

Universidad San Francisco de Quito

**“Evaluación preliminar del estado de
conservación del Parque Metropolitano y del
Parque Itchimbia”**

Tania Noguera Chacón

**Tesis de grado presentado como requisito para la obtención del
título de Ingeniería Ambiental**

Quito

Enero 2012

Universidad San Francisco de Quito

Hoja de aprobación de tesis

**“Evaluación preliminar del estado de conservación del
Parque Metropolitano y del Parque Itchimbía”**

Stella de la Torre

Tutora de Tesis

Decana del Colegio

de Ciencias Biológicas Y Ambientales.

.....

Carlos Mena

Tribunal de Tesis

Profesor, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales.

.....

Kelly Swing

Tribunal de Tesis

Profesor de Ecología

Co-Director de la Estación de Biodiversidad Tiputini.

.....

© Derechos de Autor

Tania Noguera Chacón

Enero 2012

Resumen

La expansión de las zonas urbanas sin dejar lugar a los espacios verdes es un problema al que se enfrenta la planificación urbanística hoy en día. La importancia de las zonas verdes radica en su doble rol, el social y el ecológico. En la ciudad de Quito se implementaron planes de manejo basados en la revegetación y rehabilitación de dos parques urbanos: el Metropolitano Guangüiltagua y el Itchimbía. Este estudio evaluó cómo afecta la existencia de diferentes tipos de sustrato vegetal, zonas con vegetación nativa (ZVN), introducida (ZVI), o revegetada (ZR), en la diversidad de avifauna, como un indicador del estado de conservación de estas áreas y, por ende, de la efectividad de las acciones de manejo. Para ello se hicieron censos desde mediados de octubre a noviembre de 2011, con el método de puntos centrales de observación, para realizar cálculos de riqueza y abundancia relativa de especies. Se registró un total de 299 individuos pertenecientes a 17 especies en el Parque Itchimbía, y 231 individuos pertenecientes a 7 especies en el Parque Metropolitano Guangüiltagua. El cálculo del índice de diversidad de Shannon mostró que existe una mayor diversidad en la zona con vegetación nativa del Parque Itchimbía (1,54), seguida por la ZR del mismo parque (1,31). La ZVN (1,28) y la ZVI (0,61) del Parque Metropolitano tuvieron índices de diversidad más bajos. Así mismo se encontró que la especie con mayor abundancia relativa fue *Turdus fuscater*. Los resultados obtenidos no son concluyentes ya que la cobertura del muestreo fue limitada. Sin embargo sugieren que mientras mayor es la diversidad de especies vegetales nativas, mayor es la biodiversidad de avifauna. La realización de este tipo de monitoreo a más largo plazo es necesaria para evaluar la efectividad del manejo de los parques urbanos de Quito.

Abstract

The expansion of urban areas leaving no place for green space is a problem for urban planning today. The importance of parks lies in their dual role, social and ecological. In Quito, management plans were implemented based on revegetation and rehabilitation in two city parks: the Metropolitano Guangüiltagua and Itchimbía. This study evaluated how different types of vegetation, particularly zones of native vegetation ("NV"), introduced vegetation ("IV"), and revegetation ("RV"), affect avian diversity in these parks, as an indicator of the conservation status of the areas and, therefore, of the effectiveness of management actions. To perform this study, censuses conducted in mid-October and November 2011, using the method of central points of observation, to perform calculations of species richness and relative abundance. A total of 299 individuals belonging to 17 species in Itchimbía Park and 231 individuals belonging to 7 species in Guangüiltagua Metropolitan Park were registered. The calculation of the Shannon diversity index showed that there was a greater diversity in the NV zone in Itchimbía Park (1.54), followed by the RV zone in the same park (1.31). Both the NV (1.28) and IV (0.61) zones in Guangüiltagua Metropolitan Park showed lower diversity indices. The census also found that the species with the highest relative abundance was *Turdus fuscater*. The results are not conclusive because the sampling coverage was limited. However, the data suggest that where the diversity of native plant species is greater, so too is the avian biodiversity. Longer-term monitoring is needed to evaluate the effectiveness of the management of urban parks in Quito.

Índice

Introducción	6
Objetivos.....	8
Objetivos específicos.....	9
Hipótesis	9
Área de estudio.....	11
Métodos	12
Análisis de datos	16
Resultados	17
Discusión.....	18
Referencias	21
Anexo.....	23
Tablas.....	23
Figuras.....	24

Introducción

Ecuador es cada vez más un país de habitantes urbanos (FAO, 1998). El crecimiento demográfico elevado junto con el éxodo rural (cifras del 2001 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos indican que el 67% de la población ecuatoriana es urbana, en busca de una mejor calidad de vida) han acelerado este crecimiento y han desembocado en un desarrollo desordenado, propiciando la degradación de los recursos naturales preexistentes.

Este desarrollo urbano sólo favorece a unas pocas especies, las cuales responden positivamente y resultan “ganadoras”, mientras que perjudica a la mayor parte de los integrantes de los ecosistemas nativos, que resultan “perdedores” (Blair, 2001a, 2001b; McKinney 2002). Además este desarrollo no va asociado a una mejora en la vivienda, en la sanidad, infraestructuras, transporte público, entre otros (FAO 1998).

Esta necesidad de mejora se refleja en un aumento en los índices de contaminación del agua, suelo, aire, y contaminación acústica, factores que hacen que la calidad de vida de la población disminuya (FAO, 1998).

Quito, debido a su ubicación (altitud, topografía, radiación, proximidad a volcanes) crecimiento horizontal y al alto número poblacional (INEC, 2010: 1.619.146 hab. urbanos), constituye un foco vulnerable a la contaminación atmosférica. Todos los estudios realizados hasta el momento ubican al parque vehicular como principal responsable de las emisiones de contaminantes (“Haciendo ciudad”, 2005), por ello la mayoría de medidas que se han llevado a cabo se centran en este sector. Por ejemplo, en 2003 Quito fue una de las primeras ciudades en implementar una política de monitoreo de automóviles. Sin embargo, alternativamente, como medida para combatir los efectos de la contaminación, se contempló la forestación y reforestación de los espacios verdes existentes en la ciudad (Chaparro, 2002).

