



## INFLUENCIA DE LA PRESENCIA HUMANA SOBRE LA COMUNIDAD DE AVES EN UN ENTORNO URBANO-UNIVERSITARIO EN CHETUMAL, QUINTANA ROO

*Influence of human presence on the bird community in an urban-university environment in Chetumal, Quintana Roo*

Alexis Emanuel Hadad Baez<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0009-0002-3074-8178>

<sup>1</sup>Licenciado en Manejo de Recursos Naturales, Universidad del Estado de Quintana Roo, Unidad Chetumal, 23n00396@uqroo.mx

Fecha recepción: 09 de junio de 2022 / Fecha aprobación: 28 de agosto 2022 / Fecha publicación: 26 de septiembre 2022

### RESUMEN

Las aves juegan un papel muy importante en el ecosistema ya que funcionan como agentes de dispersión, control biológico y bioindicadores. Para región de la Península de Yucatán se estiman 133 especies de aves. El campus Chetumal de la Universidad de Quintana Roo funciona como relicto urbano para las especies de aves de la ciudad. El conocimiento de dichas especies es importante para promover su conservación en la comunidad universitaria. El objetivo fue elaborar un listado de especies de aves y describir el efecto de la afluencia de personas sobre la presencia de las mismas. Se dividió el campus en 16 parcelas, de las cuales se eligieron 10 aleatoriamente. En cada una de ellas se realizaron muestreos de 20 minutos entre 7 y 10am y entre 4 y 7pm, que consistieron en el registro de avistamientos directos mediante búsquedas focales. Simultáneamente, se contaron las personas que transitaban en cada parcela. Se registraron 274 aves pertenecientes a 31 especies, y se contaron 389 personas. El análisis exploratorio y estadístico encontró que en los horarios donde hubo menor afluencia de personas, se registró mayor avistamiento de aves. Se recomienda continuar monitoreando la avifauna de la universidad, así como los factores que pudieran alterarla.

**Palabras claves:** avifauna, urbanización, presencia humana, biodiversidad, muestreo

### ABSTRACT

Birds play a vital role in ecosystems as dispersal agents, biological controls, and bioindicators. In the Yucatan Peninsula, approximately 133 bird species are estimated to exist. The Chetumal campus of the University of Quintana Roo serves as an urban relict for avian species within the city. Understanding these species is essential for promoting conservation within the university community. This study aimed to compile a species list and describe the effect of human influx on their presence. The campus was divided into 16 plots, 10 of which were randomly selected. Twenty-minute samplings were conducted in each plot between 7:00–10:00 a.m. and 4:00–7:00 p.m.,

### Cómo citar:

Hadad Baez, A.E. (2022). Influencia de la presencia humana sobre la comunidad de aves en un entorno urbano-universitario en Chetumal, Quintana Roo. FAGROPEC, 14 (2), ppt. 52-63



Este artículo puede compartirse bajo la Licencia Creative Commons (CC BY 4.0).

---

consisting of direct sightings through focal searches. Simultaneously, the number of people passing through each plot was recorded. A total of 274 birds belonging to 31 species were observed, alongside a count of 389 people. Exploratory and statistical analyses revealed that higher bird sightings occurred during periods of lower human influx. It is recommended to continue monitoring the university's avifauna and the factors that may impact it.

**Keywords:** bird community , urban ecology, human disturbance , biodiversity, monitoring

---

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento de las zonas urbanas ha generado modificaciones significativas en los ecosistemas naturales, afectando directamente a la biodiversidad y, en particular, a las comunidades de aves (Plasencia Vázquez & Escalona Segura, 2014). La presencia humana, asociada a sus actividades cotidianas, las cuales suelen generar excesos de ruido, emisión de luz, puede influir en la distribución, abundancia y comportamiento en las aves, generando procesos de adaptación o desplazamiento, por lo que, los espacios verdes urbanos, como campus universitarios, pueden funcionar como refugios para diversas especies de aves, permitiendo su observación y conservación (Vásquez, 2020). Las aves cumplen funciones ecológicas esenciales, tales como la dispersión de semillas, el control de plagas y la regulación de ecosistemas, además de ser consideradas indicadores de la calidad ambiental, por esta razón, el estudio de las comunidades de aves en ambientes urbanos resulta fundamental para comprender los efectos de la actividad humana sobre la biodiversidad (Medina-Valdivia et al., 2021).

