

Caulas, S., De Nóbrega, R. y P. Marty.2009. Utilización de la avifauna en la valoración contingente del espacio urbano. En: Nuevas tendencias en la ordenación del territorio (Mora Aliseda J., Condesso, F. y Castro Serrano J., Coordinadores). Sección II: Ecología, desarrollo económico y conservación ambiental: 265-281. Universidad de Extremadura. Cáceres, España.

UTILIZACIÓN DE LA AVIFAUNA EN LA VALORACIÓN CONTINGENTE DEL ESPACIO URBANO

SABINA CAULA^{1,2}, RENATO DE NÓBREGA¹ y PASCAL MARTY²

(1) Laboratorio de Sociecología, Instituto de Zoología Tropical, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela

(2) Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, CNRS, France

sabina.caula@cefe.cnrs.fr, rdenobre@ciens.ucv.ve, pascal.marty@cefe.cnrs.fr

1.- RESUMEN.

La urbanización es probablemente la fuerza de extinción más importante de este siglo. En los últimos años el desarrollo urbano sostenible se considera una estrategia que puede contribuir de manera fundamental con la sostenibilidad del planeta. Para ello se ha hecho necesario generar indicadores de desarrollo urbano sostenible y la elaboración de estos índices implican la integración de la ecología, la sociología y la economía. Con relación a la dimensión ecológica las aves reúnen condiciones apropiadas para enfocar los esfuerzos de conservación urbana. Con relación a la dimensión socioeconómica, el método de valoración contingente ha sido uno de los más utilizados para este fin. Nuestro trabajo se inserta en esta temática y examina la importancia de la avifauna en la valoración contingente de diferentes sectores urbanos y la opinión del ciudadano común con relación a la conservación en las ciudades. Dentro de esta línea nos planteamos dos estudios en áreas urbanas con clima, especies y estructura urbana diferente: el primero, en la ciudad tropical de Valencia, Venezuela (Suramérica) y el segundo, a mayor escala, se está llevando a cabo en la ciudad mediterránea de Montpellier, Francia (Europa).

El caso Jardín Botánico de Valencia: El Jardín Botánico de Valencia (JBV) es un caso notable de la pérdida de áreas verdes debido al intenso urbanismo; originalmente contaba con 30 Ha que se han utilizado progresivamente para desarrollos urbanísticos quedando en la actualidad únicamente 10 Ha. En este estudio se utilizó el método de valoración contingente (MVC) con un diseño control y tratamiento para explorar como influye en el ciudadano común suministrarle información sobre la avifauna diurna. La encuesta se aplicó a 298 individuos pertenecientes a los cursos de Postgrado de la Universidad de Carabobo. El 75% prefirió el proyecto Silvestre, el 77% está dispuesto a colaborar monetariamente, con una cantidad promedio mensual de Bs. 2.427, oo por un lapso de seis meses (entre 0,3 y 0,7% del ingreso promedio mensual al hogar).

El caso de la ciudad de Montpellier, Francia: La ciudad de Montpellier esta entre las áreas urbanas que presenta en porcentaje la mayor tasa anual de crecimiento del país. Aunque el crecimiento de la ciudad de Montpellier ha sido acompañado por la creación de espacios verdes destinados a la recreación, no hay estudios sobre la afectación de la avifauna regional producto de la presión de construcción. En este trabajo se intenta inferir la distribución de las especies de aves de la ciudad. Esta información ecológica será dada a los ciudadanos para medir, por un lado, el valor otorgado a la existencia de las aves regionales y por el otro sus preferencias por los diferentes planes locales de urbanismo para la ciudad de Montpellier a través del método de valoración contingente. Como resultados preliminares, se encontró que la riqueza de aves encontrada en Montpellier es indicadora de la importancia de esta ciudad para el mantenimiento de la biodiversidad de aves de la zona. Se observa que la riqueza de especies esta inversamente relacionada con la densidad de áreas construidas y que el complejo mosaico paisajista de la ciudad contribuye en mayor medida a mantener la diversidad de aves que el cambio climático producido en las diferentes estaciones del año.