Los espacios verdes de las ciudades y particularmente los parques urbanos representan sistemas ambientales que cumplen con un doble rol, social y ecológico. (García y Guerrero, 2006). La función ecológica de las áreas verdes es la regulación el

medio, mejorando la calidad del aire, el agua y del suelo, mediante la absorción de contaminantes del aire a través de la vegetación. Otras funciones incluyen el incremento de las áreas de captación y almacenaje de agua, la estabilización de los suelos, además de que pueden preservar la flora y fauna local y ayudan a mejorar el aspecto estético y paisajístico de la ciudad (Guzmán, 1988).

Las proporciones de áreas verdes por habitante que recomienda la Organización Mundial de la Salud (OMS), son de 8 a 12.5 m². El distrito Metropolitano de Quito, según la secretaría de ambiente del municipio, cuenta con un promedio de 5,3 m² de espacios verdes por persona (sin contar el Parque Metropolitano) en la zona urbana de la capital. No obstante, estas zonas verdes en su gran mayoría están compuestas por vegetación introducida, se trata mayormente de especies a partir de las cuales se puede obtener beneficios económicos como el eucalipto, en lugar de vegetación nativa, motivo por el cual el ecosistema está degradado (Carrere, 2005).

Desde el 2001, en conjunto con la fundación Vida para Quito, el municipio del DMQ decidió emplear la donación voluntaria del 25% del impuesto a la renta para intervenir en el manejo y gestión del espacio público (“Haciendo ciudad”, 2005).

Entre los espacios que se delegaron para su manejo se encontraban el Parque Metropolitano Guangüiltagua (PMG) y el Parque Itchimbía (PI), los cuales estaban administrados por el consorcio Ciudad-Ecogestión (consorcio al que Vida para Quito, tras un concurso público, encomendó el manejo de estas áreas). Se crearon Planes de Manejo para estos parques, con la revegetación con especies nativas como uno de los objetivos primordiales (“Haciendo ciudad”, 2005).

Actualmente estos y el resto de espacios públicos están siendo administrados por la EMMOP, y los documentos referentes a las acciones llevadas a cabo por la anterior administración no fueron archivados adecuadamente, factor que ha hecho imposible su consulta.

Es importante contar con información sobre la condición actual de las áreas revegetadas, pues, todo plan de manejo debe ser evaluado tras su implementación

para asegurar así su efectividad, o plantear propuestas de mejora que optimicen las estrategias llevadas a cabo.

Para obtener información del estado en el que se encuentran los ecosistemas, se utilizan bioindicadores, ya que proporcionan información sobre ciertas características ecológicas o sobre el impacto de ciertas prácticas en el medio (Mondragón Pérez, 2002). Un buen bioindicador debe ser fácilmente cuantificable, sensible a los cambios ambientales, además de que debe encontrarse en un amplio rango de distribución, y debe ser importante para el funcionamiento del ecosistema en sí. Las aves cumplen este requisito porque pueden ser censadas a grandes escalas, su ocurrencia y abundancia están influenciadas por las características del hábitat que les rodea, son fáciles de ver y reconocer, dado que la mayoría son diurnas y su taxonomía es conocida. (Carignan y Villard 2002, Gregory 2006).

Así entonces, el presente trabajo está enfocado a analizar cómo afecta la presencia de vegetación introducida o vegetación nativa a la diversidad de avifauna, la cual será utilizada como bioindicador. Dado al reducido número de estudios de esta temática llevados a cabo en el DMQ, este trabajo podría servir de punto de partida para estudios más complejos enfocados a conservar adecuadamente estos espacios verdes.

Objetivos

- A partir de estos hechos, el siguiente trabajo tiene como objetivo general contribuir a la evaluación del estado de conservación y la efectividad de estos espacios públicos en el mantenimiento de ecosistemas nativos, tras la implementación de los Planes de Manejo durante los últimos años. Utilizando a las aves como bioindicador por ser un grupo ecológico y taxonómicamente muy diversificado, de distribución mundial, conspicuo y con una marcada sensibilidad a los cambios ambientales (Furness et al., 1993; Fernández-Juricic, 2000). Así mismo puede contribuir al conocimiento de la importancia de mantener espacios verdes en zonas urbanas.

Objetivos específicos

- Conocer cómo varía la diversidad de especies de aves en zonas donde se ha llevado a cabo una revegetación con especies nativas, en zonas con vegetación introducida, donde no se ha llevado a cabo ninguna acción de recuperación de hábitats nativos y zonas donde se conserva la vegetación autóctona.
- Comparar la abundancia entre aves urbanas y aves no relacionadas con la presencia humana en los dos parques.

Hipótesis

Para definir la hipótesis sobre la que se basa este estudio, se tomará como punto de partida estudios realizados con anterioridad.

En Tucumán, Argentina, un estudio en 3 parques urbanos confirmó que una mayor complejidad en la estructura de la vegetación como también la superficie ocupada por la misma, están directamente relacionadas con la estructura de la comunidad de aves que habita en dichas zonas, corroborándose así los datos obtenidos por Karr (1968), Karry Roth (1971) y Wiens (1992) en otros tipos de ambientes y vegetación (Lucero et al, 2005).

Así mismo, otro estudio realizado en Jalisco, México, aunque no se basa específicamente en parques urbanos, indica que la composición de la cubierta vegetal influyó en la riqueza de la avifauna encontrada en las zonas llevadas a estudio.

Así pues, en la zona que contó con más heterogeneidad en la composición del arbolado (presencia de árboles frutales) y con más variedad de estratos de la vegetación hubo mayor diversidad de avifauna. Mientras que en la segunda zona donde la vegetación contó con pocos estratos y la presencia de árboles frutales cultivados fue escasa, se registró una menor diversidad (García et al, 2005).