Por lo tanto, el objeto de estudio fue el campus y las aves que lo habitan en la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. A partir de ello surge la pregunta de investigación: ¿cuál es la influencia que tienen las personas sobre la comunidad de aves que visita el campus? Esta investigación resulta pertinente de acuerdo con lo propuesto por Arredondo y Bayona, quienes establecen la interacción con el ecosistema como un factor relevante e innovador, donde las aves desempeñan un papel destacado en la sustentabilidad de los ecosistemas, una precisión también abordada por Cardona Castaño et al. (2021a). Asimismo, la percepción de las personas sobre las aves constituye un tema subsecuente dentro del proceso de investigación, ya que esta influye en la determinación de acciones orientadas a la conservación de la biodiversidad, según Cardona Castaño et al. (2021b).

Con base en lo anterior, la investigación muestra cómo la interacción humana con las aves en el campus de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo se convierte en un proceso de influencia directa sobre la biodiversidad. Para analizar esta interacción y el impacto humano, el estudio también evidencia cómo los periodos de la mañana y la tarde varían en función del flujo de personas dentro de la universidad, generando cambios en la observación y el avistamiento de aves.

Es por esto que, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la influencia de la afluencia de personas sobre la comunidad de aves en dicho campus, mediante la identificación taxonómica de las especies y el análisis de su interacción con la actividad humana, des-

---

tacando que, los principales hallazgos evidencian una relación inversa entre la densidad de personas y el número de aves observadas, sugiriendo que la actividad humana actúa como un factor limitante para la presencia de ciertas especies, lo que subraya la importancia de gestionar estos espacios como refugios de biodiversidad urbana.

### **Marco referencial**

De acuerdo con lo referido por Marzluff (2001), la urbanización representa una de las principales amenazas para la biodiversidad, al modificar los hábitats naturales y generar disturbios constantes que afectan la distribución y comportamiento de las especies, desde esta perspectiva, “las aves han sido ampliamente utilizadas como indicadores ecológicos debido a su sensibilidad a los cambios ambientales y su rápida respuesta a las perturbaciones” tal como lo menciona Bibby et al. (2000).

Diversos estudios han demostrado que la presencia humana puede influir de manera significativa en la riqueza y abundancia de aves en ambientes urbanos, por ejemplo, Blair (1996), señala que factores como el ruido, el tránsito de personas y la fragmentación del hábitat pueden generar respuestas de evitación en ciertas especies, mientras que otras logran adaptarse e incluso beneficiarse de estos entornos. Por lo que esta dinámica genera una modificación en la composición de las comunidades, favoreciendo especies generalistas sobre aquellas más sensibles, es decir que, la composición de las comunidades se ve dominada por individuos con mayor umbral de tolerancia a la actividad humana.

En espacios como campus universitarios, parques y áreas verdes urbanas, se ha observado que la intensidad de la actividad humana está directamente relacionada con la presencia de aves. Estudios como el de Fernández-Juricic (2000), han reportado que en zonas con menor perturbación humana se registra una mayor diversidad y abundancia de especies, lo anterior, indica que la presión humana funciona como un factor limitante que restringe el uso del hábitat para especies sensibles al estrés visual y sonoro.

De acuerdo a datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2020a) (CONABIO, 2020b), en México, la Península de Yucatán, alberga una alta diversidad de aves, muchas de las cuales utilizan fragmentos urbanos como refugio o zona de alimentación. Por lo que resulta fundamental profundizar en el análisis de las interacciones entre la afluencia humana y la biodiversidad local para fundamentar estrategias de manejo y conservación que garanticen la funcionalidad ecológica de estos refugios urbanos.

### **METODOLOGÍA**

El presente estudio se llevó a cabo en el campus Chetumal de la Universidad de Quintana Roo, México en el mes de abril de 2016, un espacio que, debido a su ubicación y composición vegetal, representa un relicto urbano estratégico que funciona como refugio y corredor biológico para diversas especies de aves en la ciudad. Para realizar la evaluación de la influencia de la presencia humana sobre la estructura de la comunidad avifaunística en el lugar, se empleó el método de puntos de conteo con radio fijo, esta técnica

es ampliamente reconocida en estudios de ecología de comunidades por su alta eficacia en la estimación de abundancia relativa y diversidad en ambientes fragmentados (Bibby et al., 2000).

**Diseño experimental:** comenzó con la delimitación cartográfica del campus universitario, el cual fue dividido en 16 parcelas cuadrangulares de 120 m × 120 m y una parcela triangular de 11, 520m<sup>2</sup> (Figura 1). Con el fin de evitar sesgos de selección y garantizar la representatividad estadística de los diferentes microhábitats presentes (áreas edificadas, jardines y zonas arboladas), se seleccionaron 10 de estas parcelas mediante un proceso de aleatorización simple, en el centro de cada parcela seleccionada se estableció un punto de observación fijo desde el cual se realizaron los registros conductuales y taxonómicos.