Estos resultados preliminares, junto a un análisis más detallado en vías de realización, serán utilizados para determinar aquellos factores que pueden contribuir en mayor cuantía a la conservación de aves urbanas en Montpellier y sobre la base de estos análisis se elaborara un cuestionario para determinar la importancia de la avifauna como elemento de valor social que puede influir en la preferencia pública por un proyecto de gestión y desarrollo de la ciudad de Montpellier.

Tanto la experiencia obtenida en la ciudad de Valencia, Venezuela, como los datos preliminares obtenidos en la ciudad mediterránea de Montpellier indican que la diversidad de avifauna presente en la ciudad está relacionada con la calidad del ambiente urbano, por lo tanto, esta puede ser utilizada como un indicador socio ecológico importante para evaluar el desarrollo sostenible de las ciudades.

Palabras Claves: Método de Valoración Contingente, valoración de áreas verdes urbanas, Disposición a colaborar, la avifauna como indicador socio ecológico

2.- INTRODUCCIÓN.

El espacio urbano está constituido por un mosaico complejo de diferentes paisajes que pueden contribuir al mantenimiento de la biodiversidad. En los últimos años el desarrollo urbano sostenible se considera una estrategia importante de carácter local que contribuirá de manera fundamental a la sostenibilidad global del planeta. Esto es debido a las cada vez más intensas tendencias de urbanización y al reconocimiento de que el ecosistema urbano tiene efectos directos e indirectos no solo sobre la biodiversidad a escala global, sino también sobre la calidad de vida de los seres humanos. Dado que el proceso de urbanización parece imparable, se ha hecho necesario el generar indicadores de desarrollo urbano sostenible dentro de la política de planificación del paisaje urbano. La elaboración de índices que midan la sustentabilidad urbana requiere de la integración de, al menos, tres diferentes áreas de conocimientos, a saber, ecológica, sociocultural y económica.

Con relación a la dimensión ecológica, toda estrategia de conservación urbana debe considerar el valor intrínseco de la biodiversidad presente en los diferentes sectores urbanos. En particular el grupo taxonómico de las aves reúne una serie de condiciones que permiten considerarlo como apropiado para enfocar los esfuerzos de conservación urbanos y facilitar la participación ciudadana y su vinculación con lo silvestre. Las aves son populares y carismáticas, conspicuas, vistosas, amenas al oído e inofensivas. Por otra parte, las aves representan el grupo taxonómico sobre el que se han realizado la mayor cantidad de estudios básicos de fauna silvestre en las ciudades (Pickett et al. 2001; Fernández-Juricic y Jokimäki 2001)

Incluir la dimensión sociocultural debe entenderse como una oportunidad única para restablecer el vínculo del ciudadano con la naturaleza, inculcando en éste el aprecio y disfrute por la biodiversidad silvestre en el ambiente urbano local. Para ello se hace necesario comprender la percepción y la actitud del ciudadano hacia lo silvestre urbano que lo rodea y *el método de valoración contingente* (MVC) ha sido uno de los más utilizados para este fin. Este método permite otorgar valor económico a un bien ambiental a través de la evaluación que establecen las personas, a los cambios en su bienestar, cuando se produce una modificación en el mismo. El método establece un mercado hipotético a través de la pregunta directa (entrevistas, cuestionarios o encuestas) sobre la disposición a colaborar por parte de las personas para mantener y conservar ese bien, una vez que son informados acerca de sus beneficios. El método permite evaluar los factores actitudinales y socioeconómicos que influyen en la disposición del público para apoyar, o no, un tipo de programa de acción sobre un bien ambiental.

El trabajo que aquí se expone se inserta en esta temática general y examina específicamente, la importancia de la avifauna en la valoración contingente de diferentes sectores urbanos y la opinión del ciudadano común con relación a la conservación en las ciudades.