Estudios realizados en el norte y sur de Europa por Fernández – Juricic y Jokimäki (2001) indican que los factores más determinantes en la distribución de especies de aves en los parques urbanos son: el tamaño del parque, la estructura del hábitat y la perturbación humana. La superficie es un factor importante ya que los parques grandes proporcionan una gran cantidad de hábitats, más disponibilidad de alimento y sitios de anidación, bajando la competencia y depredación de nidos, hecho que favorece a la existencia de más especies con diferentes requerimientos (Fernández – Juricic y Jokimäki, 2001). Por otro lado, mientras más heterogeneidad sea la vegetación, mayor será la variedad de nichos ecológicos y por tanto existirá un mayor número de especies (Rey-Benayas 2001).

A partir de los resultados obtenidos en estos estudios, tomando en cuenta la superficie se esperaría encontrar una mayor diversidad de aves en el Parque Metropolitano ya que tiene una superficie más grande. Pero, al tratarse de un área que en casi su totalidad está cubierta por plantaciones de eucalipto, presenta una homogeneización del medio que limita la asociación de flora y fauna en hábitats característicos (Carrere, 2005). Si se toma en cuenta la heterogeneidad, el Metropolitano también cuenta con una quebrada con vegetación nativa, lo cual contribuiría a aumentar su diversidad.

De manera general, se puede predecir que se esperaría encontrar una mayor diversidad en las zonas con vegetación nativa de ambos parques, ya que es el hábitat que presenta mayor heterogeneidad en la estructura vegetal, concretamente en la quebrada Ashintaco del Parque Metropolitano ya que su área es mayor, y junto con la heterogeneidad, propicia la existencia de más nichos ecológicos.

En lo que concierne a la zona revegetada, dependiendo de la madurez alcanzada, ésta podría obtener una menor o igual diversidad que las zonas con vegetación nativa.

Área de estudio

El área de estudio del presente trabajo se ubicó en el Parque Metropolitano Guanguiltagua (PMG) y en el Parque Itchimbía (PI).

El Parque Metropolitano Guanguiltagua (PMG) se creó a partir de la ordenanza municipal 28/18 de octubre de 1990, cuenta con 557 hectáreas ubicadas al nororiente de la zona centro-norte de Quito, entre los 2890 y 2980 msnm. Alrededor de 115000 personas visitan mensualmente el parque y se le considera un parque-bosque ya que aproximadamente el 80% está ocupado por el eucalipto (“Haciendo ciudad”, 2005). La presencia de esta especie introducida en monocultivo hace que el suelo esté degradado, debido a que sus tejidos vegetales tienen una serie de compuestos orgánicos ácidos, que disminuyen rápidamente el desarrollo normal del suelo y empobrecen la diversidad vegetal y animal originaria (Huachi, 2009), es por este motivo que en el Plan Maestro del 93 se dictaminó que en el término de 10 años se debería cambiar la cobertura forestal en este parque. Sin embargo, hasta la fecha no se han obtenido los resultados deseados ya que muchas de las zonas reforestadas no se han desarrollado como estaba previsto. Adicionalmente no se tiene un registro de siembra, ubicación, mantenimiento o especies implantadas, lo cual dificulta dar seguimiento a dichas acciones (“Haciendo ciudad”, 2005).

El Parque Itchimbía (PI) está a 2.910 msnm, en el nororiente del Centro Histórico de Quito. Cuenta con una superficie de 54 hectáreas, dentro de las cuales se pueden encontrar alrededor de 400 variedades de flores, 40 especies de aves y una hectárea de humedal. Alrededor de 35000 personas visitan mensualmente el parque (Hurtado, 2010).

Es un lugar histórico ya que era una loma consagrada al sol y la luna por los Incas; era un observatorio y centro de la sabiduría andina. También era conocido años más tarde como “La Botica de Quito”, por sus hierbas medicinales. Hasta mediados del siglo XX era una hacienda, la cual fue sede de la primera estación comercial de TV de Quito, el Canal 6. En 1995, 300 familias de bajos recursos económicos, agrupadas en la Cooperativa San Juan Bosco ocuparon un sector del Itchimbía reclamando el derecho a

la vivienda. Tras años de negociaciones, en 2002 la Cooperativa y el Municipio llegaron a acuerdos que permitieron su reubicación (Hurtado, 2010).

El Plan Odriozola de 1942, el primer Plan Regulador del municipio de Quito, planteó convertir al Itchimbia en un parque. Aún así, hasta el año 2003 no era más que un vertedero de basura. A partir de este año, bajo la administración de la corporación Vida para Quito las instalaciones se rehabilitaron y en conjunto con el consorcio Ciudad-Ecogestión se inició la implementación del proyecto destinado a la aplicación de un modelo de gestión y manejo del espacio público a escala urbana y a nivel nacional, para que se convierta en un referente para la educación ambiental, la cultura y el turismo (Hurtado, 2010).

Métodos

Los censos se realizaron entre el mes de octubre y el mes de noviembre de 2011 en diferentes zonas dentro de los parques. Las zonas fueron escogidas siguiendo criterios de cobertura vegetal, localización, similitud entre la estructura de la vegetación, es decir, que hubiese presencia de los mismos estratos (herbáceo, arbustivo, arbóreo) cuando se tratase de zonas con la misma caracterización.

En cada parque se trató de escoger zonas con vegetación nativa (ZVN), revegetadas (ZR), y con vegetación introducida (ZVI). Sin embargo en el Parque Metropolitano no se hicieron censos en una zona revegetada, pues estas áreas no han alcanzado la madurez y se encuentran en parcelas relativamente pequeñas.

Por otro lado, en el Parque Itchimbia no se trabajó en la zona con vegetación introducida pues ésta se encuentra reducida a una parcela ubicada al noreste del Parque con una accesibilidad limitada.

Para la realización de este estudio se usó un muestreo por puntos fijos (Overview of Pennsylvania IBA Point Count Methods – 2002) dado que la accesibilidad a cada zona fue un patrón determinante.

En ambos parques se escogieron dos puntos de muestreo cuando se estudió la ZR y la ZVI, mientras que para la ZVN se tomó sólo un punto en cada parque, por limitaciones de accesibilidad.

Cada punto de muestreo tuvo un radio de 15 m. Los puntos de muestreo no fueron elegidos al azar ya que se quiso mantener unas características en la vegetación y la estructura presente para poder realizar una comparación de los datos.