### Figura 1.

*Delimitación del área de estudio en el Campus Chetumal de la Universidad de Quintana Roo. Fuente: elaboración propia con Google Earth. Se muestra la estandarización del terreno en 17 parcelas y una sistemático de avifauna y afluencia humana.*



**Muestreos:** se ejecutaron en dos periodos estratégicos del día, coincidiendo con los picos de mayor actividad metabólica y vocal de la avifauna: el horario matutino (07:00 a 10:00 horas) y el vespertino (16:00 a 19:00 horas), en cada punto de conteo se efectuaron observaciones con una duración estandarizada de 20 minutos, durante este intervalo, se registraron todos los individuos avistados o escuchados dentro del límite de la parcela, utilizando la técnica de búsquedas focales para evitar el doble conteo de ejemplares en movimiento. Para la identificación taxonómica a nivel de especie, se utilizaron binoculares con óptica de 10x42 y guías de campo especializadas para las aves de la Península de Yucatán, asegurando la precisión en el registro de especies con dimorfismo sexual o plumajes juveniles.

De manera simultánea a la observación biológica, se implementó un censo de afluencia humana, se contabilizó el número total de personas que transitaron o permanecieron dentro de la parcela durante los mismos 20 minutos de muestreo, esta variable fue cuantificada y categorizada como el principal indicador de perturbación antropogénica directa, permitiendo establecer una correlación temporal y espacial con la actividad de las aves.

**Análisis de la información:** los datos obtenidos en campo fueron capturados en formatos físicos prediseñados y, posteriormente, sistematizados en una base de datos digital para su tratamiento estadístico, el análisis de la información consistió en una evaluación exploratoria descriptiva, seguida de una comparación de frecuencias entre la riqueza de aves y la densidad de personas por parcela y horario. Se elaboraron gráficas de dispersión y comparativas para visualizar la tendencia de la relación entre ambas variables, en cuanto a la interpretación de los resultados se realizó bajo un enfoque ecológico, considerando patrones de comportamiento, abundancia relativa y la tolerancia de las especies ante el estrés visual y auditivo provocado por la actividad humana en el entorno universitario.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el periodo de muestreo en el campus Chetumal de la Universidad de Quintana Roo, se registraron un total de 274 individuos pertenecientes a 31 especies de aves, este nivel de riqueza taxonómica, considerando el contexto urbano y la extensión del área de estudio, es notablemente alto y posiciona al campus como un relicto urbano de alto valor ecológico (Tabla 1). La presencia de estas especies confirma que las áreas verdes universitarias no son solo espacios ornamentales, sino que funcionan como “islas de biodiversidad” (Cartwright, 2019), que proveen servicios ecosistémicos.

| Especie (Nombre común)                                      | Nombre científico              | # Individuos total | # Individuos Mañana | # Individuos Tarde |
|---|--------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| Carpintero yucateco   | <i>Melanerpes pygmaeus</i>     | 19                 | 8                   | 11                 |
| Carpintero frentidorado                                     | <i>Melanerpes aurifrons</i>    | 2                  | 2                   | 0                  |
| Zanate  | <i>Quiscalus mexicanus</i>     | 64                 | 29                  | 35                 |
| Mirlo pardo   | <i>Turdus grayi</i>            | 3                  | 2                   | 1                  |
| Xtacay (luis grande)  | <i>Pitangus sulphuratus</i>    | 17                 | 12                  | 5                  |
| Zopilote negro  | <i>Coragyps atratus</i>        | 4                  | 2                   | 2                  |
| Urraca pea  | <i>Cyanocorax morio</i>        | 35                 | 5                   | 30                 |
| Bolsero yucateco (calandria o yuy; <i>Icterus auratus</i> ) |                                | 9                  | 6                   | 3                  |
| Tangara roja  | <i>Piranga rubra</i>           | 1                  | 0                   | 1                  |
| Paloma asiática (aliblanca)                                 | <i>Zenaida asiatica</i>        | 6                  | 5                   | 1                  |
| Chipe de magnolia   | <i>Setophaga magnolia</i>      | 1                  | 1                   | 0                  |
| Luis gregario   | <i>Myiozetetes similis</i>     | 1                  | 1                   | 0                  |
| Mascarita común   | <i>Geothlypis poliocephala</i> | 2                  | 2                   | 0                  |
| Perico pechisucio   | <i>Aratinga nana</i>           | 4                  | 3                   | 1                  |
| Gavilán pollero   | <i>Buteo magnirostris</i>      | 2                  | 1                   | 1                  |
| Copetón yucateco  | <i>Myiarchus yucatanensis</i>  | 3                  | 1                   | 2                  |