Dentro de esta línea nos planteamos dos estudios en áreas urbanas con clima, especies y estructura urbana diferente: el primero, a pequeña escala y ya finalizado en todas sus etapas, se desarrolló en dos parques urbanos (10 ha cada uno) ubicados en la ciudad tropical de Valencia, Venezuela (Suramérica) y el segundo, a mayor escala, se está llevando a cabo en siete sectores (70ha-523ha) de la ciudad mediterránea de Montpellier, Francia (Europa).

Primer estudio: Caso Jardín Botánico de Valencia, Estado Carabobo, Venezuela

Planteamiento del problema:

La ciudad de Valencia (10°10'N, 67°56'W; 2.106.264 habitantes), estado Carabobo, centro norte de Venezuela, esta ciudad ubicada a 430 m.s.n.m. tiene un clima caracterizado por un periodo de lluvia (mayo-octubre) y otro de sequía (noviembre-abril) con una pluviosidad anual promedio de 1.250 mm. La temperatura máxima promedio es de 32°C y mínima de 18,5°C.

El intenso urbanismo en Valencia ha ocasionado que las áreas verdes urbanas se hagan cada vez más vulnerables. El área boscosa destinada al desarrollo del Jardín Botánico de Valencia (JBV) es un caso notable de esta problemática. Originalmente contaba con 30 Ha (1992) que se han utilizado progresivamente para desarrollos urbanísticos quedando en la actualidad únicamente 10 Ha (2004), las cuales han sido recientemente deforestada sin criterios ecológicos o socioeconómicos confiables. Tal situación reclamaba la implementación inmediata de un proyecto de jardín. Dicha tarea requería la evaluación integral de diferentes aspectos, que diesen soporte a la decisión acerca del tipo de jardín a desarrollar.

En lo concerniente a la biodiversidad, las evidencias indicaban que el área destinada al jardín contenía una importante riqueza botánica. El inventario de vegetación realizado entre 1992 y 1993 indicó la presencia de 12 familias y 220 especies de plantas, de las cuales una represento la primera cita para Venezuela, otra la segunda y trece de ellas la primera cita para el estado Carabobo. Juzgamos que esta rica vegetación podría sostener a su vez una importante diversidad de fauna, lo cual representaría un valor ecológico del jardín. Emprendimos entonces en el año 2000, una investigación dirigida a evaluar la importancia ecológica del jardín en cuanto a la avifauna asociada a este. Para lograr esto contrastamos el grupo de aves diurnas registradas en el área con el grupo correspondiente al de un parque urbano cercano (0,8km), de tamaño semejante pero con mayor intervención humana: la Plaza Guaparo. Con el contraste intentamos una aproximación al posible efecto de la modificación de la condición silvestre que mantenía el jardín sobre la composición de la avifauna: Los resultados obtenidos en ese trabajo indicaron una notable diferencia en riqueza y composición de especies: 66 especies (13 de ellas no urbanas) en el JBV contra 39 de la Plaza Guaparo (ninguna especie no urbana) (Caula 2002, Caula et al 2003)

Sobre la base de este resultado, consideramos que esta sería una buena oportunidad para incorporar la dimensión socio cultural. Para ello, en el año 2001 implementamos el método de valoración contingente (MVC), de forma experimental y exploratoria. A través de este método realizamos una evaluación de la preferencia y valoración económica adjudicadas por residentes de la ciudad de Valencia a dos propuestas concretas de diseño de jardín que contrastaban en cuanto al grado de intervención humana y tendrían, por ende, distintos efectos sobre la biodiversidad de aves presente. Las propuestas de desarrollo de jardín consideradas fueron las siguientes:

Jardín ornamental: este consistía en un desarrollo paisajista, con predominio de vegetación exótica, en el que se erradicaba la mayor parte de la vegetación nativa y las lagunas naturales existentes, conservando sólo aquellos árboles grandes. Se dispondría de caminos, un café, plazas y extensas zonas con césped.

Jardín silvestre: Consistía en un desarrollo conservacionista, en el que se minimizaba la intervención humana, conservando el bosque seco tropical existente y las lagunas. Dicho proyecto afectaría en menor cuantía la riqueza de la avifauna presente.