Como ya se ha mencionado, en el PMG se pudo estudiar tanto la ZVN como la ZVI. Para la ZVN se escogió la quebrada Ashintaco (Figura 1) y se muestreó en un solo punto debido a la accesibilidad (Punto 1 coordenadas: 0° 10.654' S; 78° 28.015' W), mientras que para la ZVI (Figura 2 y 3) se escogieron dos puntos (Punto 2 coordenadas: 0° 10.695' S; 78° 27.822' W y Punto 3 coordenadas: 0° 10.650' S; 78° 27.870' W).

Las distancias reales medidas entre cada punto fueron:

- Entre el punto 1 y el punto 2: 210m
- Entre el punto 2 y el punto 3: 180m
- Entre el punto 1 y el punto 3: 310m

Las especies vegetales encontradas en las zonas estudiadas fueron:

Especies nativas (Aves urbanas del Parque Metropolitano del Norte (Guangüiltagua), 2007)

- Sanshi (*Pteridium aquilinum*)
- Helecho (*Asplenium*)
- Romerillo (*Hypericum lacifolium*)
- Mora (*Rubus*)
- Pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis*)
- Sagalita (*Cavendishia bracteata*)
- Tipo (*Bystropogon mollis*)
- Flor de liso (*Dalea mutisii*)

Especies introducidas (Aves urbanas del Parque Metropolitano del Norte (Guangüiltagua), 2007)

- Penco negro (*Agave americana*)
- Eucalipto (*Eucalyptus globulus*)
- Pino (*Pinus spp*)

Por otro lado, en el PI se estudió tanto la ZVN como la ZR. Para la ZVN, bajo las indicaciones de la administración del parque basadas en el registro histórico, se escogió una quebrada que tras un incendio se recuperó naturalmente (Punto 4 coordenadas: 0° 13.478' S; 78° 30.001' W). Para la ZR se tomaron dos puntos (Punto 5 coordenadas: 0° 13.381' S; 78° 30.064' W y Punto 6 coordenadas: 0° 13.368' S; 78° 29.970' W) en franjas donde se llevaron a cabo planes de acción para la recuperación del bosque andino (Figuras 5 y 6)

Las distancias reales medidas entre cada punto fueron:

- Entre el punto 4 y el punto 5: 305m
- Entre el punto 5 y el punto 6: 210m
- Entre el punto 4 y el punto 6: 410m

Las especies vegetales encontradas en las zonas estudiadas fueron:

Especies nativas (Yaguache, 2008)

- Aliso (*Alnus acuminata*)
- Quishuar (*Buddleja incana*)
- Yalomán (*Delostoma integrifolium*)
- Guanto (*Brugmansia spp.*)
- Pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis*)

Especies usadas para la revegetación (Yaguache, 2008)

- Quishuar (*Buddleja incana*)
- Motilón (*Hyeronima macrocarpa*)

- Laurel de cera (*Morella pubescens*)
- Cholán (*Tecoma stans*)
- Aliso (*Alnus acuminata*)
- Pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis*)
- Trinitaria (*Otholobium mexicanum*)

Especies introducidas (Yaguache, 2008)

Eucalipto (*Eucalyptus* spp.)

Pino (*Pinus* spp.)

Las observaciones fueron de 30 minutos por punto, se llevaron a cabo durante la mañana entre las 6 y las 9 am, ya que este es el tiempo de mayor actividad de las aves, de lunes a viernes alternando un día para cada parque desde el 17 de octubre de 2011 hasta el 24 de noviembre de 2011. Este rango de tiempo se obtuvo a partir de la generación de curvas de acumulación para cada punto, las cuales fueron realizadas por día de observación (Figuras 8 a 12).

Además, se hizo una rotación en el orden de las observaciones, para que cada punto fuera observado a diferentes horas en la mañana y en la tarde.

La afluencia de gente a las zonas estudiadas fue reducida en las zonas estudiadas del Parque Itchimbía y en la zona de vegetación introducida del Parque Metropolitano.

En lo que respecta a la zona de vegetación natural del Parque Metropolitano, la afluencia fue más elevada (entre 5 y 10 personas/hora vs. 2 y 5 personas/ hora en el resto de puntos de observación), dado que esta zona se situó en un sendero habilitado para los visitantes y es colindante a uno de los parqueaderos principales.

En cada punto de muestreo se tomaron los siguientes datos: (Overview of Pennsylvania IBA Point Count Methods - 2002).

- Fecha
- Hora de avistamiento.
- Parque, zona y punto de muestreo.

- Clima: lluvioso, nublado, semidespejado, despejado.
- Especie avistada
- Número de individuos observados

Para el reconocimiento de las aves se utilizó unos prismáticos, la guía “Aves del Valle de Quito y sus alrededores” y los folletos informativos con las especies que habitan en cada parque.

Análisis de datos

En lo que respecta al análisis de los datos obtenidos, se tomó el número total de individuos y especies encontrados en cada zona de estudio. Se analizó la diversidad de especies para cada zona para así encontrar las diferencias asociadas al tipo de vegetación existente.

A partir del total de especies encontradas para cada zona en cada parque se calculó, mediante el programa Past, el índice de diversidad de Shannon- Weaver (1949). Este índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) (Bray y Curtis, 1957). Su valor está entre 0 (menor equidad) y el logaritmo del número total de especies (mayor equidad) (Moreno 2001). El sesgo ocasionado por tener sólo un punto de muestreo en ZVN, y dos puntos en la ZVI y ZR de ambos parques, se corrigió calculando la media de la diversidad por punto en las últimas dos zonas mencionadas.

Por otro lado, se calcularon las abundancias relativas muestrales de cada una de las especies encontradas para cada una de las diferentes zonas, tomando el número de individuos de una especie y dividiéndolo por el número total de individuos registrados en una zona y multiplicándolo por 100 para obtener los datos en porcentaje y definir las especies más comunes en cada zona y parque.

Por último, los índices de Shannon obtenidos en cada censo se analizaron con una prueba t-Student para muestras independientes (Molinero, 2003), para observar si existen diferencias significativas entre las zonas estudiadas. Se hizo una prueba t-

Student para comparar los índices de diversidad entre las dos zonas estudiadas en cada parque, y otra prueba para comparar las zonas con vegetación natural de los dos parques.