| Especie (Nombre común)         | Nombre científico                 | # Individuos total | # Individuos Mañana | # Individuos Tarde |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| Golondrina aliserrada yucateca | <i>Stelgidopteryx serripennis</i> | 19                 | 1                   | 18                 |
| Fragata magnífica              | <i>Fregata magnificens</i>        | 0                  | 0                   | 0                  |
| Paloma perdís                  | <i>Leptotila verreauxi</i>        | 1                  | 0                   | 1                  |
| Pájaro gato gris               | <i>Dumetella carolinensis</i>     | 1                  | 0                   | 1                  |
| Lechuza enana                  | <i>Glaucidium brasilianum</i>     | 1                  | 0                   | 1                  |
| Chachalaca                     | <i>Ortalis vetula</i>             | 3                  | 0                   | 3                  |
| Colibrí                        | Sp1.                              | 0                  | 0                   | 0                  |
| Carpintero lineado             | <i>Dryocopus lineatus</i>         | 0                  | 0                   | 0                  |
| Tordo cantor                   | <i>Dives dives</i>                | 2                  | 0                   | 2                  |
| Garrapatero                    | <i>Crotophaga sulcirostris</i>    | 47                 | 18                  | 29                 |
| Tortolita rojiza               | <i>Columbina talpacoti</i>        | 0                  | 0                   | 0                  |
| Loro cocha                     | <i>Amazona autumnalis</i>         | 3                  | 2                   | 1                  |
| Paloma doméstica               | <i>Columba livia</i>              | 5                  | 4                   | 1                  |
| Paloma morada                  | <i>Patagioenas flavirostris</i>   | 3                  | 0                   | 3                  |
| Carpintero listado             | <i>Picoides scalaris</i>          | 2                  | 1                   | 1                  |
| <b>Total</b>                   |                                   | <b>260</b>         | <b>106</b>          | <b>154</b>         |

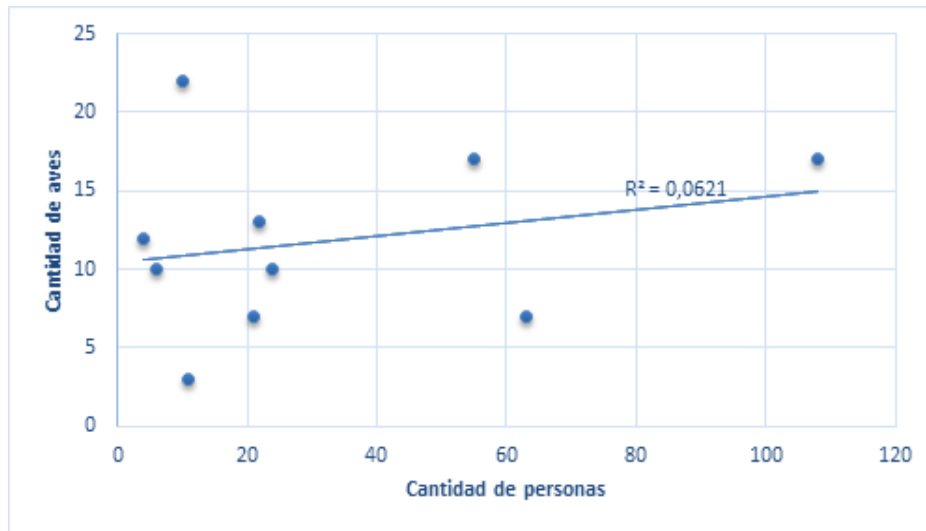
Este hallazgo se alinea con la teoría de la biogeografía de islas aplicada a entornos urbanos, donde fragmentos de vegetación inmersos en una matriz de concreto actúan como refugios temporales o permanentes, la diversidad observada sugiere que el campus ofrece una heterogeneidad de nichos que van desde áreas arboladas densas hasta espacios abiertos y jardines, los cuales permiten la coexistencia de gremios alimenticios diversos, incluyendo insectívoros, granívoros y frugívoros.

En cuanto a la información analizada de la interacción de la afluencia humana contra la presencia de aves, el núcleo de esta investigación se centró en la relación entre la actividad antropogénica y la dinámica de las aves, los datos que fueron recolectados evidenciaron una correlación inversa significativa: a mayor número de personas transitando en las parcelas, menor fue el número de registros de aves (Figura 2). Pero, la correlación fue positiva débil en horas de la mañana permitió analizar que el avistamiento de aves fue bajo, esto demuestra que la actividad de las aves para el estudio varío de acuerdo a la cantidad de personas.