Indagamos en particular si la respuesta del ciudadano pudiese verse afectada dependiendo de si se le suministraba o no información sobre la riqueza de la avifauna y los posibles efectos que sobre dicha riqueza ejercerían las propuestas citadas. Se evaluó adicionalmente la contribución de otros factores de índole actitudinal y sociodemográfica, sobre dicha preferencia. A continuación se expondrá de manera sucinta los objetivos, método y resultados más importantes obtenidos en este estudio. Mayores detalles de esta investigación pueden verse en Caula (2002), Caula et al (2003) y Caula y De Nóbrega (2004).

Objetivos del estudio

1.- Evaluar la preferencia y valoración económica adjudicada a dos proyectos de gestión del JBV, en grupos de ciudadanos que contrastan en cuanto a recibir o no información acerca de la riqueza de la avifauna del lugar y de las potenciales consecuencias de cada proyecto sobre dicha riqueza.

2.- Evaluar la contribución de otros factores, de índole actitudinal y sociodemográficos, que pudiesen intervenir sobre la preferencia y valoración económica adjudicada a los dos proyectos de gestión del jardín.

Método

Se diseñó un cuestionario con dos versiones, ambos tipos de cuestionarios presentaba tres partes: la primera parte exploraba la actitud del entrevistado hacia la naturaleza. La segunda parte corresponde a la disposición a colaborar (DAC) y contenían una descripción clara y precisa del jardín botánico, la vegetación predominante y su problemática para el momento. En la primera versión ó encuesta tipo I (grupo experimental) se agregó información sobre la avifauna del lugar y las consecuencias posibles que sobre dicha riqueza ejercerían ambos proyectos, en la segunda versión ó encuesta tipo II (grupo control) se elimina esta información.

En ambos tipos de encuestas se le presenta a los entrevistados una situación hipotética de desarrollo de uno de los dos tipos de jardín -ornamental ó silvestre-, en la que se requería de la contribución monetaria de los ciudadanos por seis meses, dada la escasez de recursos por parte de las autoridades gubernamentales. Se pregunta al entrevistado por su proyecto preferido (variable dicotómica: silvestre u ornamental), si está dispuesto a colaborar monetariamente (variable dicotómica: si o no) y la cantidad mensual a aportar por un semestre (formato múltiple -una tabla con varias cifras ordenadas de menor a mayor-). En la tercera parte se desarrollaron las preguntas socioeconómicas estándar.

Aplicación de la encuesta:

Las encuestas se aplicaron a 229 individuos residentes del área metropolitana de Valencia y pertenecientes a los cursos de Postgrados de la Universidad de Carabobo. En cada curso se conformaron, en forma aleatoria, dos grupos de individuos: el grupo

experimental o informado y el grupo control. Se consideraron solamente individuos residentes en Valencia y con capacidad de decisión económica. La efectividad del procedimiento de aleatorización y la equivalencia inicial de los grupos se verificó mediante pruebas de homogeneidad de datos categóricos.

Método de análisis de los resultados

Para analizar la posible dependencia de las variables preferencia y disposición a colaborar con el factor información sobre las aves y las variables socioeconómicas y actitudinales, se utilizó el método de regresión logística múltiple, dado el carácter dicotómico de estas dos variables dependientes. En el caso de la variable dependiente cantidad a pagar, se utilizó la regresión lineal múltiple debido a su carácter cuantitativo. Se utilizó el procedimiento de eliminación regresivo o eliminación de variables a partir de un modelo ajustado para todas las variables independientes que se consideren pertinentes (backward elimination). Antes de proceder a las regresiones se examinó el grado de colinealidad entre las variables independientes a partir de la matriz de correlaciones de las parejas.