Resultados

Se contabilizó un total de 530 individuos pertenecientes a 17 tipos de especies de 9 familias diferentes. De las especies encontradas, 17 se observaron en el Parque Itchimbía mientras que en el Parque Metropolitano se registraron 7.

Del total de individuos en el Parque Itchimbía (299) 100 individuos pertenecientes a 14 especies diferentes fueron registrados en la ZVN, y 199 de 11 especies en la ZR. Mientras que para la ZVN del Parque Metropolitano Guangüiltagua se registraron 91 individuos de 7 especies diferentes, y para la ZVI 140 de 4 especies (total de especies en el PMG: 231. Tabla 1).

El cálculo del índice de diversidad de Shannon mostró que existe una mayor diversidad en la ZVN del Parque Itchimbía (1,54), seguida por la ZR del mismo parque (1,31). En lo que respecta a las zonas restantes pertenecientes al Parque Metropolitano y siguiendo un orden descendente se encuentra la ZVN (1,28) y por último la ZVI (0,61).

Al comparar estadísticamente los índices de diversidad entre las zonas estudiadas en el parque Itchimbía, encontré diferencias altamente significativas ($t= 2.84780807564127$, $gl= 26$, $p= 0,00910933$), con la mayor riqueza registrada en la ZVN. Las diferencias en la riqueza de especies entre las zonas del parque Metropolitano también fueron altamente significativas ($t= 2.84780807564127XX$, $gl= 23$, $p= 2,1159E-09$), siendo la ZVN la más rica en especies. Finalmente, el parque Itchimbía tuvo una riqueza de especies significativamente mayor que el PMG ($t= 3.01991404488401$, $gl= 25$, $p= 0,00575578$).

La Tabla 2 presenta las especies registradas y su abundancia relativa muestral para cada zona. En ella se evidencia que la especie más abundante en todas las zonas es *Turdus fuscater*, especie nativa, con una abundancia relativa de 19% para la ZVN del P.I, 25% para la ZR del P.I, 10% para la ZVN del P.M.G y 35 % para la ZVI del P.M.G.

Discusión

Una mayor variedad de especies en la cobertura vegetal facilita la probabilidad de encontrar más nichos ecológicos, promoviendo así la biodiversidad (Blair, 1996).

En este caso de estudio se esperaba observar, mediante los resultados obtenidos a través del bioindicador utilizado, que a mayor diversidad de especies vegetales nativas, existe una mayor diversidad de avifauna pues la presencia de aves se correlaciona estrechamente con los tipos de hábitat de las que estas dependen (Brandle et al., 2003).

Así entonces los datos esperados mostrarían que en la zona con vegetación nativa de ambos parques, especialmente en la perteneciente al Parque Metropolitano (por su mayor superficie), se encontraría una mayor diversidad, mientras que para la zona de vegetación introducida de este mismo parque, se esperaría la menor diversidad.

La zona revegetada estaría en una posición intermedia o igual a la zona con vegetación natural, dependiendo del estadio de sucesión (madurez) alcanzado con los años.

Sin embargo, los datos obtenidos en los censos realizados no soportan estas predicciones en su totalidad. Si bien la zona con vegetación nativa del PI tuvo la mayor diversidad, y la zona con vegetación nativa del PMG tuvo una diversidad más baja que la zona revegetada del PI. Estos resultados generales fueron confirmados con mis análisis estadísticos. Entre los factores que explicarían estos resultados están posibles errores metodológicos que incluyen un bajo número de puntos de muestreo (puntos de observación) en cada zona, posibles fallas en la ubicación de los puntos, posibles errores de identificación de especies como consecuencia de la falta de experiencia propia a la hora de realizar los censos, y la afluencia de personas (más elevada en la ZVN del PM), puesto que estudios previos señalan que en la quebrada Ashintaco existen aproximadamente unas 50 especies de aves de 23 familias y en especial 11 especies de colibríes (Aves y Conservación, 2008).

Por otro lado, los mayores valores de diversidad en el PI, podrían explicarse por el hecho de que la superficie del Parque Itchimbía, como se ha comentado con

anterioridad, se encuentra casi en su totalidad revegetada con especies autóctonas, aunque aún no se ha llegado a un estadio de ecosistema maduro ya que las acciones de rehabilitación se llevan a cabo sólo desde 2004. Este parque cuenta con la ventaja de que no existe una discontinuidad muy pronunciada entre la zona con vegetación natural y la zona revegetada. Además, los caminos que se encuentran distribuidos a través del parque no son tan anchos como para fragmentar el área significativamente.

El Parque Metropolitano está cubierto prácticamente en su totalidad por eucalipto. El eucalipto es una especie polémica ya que en monocultivos reseca el suelo e impide el crecimiento de plantas nativas (contiene aceites que al caer al suelo esterilizan la zona afectada) (Hinston, 1998). Es por esto que la diversidad de especies presentes en este tipo de zona debe ser un tipo de fauna adaptada a este tipo de sustrato y que no necesite de la presencia de otro tipo de especies vegetales. Se asumió entonces que por estas razones fue la zona con menor diversidad en este estudio.

La contrapartida del eucalipto es que pertenece a las plantas melíferas, es decir, que produce néctar, es por esto que entre las especies encontradas están *Colibri coruscans* y *Lesbia victoriae*, especies de la familia Trochilidae, cuya base de alimentación es el néctar (Martínez y González, 2004).

Finalmente, es importante recordar que los dos parques en estudio están siendo rehabilitados desde el punto de vista ecológico desde hace pocos años, por ende la diversidad de especies que habitan en total no puede ser comparada con una diversidad encontrada en un paraje natural sin intervención antrópica. Según datos del Reporte de los Ecosistemas Terrestres del Ecuador de 2005 del Ministerio de Ambiente, se esperaría encontrar en el ecosistema en el que se ubica el estudio (bosque montano) 200 especies de aves por km².