Para la observación de la tarde, arrojó una correlación débil, lo que plantea una mayor cantidad de personas, el número de aves disminuyó no de forma significativa. Por ende, el valor de  $R^2$  indica que esta relación entre variables cantidad de representantes por especie y personas avistando fue muy baja, explicando solo el 3.6 % de la variación. Esto deja claro que no hay un patrón definido (Figura 3).

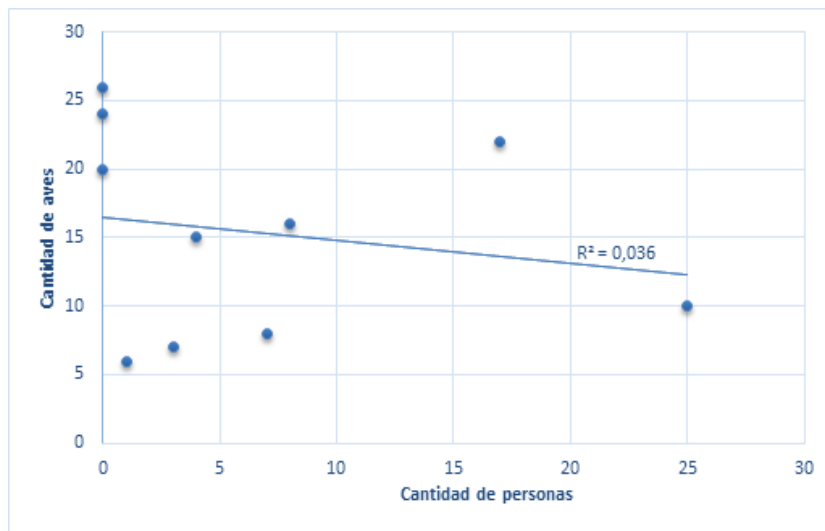
Asimismo, la dinámica temporal, del contraste matutino-vespertino, se observó un patrón temporal claro, en el que durante el turno matutino (07:00 a 10:00 horas), expresado en la

**Figura 2.**  
*Correlación (Turno Mañana).*



Fuente: elaboración propia

**Figura 3.**  
*Correlación (Turno Tarde).*

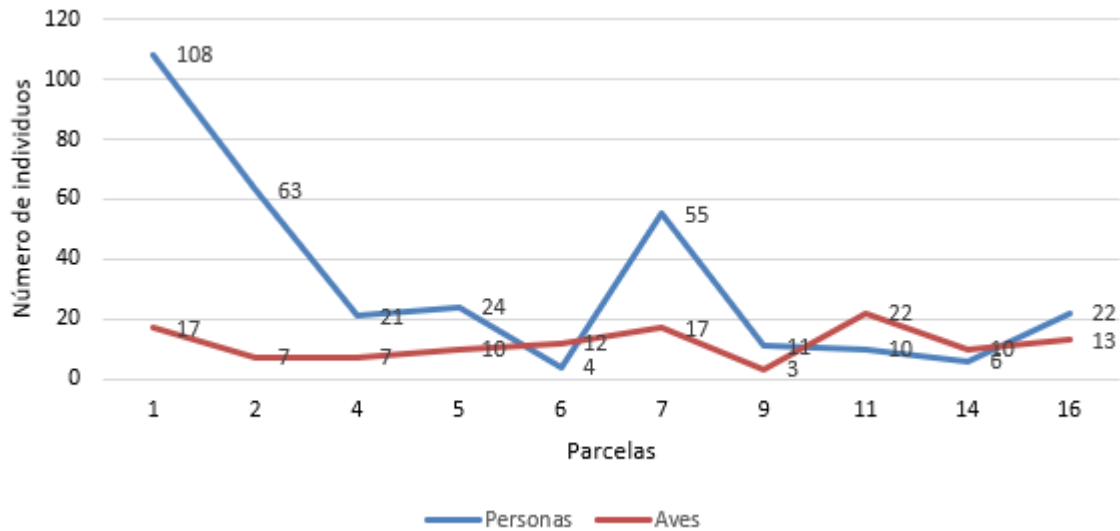


Fuente: elaboración propia

Figura 2, el campus experimenta su mayor pico de actividad administrativa y académica, con un conteo total de 389 personas registradas en las parcelas muestreadas, durante este periodo, a pesar de ser la hora de mayor actividad biológica para muchas aves (pico de vocalización y forrajeo), el número de avistamientos fue menor en comparación con el turno vespertino (Figura 4).