Resultados

1.- De las 229 encuestas distribuidas, un total de 153 (66,8%) fueron contestadas en su totalidad. En las restantes las personas se reservaron su opinión u olvidaron contestar algunas preguntas. Este fenómeno se denomina “no respuesta-parcial” (Sánchez-Carrión 2000). La frecuencia de respuesta para cada una de las preguntas fue mayor del 85 %, lo cual puede considerarse satisfactorio, si lo comparamos con los reportados en otros estudios de esta naturaleza: 51%-68% (Loomis y Eskstrand 1998; Pate y Loomis 1997, Tyraväinen y Väänänen, 1998)

2.- La mayoría de los encuestados (72%) pertenecían al sexo femenino y 44% eran solteros. El 58% indicó un nivel de ingreso en el hogar que oscilaba entre Bs. 351.000,00 y Bs. 900.000,00 mientras que el 15% señaló un ingreso menor de Bs. 350.000,00 mensuales y el 27% restante, mayor de Bs. 900.000,00.

3.- Con relación a la actitud de los entrevistados hacia la naturaleza ésta fue muy favorable: el 99% de los entrevistados opinaron que las áreas verdes urbanas eran importantes o muy importantes para el mejoramiento de la calidad de vida en la ciudad y el 83% contestó que le parecía importante o muy importante la posibilidad de disfrute de animales silvestres en la ciudad, en especial la avifauna.

4.- De las 223 personas que dieron respuesta a la pregunta de disposición a colaborar, el 77% estuvieron dispuestos a colaborar con una cantidad promedio mensual de Bs. 2.427,00 y una desviación estándar de Bs. 2.163,00 por un lapso de seis meses. Esta cantidad varía entre el 0,3 y el 0,7 % del ingreso promedio mensual del hogar.

5.- De un total de 227 encuestados que señalaron su preferencia, 79% se inclinaron por el proyecto silvestre y 21 % por el proyecto ornamental. Suministrar información sobre la avifauna del JBV y la posible disminución en su diversidad si se implementa un

desarrollo del tipo ornamental, influye en la decisión de los entrevistados para escoger el proyecto silvestre como preferido (Tabla 1), pero no afecta la DAC, ni la cantidad a pagar.

6.- La variable dependiente preferencia por un proyecto es afectada por la actitud de los entrevistados hacia el disfrute de la fauna urbana (FAUNA) y por su formación profesional (PROFCOD) (Tabla 2).

7.- La DAC y la cantidad a pagar incrementa cuando el ingreso mensual al hogar (INGRE) incrementa o el compromiso de manutención familiar es menor –menor número de hijos (HIJOS) o estado civil (ECIVIL) soltero- y cuando la frecuencia de uso de las áreas verdes (FRECUSO) es mayor (Tabla 3 y 4)

Discusión

La gran mayoría de los profesionales entrevistados, más del 70%, dieron su preferencia al proyecto silvestre. Se observó que esta alta preferencia por un proyecto conservacionista puede aumentar al menos en 10 puntos porcentuales cuando se informa al ciudadano de la importancia de estas áreas naturales para el mantenimiento de la diversidad de aves.

La disposición a colaborar alcanzó un porcentaje semejante al de la preferencia por lo silvestre, aunque se manifestó independientemente de la información recibida y del proyecto escogido. Esta disposición a colaborar se presentó con mayor intensidad en aquellas personas que manifestaron una alta demanda del bien y en aquellas personas con un ingreso menos comprometido, los solteros.

La cantidad que pagar por el bien ambiental considerado estuvo condicionado por variables que en cierto modo reflejan aquellas que caracterizan la adquisición de un bien en el mercado, a saber: la demanda del bien, el presupuesto disponible y las restricciones al presupuesto impuestas por la satisfacción de otros bienes.