Por lo que respecta a abundancia relativa (Tabla 1) de las especies, se observa que *Turdus fuscater* es la especie más abundante tanto para la ZVN, la ZR del Itchimbía como para la ZVI y la ZVN del Metropolitano en las cuatro zonas. *Zonotrichia capensis*, también obtuvo abundancias relativamente altas respecto a otras aves relacionadas

con parajes naturales como *Falco sparverius* o *Patagona gigas* (Goodall et al., 1957). Tanto los mirlos como los gorriones están relacionados con ambientes urbanos, por tanto están presentes de forma habitual en lugares antropizados. Además, son especies “no selectivas” es decir que no tienen dificultades en la elección del alimento, así pues, pueden consumir semillas secas y verdes, o desperdicios de pan que dejan los visitantes (Lafresnaye y D’Orbigny, 1837). No es de extrañar la obtención de estos resultados ya que los parques estudiados se encuentran en medio de una zona urbana. Con los resultados obtenidos no se puede sacar una conclusión definitiva sobre la influencia del tipo de cobertura vegetal en la diversidad de aves, como sobre el estado de conservación de los dos parques y de la efectividad de las acciones de manejo, ya que la cobertura del muestreo fue limitada. Sin embargo los datos si sugieren que la mayor diversidad de especies vegetales nativas tiene asociada una mayor biodiversidad de avifauna.

El trabajo realizado es sólo un preámbulo al estudio necesario para poder evaluar los planes de manejo aplicados a los parques estudiados, dado que con los datos obtenidos no se puede dar conclusiones relevantes. Queda recomendar la realización de estudios con un mayor esfuerzo de muestreo, que abarquen una mayor área censada y mayores tiempos de muestreo, con la colaboración de ornitólogos expertos para que se produzcan menos errores y los censos sean más efectivos. Se recomienda también ampliar los monitoreos a otros indicadores como por ejemplo, cambios en la extensión de cobertura natural, o fragmentación de las áreas de interés (Correa Do Carmo, 2000), para tener una evaluación más completa que permita tomar los correctivos necesarios, de ser el caso.

Referencias

- Blair, McKinney, M.L., Lockwood, J.L., 2001. Birds and butterflies along urban gradients in two ecoregions of the United States: is urbanization creating a homogenous fauna.
- Brandle, M., J., Stadler, S., Klotz and R., 2003. Distributional range size of weedy plant species is correlated to germination patterns.
- Bray J.R, Curtis J.T., 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin.
- Carignan V., Villard M., 2002. Selecting indicator species to monitor ecological integrity.
- Carrere, R., 2005. Pinos y eucaliptos en Ecuador: símbolos de un modelo destructivo.
- Carrión, J. M., 1986. Aves del Valle de Quito y sus alrededores.
- Correa Do Carmo, AP. 2000. Evaluación y diseño de un paisaje fragmentado para la conservación de la biodiversidad. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE.
- D'Orbigny, A. y Lafresnaye, F. A. 1837. Synopsis Avium ab Alcide d'Orbigny in ejus per Americam meridionalem itinere, collectarum et ab ipso viatore necnon - *Aeronautes montivagus*. Magasin de Zoologie.
- Equipo - Proyecto Haciendo Ciudad - Centro de Investigaciones CIUDAD, 2005. Pensando los nuevos parques de Quito.
- FAO, 1988. El contexto de Quito.
- Fernández-Juricic, E., 2000. Bird community composition patterns in urban parks of Madrid: the role of age, size, and isolation.
- Furness, R., Greenwood, W., & Jarvis, 1993. Can birds be used to monitor the environment.
- García S., Guerrero M., 2006. Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes. Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina.

- Guzmán, V., 1988. Espacios exteriores.
- Hurtado Neira, H., (2010). Experiencia de gestión integral de espacios públicos urbanos: Parque Itchimbía y Parque Metropolitano Guangüiltagua.
- Lucero, M., Zulma, M., Brandán, J. & Chani, J., 2005. Composición y variación anual de la avifauna de los tres grandes parques urbanos de San Miguel de Tucumán (Tucumán, Argentina).
- Molinero, 2003. Pruebas pareadas.
- Mondragón, 2002. ¿Qué son los indicadores? Revista información número 19.
- Sáenz, M., Onofa, A., 2005. Reporte de los ecosistemas terrestres del Ecuador.
- Rey-Benayas, J. M. 2001. Diversidad de plantas en comunidades mediterráneas. Regularidades, procesos e implicaciones del cambio global.
- Yaguache, R., 2009. "El Bosque andino del parque Itchimbía".

Anexo

Tablas

Tabla 1. Número de especies, individuos e índice de diversidad en las cuatro zonas de estudio (P.I: Parque Itchimbia, P.M.G: Parque Metropolitano Guanguiltagua, ZN: Zona vegetación natural, ZR: Zona revegetada, ZVI: Zona vegetación introducida).

	P.I ZVN	P.I ZR	P.M.G ZVN	P.M.G ZVI
N de Especies	17	11	7	4
Total individuos	100	199	91	140
Índice de Shannon	1,54	1,31	1,28	0,61

Tabla 2. Abundancia relativa muestral en porcentaje de las especies observadas en los parques.

Especie	Abundancia (%) ZVN P.IT	Abundancia (%) ZR P.IT	Abundancia (%) ZVN P.M	Abundancia (%) ZVI P.M
<i>Anairetes parulus</i>	1,0	2,7	0	0
<i>Atlapetes latinuchus</i>	1,0	0	0	0
<i>Catamenia analis</i>	0,0	2,7	6,6	0
<i>Colibri coruscans</i>	3,0	5,3	9,9	8,6
<i>Conirostrum speciosum</i>	0,0	5,6	0	0
<i>Coragyps atratus</i>	5,0	0	0	0
<i>Disglossa humeralis</i>	13,0	13,1	26,4	0
<i>Elaenia albiceps</i>	2,0	6,6	0	0
<i>Falco sparverius</i>	9,0	0	0	0
<i>Lesbia victoriae</i>	6,0	7,8	15,4	7,9
<i>Notiochelidon murina</i>	8,0	0	0	0
<i>Patagona gigas</i>	3,0	0	0	0
<i>Phyrocephalus rubinus</i>	2,0	0	1,1	0
<i>Thraupis bonaensis</i>	0,0	0,4	0	0
<i>Turdus fuscater</i>	24,0	19,2	24,2	35
<i>Zenaida auriculata</i>	13,0	5,6	0	0
<i>Zonotrichia capensis</i>	8,0	20,1	17,7	21,92

Figuras

Figura 1. Zona vegetación nativa Parque Metropolitano Guangüiltagua. Punto de observación 1.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Zona vegetación introducida Parque Metropolitano Guangüiltagua: Punto de observación 2.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Zona vegetación introducida Parque Metropolitano Guangüiltagua: Punto de observación3.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Zona vegetación nativa Parque Itchimbía: Punto de observación 4.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Zona revegetada Parque Itchimbía: Punto de observación 5.