**Figura 4.**

*Comparación de aves avistadas y personas por parcelas (Turno mañana).*

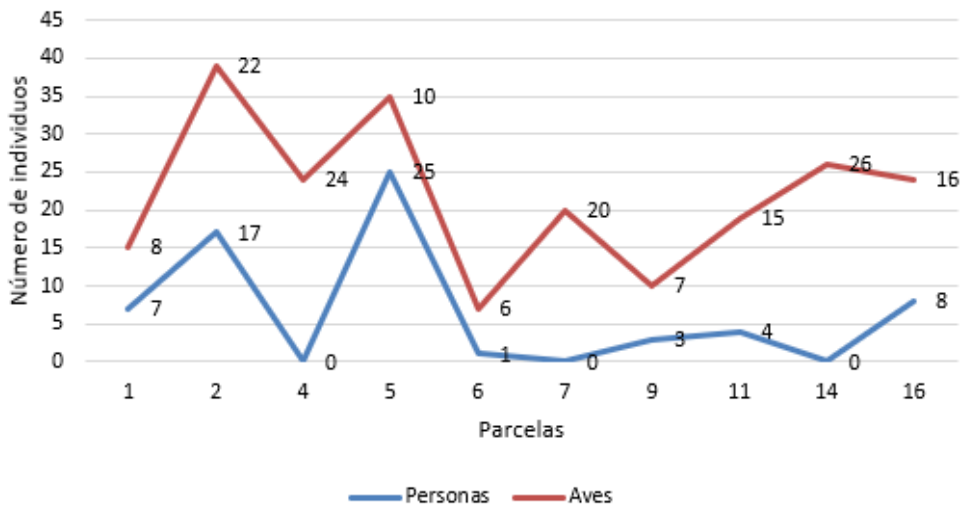


Fuente: elaboración propia

Por el contrario, a partir de las 16:00 horas, cuando la densidad poblacional humana en el campus disminuye gradualmente (Figura 5). Se registró un incremento sustancial en la presencia de aves en las mismas áreas donde horas antes el registro era nulo o escaso, lo anterior sugiere un proceso de partición temporal de recursos, donde las aves “esperan” a que el nivel de perturbación disminuya para ocupar los espacios abiertos y forrajear con menor riesgo percibido.

**Figura 5.**

*Comparación de aves avistadas y personas por parcela (turno tarde).*



Fuente: elaboración propia

Respecto al ruido y el movimiento como estímulos aversivos, desde una perspectiva etológica, esta respuesta de evitación se explica a través de la teoría del riesgo de depredación (Predation Risk Theory) y que, como señalan Fernández-Juricic y Tellería (2000), las aves perciben a los humanos no solo como una molestia, sino como una amenaza potencial. El movimiento errático de las personas y el ruido generado por las conversaciones y el tránsito vehicular en las periferias del campus universitario actúan como estímulos aversivos que disparan respuestas de huida o evitación.

Este comportamiento tiene un costo energético alto, ya que, las aves que se ven obligadas a desplazarse de un área de alimentación óptima debido a la afluencia humana (alumnos, profesores y trabajadores administrativos) pierden probablemente tiempo valioso de forrajeo y gastan reservas metabólicas en vuelos de escape, por lo que, la menor abundancia registrada en los horarios de clase no es solo una cuestión de visibilidad, sino un reflejo de la exclusión competitiva ejercida por la presencia humana.

Con referencia a la adaptación y tolerancia de las aves, a pesar de la tendencia general de evitación, el estudio permitió identificar un grupo de especies con un alto umbral de tolerancia, esto en especies como el *Quiscalus mexicanus* (Figura 6) conocido en México como el Zanate mayor o en la península de Yucatán con su nombre en maya “Kau” y la *Zenaida asiatica* (Figura 7), conocida común mente como Paloma aliblanca, los cuales mostraron una presencia constante independientemente del flujo humano.

**Figura 6.**

*Quiscalus mexicanus*.



Fuente: elaboración propia

**Figura 7.**

*Zenaida asiatica*.



Se podría considerar que las especies anteriores, son especies sinantrópicas, ya que el detectar su alto umbral de tolerancia a la presencia humana, coincide con los postulados de Blair (1996) sobre la gradación de especies en entornos urbanizados, estas aves han desarrollado mecanismos adaptativos que les permiten explotar los beneficios de la urbanización, como la disponibilidad de residuos orgánicos o la ausencia de depredadores naturales.

