
	
Foto: Greg Gillson.	Foto: Alejandra Alfaro.
Nombre común: Chipe Corona Negra Nombre científico: <i>Cardellina pusilla</i> (Wilson, 1811)	Nombre común: Rascador Californiano Nombre científico: <i>Melospiza crissalis</i> (Vigors, 1839)
	
Foto: Kevin B. Agar. www.hbw.com	Foto: Daniel Rodríguez.

	Familia: Icteridae
<p>Nombre común: Zacatonero Garganta Negra Nombre científico: <i>Amphispiza bilineata</i> (Cassin, 1850)</p>	<p>Nombre común: Tordo Sargento Nombre científico: <i>Agelaius phoeniceus</i> (Linnaeus, 1766)</p>
	
<p>Foto: Arnulfo Moreno (Naturalista).</p>	<p>Foto: JC Knoll.</p>
<p>Nombre común: Gorrión Cantor Nombre científico: <i>Melospiza melodia</i> (Wilson, 1810)</p>	<p>Nombre común: Zanate Mayor Nombre científico: <i>Quiscalus mexicanus</i> (Gmelin, 1788)</p>
	
<p>Foto: Terry Sohl.</p>	<p>Foto: Alejandra Alfaro.</p>
<p>Nombre común: Gorrión Corona Blanca Nombre científico: <i>Zonotrichia leucophrys</i> (Forster, 1772)</p>	<p>Nombre común: Bolsero encapuchado Nombre científico: <i>Icterus cucullatus</i> (Swainson, 1827)</p>
	
<p>Foto: Alejandra Alfaro.</p>	<p>Foto: Daniel Rodríguez.</p>

Familia: Fringilidae	Familia: Passeridae
Nombre común: Pinzón mexicano Nombre científico: <i>Haemorhous mexicanus</i> (Müller, 1776)	Nombre común: Gorrión Domestico Nombre científico: <i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)
	
Foto: Alejandra Alfaro.	Foto: Lars Petersson.
Nombre común: Jilguerito dominico Nombre científico: <i>Spinus psaltria</i> (Say, 1823)	
	
Foto: Daniel Rodríguez.	