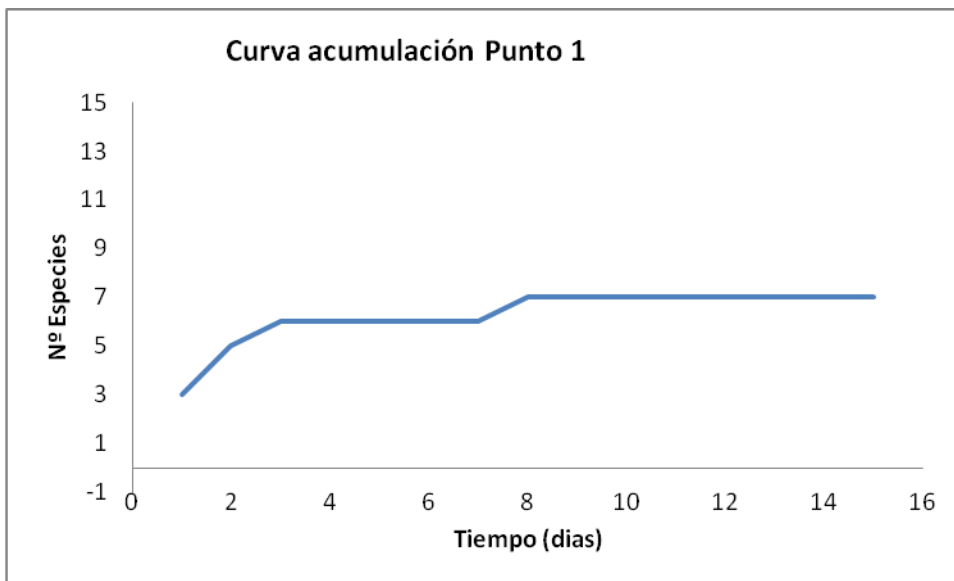
Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Zona revegetada Parque Itchimbía: Punto de observación 6.



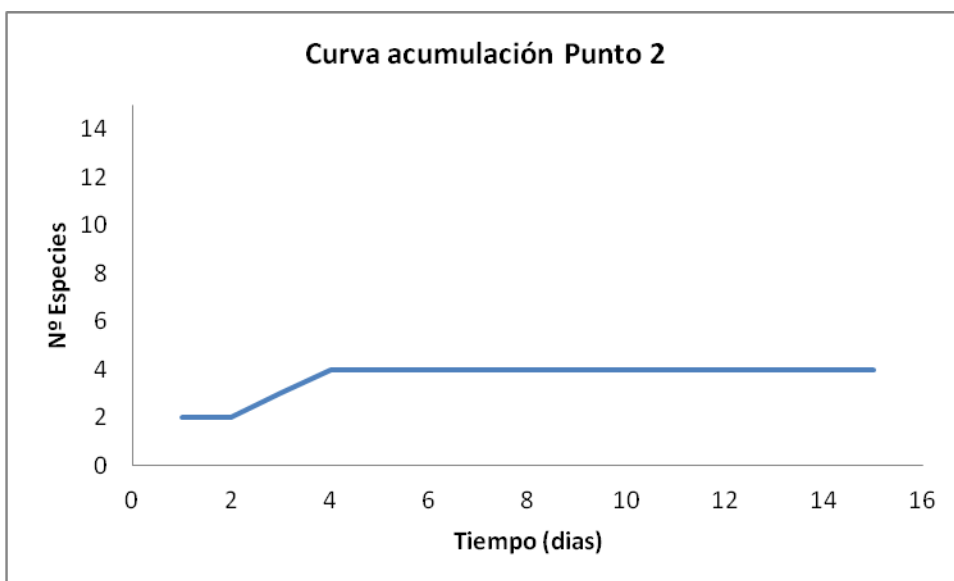
Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Curva acumulación zona vegetación nativa. Punto 1. Parque Metropolitano Guangüiltagua.



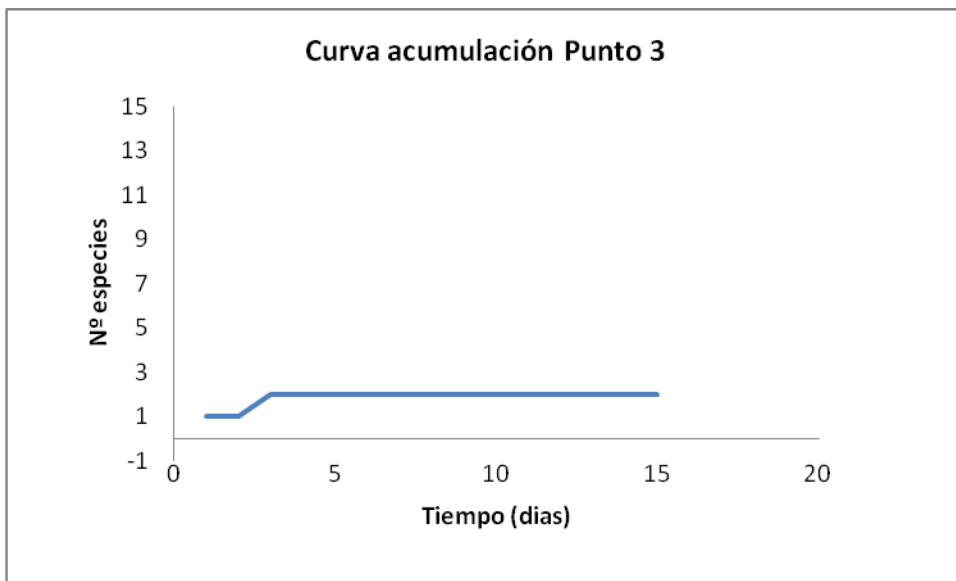
Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Curva acumulación zona vegetación introducida. Punto 2. Parque Metropolitano Guangüiltagua.