Sin embargo, la dominancia de estas especies sobre las especialistas (como pequeños passeriformes insectívoros que solo aparecieron en zonas con vegetación densa y baja afluencia) advierte sobre un proceso de homogeneización biótica en el campus. Así pues, si la presión humana continúa aumentando sin zonas de resguardo exclusivas para la fauna, es probable que la diversidad de 31 especies disminuya, dejando solo a aquellas capaces de tolerar el estrés urbano constante.

---

Es conveniente, tener en cuenta de que la variabilidad en las respuestas también puede atribuirse a la neofobia (miedo a lo nuevo), ya que las aves en el campus universitario están sometidas a un proceso de habituación, o sea, aquellas que han residido en el campus por varias generaciones pueden presentar distancias de huida más cortas en comparación con aves migratorias que solo utilizan el área como sitio de paso. Como sugiere la literatura sobre memoria aversiva (LeDoux, 2000), las aves que han tenido interacciones negativas con humanos (intentos de captura o ruidos súbitos) tenderán a evitar permanentemente las zonas de alto tránsito, mientras que las habituadas podrán coexistir a distancias menores.

Otro aspecto es la función que tiene el campus universitario como microhábitat y corredor ecológico, ya que, la importancia de los resultados radica en que, pese a la perturbación, el campus sigue albergando una gran variedad de especies de aves que conforman la avifauna que se puede encontrar en la región de la Península de Yucatán, es probable de que esto se debe a que la estructura vegetal del campus ofrece recursos que la matriz urbana circundante (calles y edificios de la ciudad de Chetumal) no posee.

Sin duda la disponibilidad de recursos y la estructura del paisaje, conformada por la presencia de árboles nativos y áreas de jardín provee sustratos para la anidación y el refugio, algo que ya de base se trabaja desde Quijano Hernández & Calmé (2002). Durante el estudio, se observó que las parcelas con mayor cobertura arbórea mantuvieron una diversidad superior incluso en momentos de afluencia humana moderada, esto indica que la complejidad estructural del hábitat puede amortiguar el impacto negativo de la presencia humana., es decir, un ave se siente más segura en una zona concurrida si tiene una percha alta o un arbusto denso donde ocultarse rápidamente.

Habría que mencionar también que el, el presente estudio, tuvo una función como indicador ecológico, siguiendo lo planteado por Bibby et al. (2000), el hecho de que hayan registrado 31 especies convierte a esta comunidad aviar en un bioindicador del estado de conservación del campus y que la desaparición de especies sensibles sería una señal temprana de degradación ambiental o de un aumento insostenible de la presión antropogénica. Sin duda, las implicaciones para la gestión y conservación urbana, referente a los hallazgos de este estudio, tienen aplicaciones directas para la planeación del campus y otros espacios similares en México.

Así como también el diseño de áreas de amortiguamiento, que, si se propone la creación de “zonas de exclusión humana” o senderos interpretativos delimitados en las áreas con mayor densidad de árboles, al concentrar el tránsito peatonal en caminos específicos, se dejan núcleos de vegetación tranquilos donde las aves puedan forrajear sin interrupciones, de modo que esto reduciría el estrés visual y auditivo, permitiendo que especies especialistas regresen al campus.

En lo que toca a la educación y sensibilización ambiental, la relación inversa entre humanos y aves también revela una falta de conciencia ambiental, ya que, muchos estudiantes y trabajadores no perciben su presencia como un factor de disturbio, por lo que en consecuencia, es fundamental promover programas de educación que informen sobre la importancia de las aves como dispersores de semillas y controladores de plagas, por ende, la coexistencia armónica es posible si se reduce la contaminación acústica y se evita la persecución directa de la fauna.

Los resultados demuestran consonancia con Ramírez Barajas & Naranjo Piñera (2007), que el campus Chetumal de la Universidad del Estado de Quintana Roo es un ecosistema urbano vibrante pero vulnerable, y que, la afluencia humana actúa como un modulador de la biodiversidad, filtrando qué especies pueden o no habitar el área. La persistencia de una diversidad considerable de aves es un testimonio de la resiliencia de la avifauna peninsular, pero también un llamado a la acción para proteger estos refugios ante el crecimiento urbano, la conservación de aves en ciudades no depende solo de plantar árboles, sino de gestionar el comportamiento humano para permitir que la vida silvestre prospere en los espacios que compartimos.

## CONCLUSIONES

El presente estudio permitió identificar de manera concluyente que la presencia humana influye significativamente en la abundancia, distribución y comportamiento de las aves dentro de un entorno urbano universitario, ya que, los datos recolectados evidenciaron una relación inversa constante entre la afluencia de personas y el número de aves registradas, lo que confirma que la actividad antropogénica funciona como un factor de perturbación directa que condiciona el uso del hábitat por parte de la avifauna, por lo que esta dinámica sugiere que el estrés visual y auditivo provocado por el tránsito humano altera los patrones naturales de forrajeo y descanso, obligando a las especies a realizar ajustes temporales en su actividad.

A pesar de este impacto, el campus de la Universidad de Quintana Roo demostró ser un ecosistema urbano de alto valor biológico al albergar una diversidad considerable de especies, por lo cual, este hallazgo resalta el papel crítico que juegan los espacios verdes universitarios como refugios ecológicos y conectores biológicos inmersos en la matriz urbana de la ciudad de Chetumal, México. La coexistencia de 31 especies en un área sometida a una presión constante subraya la resiliencia de la avifauna local y la importancia de estos relictos como sitios de alimentación y resguardo frente a la urbanización circundante.

Los resultados coinciden con la literatura científica global, la cual indica que la urbanización modifica la estructura de las comunidades bióticas, favoreciendo a especies generalistas con altos umbrales de tolerancia y desplazando a las especialistas más vulnerables, por lo que, en este sentido, es fundamental implementar estrategias de manejo que mitiguen los efectos negativos de la actividad humana, tales como la creación de microhábitats protegidos y la regulación del tránsito en zonas de alta densidad arbórea.

En conclusión, se recomienda dar continuidad al monitoreo de la avifauna para comprender las tendencias poblacionales a largo plazo, así como también el promover programas de educación ambiental que fomenten la sensibilización y el respeto hacia la biodiversidad entre la comunidad universitaria.

## REFERENCIAS

- Bibby, C. J., Burgess, N. D., Hill, D. A., & Mustoe, S. H. (2000). *Bird census techniques*. Academic Press.
- Blair, R. B. (1996). Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecological Applications*, 6(2), 506–519.
- Cardona Castaño, J. C., Lamprea Zona, M. C., & Cubides Suárez, F. A. (2021a). Sobre el concepto de cambio climático e implicaciones. *Construcción desde el aula. Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 1(2), 87-102. <https://doi.org/10.51660/ripie.v1i2.39>
- Cardona Castaño, J. C., Cubides Suárez, F. A. y Lamprea Zona, M. C. (2021b). Aproximaciones al concepto de ambiente: percepciones de adolescentes. *Revista Guatemalteca de Educación Superior*, 4(1), 32-42. DOI: <https://doi.org/10.46954/revistages.v4i1.52>
- Cartwright, J. (2019). Ecological islands: Conserving biodiversity hotspots in a changing climate. *17(6)*, 331-340. <https://doi.org/10.1002/fee.2058>
- CONABIO. (2020). *Biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*.
- CONABIO. (2020). *Aves de la Península de Yucatán: Guía de identificación y conservación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*.

- 
- Fernández-Juricic, E. (2000). Bird community composition patterns in urban parks of Madrid: The role of age, size and isolation. *Ecological Research*, 15(4), 373–383.
- Fernández-Juricic, E., & Tellería, J. L. (2000). Effects of human disturbance on spatial and temporal feeding patterns of Blackbird *Turdus merula*. *Bird Study*, 47(1), 13–21.
- LeDoux, J. E. (2000). Emotion circuits in the brain. *Annual Review of Neuroscience*, 23(1), 155-184. doi.org
- Marzluff, J. M. (2001). Worldwide urbanization and its effects on birds. *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*, 19–47.
- Medina-Valdivia, S. A., Maganda-Ramírez, C., Almazán-Núñez, R. C., Rodríguez-Herrera, A. L., Rodríguez-Alviso, C., & Rosas-Acevedo, J. L. (2021). Valoración participativa de servicios ecosistémicos en Laguna de Nuxco, Guerrero. *Regions and Cohesion*, 11(2), 83-110.
- Plasencia Vázquez, A. H., & Escalona Segura, G. (2014). Caracterización del área de distribución geográfica potencial de las especies de aves psitácidas de la Península de Yucatán, México. *Revista de Biología Tropical*, 62(4), 1509-1522.
- Quijano Hernández, E., & Calmé, S. (2002). Patrones de Cacería y Conservación de la Fauna Silvestre en una Comunidad Maya de Quintana Roo, México. *Etnobiología*, 2(1), 1-18.
- Ramírez Barajas, P. J., & Naranjo Piñera, E. J. (2007). La Cacería de Subsistencia en una Comunidad de la Zona Maya, Quintana Roo, México. *Etnobiología*, 5(1), 65-85.