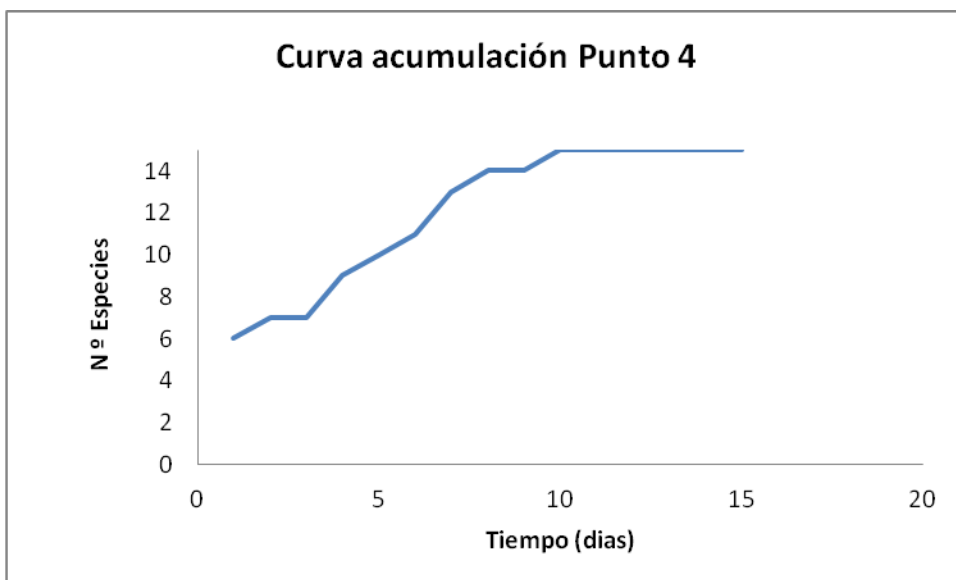
Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Curva acumulación zona vegetación introducida. Punto 3. Parque Metropolitano Guangüiltagua.



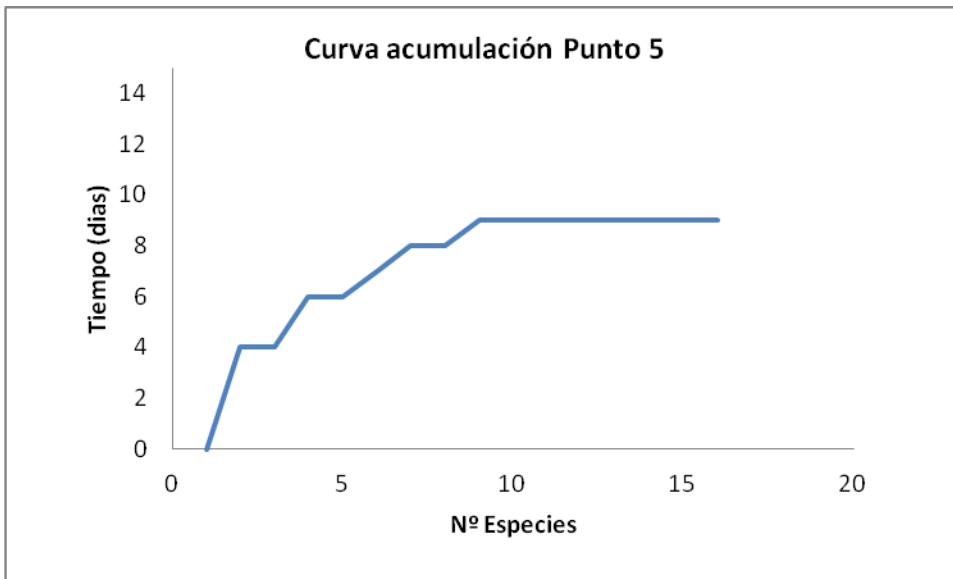
Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Curva acumulación zona vegetación nativa. Punto 4. Parque Itchimbía.



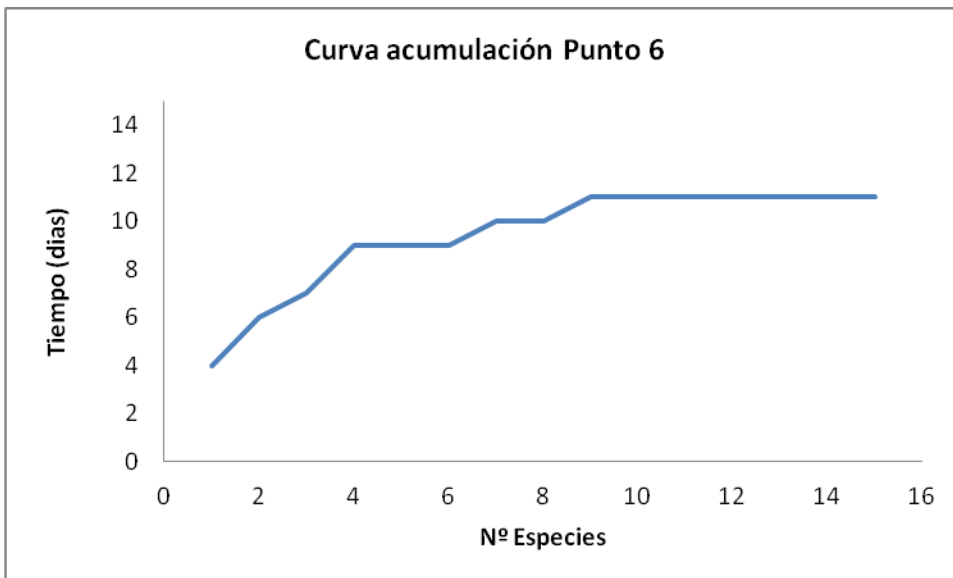
Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Curva acumulación zona revegetada. Punto 5. Parque Itchimbía



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Curva acumulación Zona revegetada. Punto 6. Parque Itchimbía.



Fuente: Elaboración propia