Segundo estudio: El caso de la ciudad de Montpellier, Herault, Francia

Planteamiento del problema

En la región mediterránea, habitada desde el Neolítico, las actividades humanas han jugado un papel fundamental en la aparición de un mosaico paisajista heterogéneo y complejo que incorpora urbanismo, agricultura, bosques, garrigas y dehesas. Al final del siglo XIX, el mosaico paisajista está compuesto de parcelas con actividades agro-silvo-pastorales y parcelas con vegetación natural. Sin embargo, a partir de los años 50, los cambios económicos y sociales indujeron un abandono rural y una modificación de la utilización de tierras. Hay una disminución de la explotación forestal y agrícola y de la cría de ganado ovino y un aumento de la densidad urbana (Lepart y Debussche, 1992; Debussche et al 1999). El área circundante a la ciudad de Montpellier ha sido testigo de este cambio de paisaje.

La ciudad de Montpellier fue creada en el año 985 y hoy es la catorceava área urbana más grande de Francia con 244.500 habitantes registrados en el último censo (2005). En la primera mitad de siglo veinte su crecimiento fue lento; En contraposición, entre 1961 y 1975, la ciudad adquiere una tasa de crecimiento de las más altas registradas en Francia. (4%). Desde 1975 a 1999, entre las áreas urbanas de más de 150.000 habitantes, Montpellier es la que presenta en porcentaje la mayor tasa anual de crecimiento del país. De acuerdo con el INSEE, el área urbana de Montpellier tendrá 600.000 habitantes en el 2015.

El urbanismo intenso supone un impacto sobre las comunidades animales y vegetales de la región. Aunque el crecimiento de la ciudad de Montpellier ha sido acompañado por la creación de espacios verdes destinados a la recreación, no hay estudios sobre la afectación de la avifauna regional producto de la presión de construcción. Estas comunidades de aves pueden ser afectadas en mayor o menor grado de acuerdo al tipo de Plan Local de Urbanismo (PLU) que se apruebe en marzo del 2006.

El registro en el aumento de la población y su urbanismo rápido hace que la ciudad de Montpellier sea un lugar apropiado para realizar un estudio socio-ecológico con la finalidad de identificar diferentes aproximaciones a un desarrollo urbano sustentable.

En este trabajo se intentará inferir la distribución de las especies de aves de la ciudad de Montpellier y sus posibles cambios producto del fuerte crecimiento urbano de la región. Esta información ecológica será dada a los ciudadanos para medir, por un lado, el valor dado a la existencia de las aves regionales y por el otro sus preferencias por los diferentes planes locales de urbanismo para la ciudad de Montpellier a través del método de valoración contingente.

Objetivos del estudio

El objetivo de este trabajo es determinar si la avifauna es un indicador ecológico y socioeconómico importante que considerar en el desarrollo sostenible de la ciudad de Montpellier.

Para ello se hace necesario:

- Determinar la importancia ecológica de la ciudad de Montpellier para el mantenimiento de la avifauna regional.
- Determinar la importancia de la avifauna como elemento de valor social que puede influir en la preferencia pública por un proyecto de gestión y desarrollo de la ciudad de Montpellier.

Método

Sitio de Estudio

La ciudad de Montpellier (Herault, Francia) está situada al sur del país, 43°40N, 3°50 E y ocupa aproximadamente 5.700 ha con 741 ha de espacios verdes públicos. Ella está ubicada entre dos unidades de paisaje muy fuertemente localizadas y muy distintas: el mar

mediterráneo y la zona de garrigas (matorrales) y viñedos. Su clima es mediterráneo, húmedo (precipitaciones anuales varían de 950mm a 1350 mm) con inviernos suaves a fríos: la media del mes más frío varía entre $-1,5^{\circ}\text{C}$ a $0,5^{\circ}\text{C}$ y del mes más caliente varía entre 26°C a 30°C . La Alcaldía de Montpellier ha realizado un censo de vegetación y ha reportado 162 especies de árboles en Montpellier de los cuales sólo las siguientes 10 especies representan el 82%: *Platanus hybrida* 36%, *Pinus pinea* 10%, *Celtis australis* 9%, *Arecaceae* (Palmaceae) 7%, *Sophora japonica* 6%, *melea azedarach* 4%, *Robinia pseudoacacia* 3%, *querques sílex ilex* 2%, *Acer negundo* 2%, *Morus kagayame* 2%.

Etapa I: Evaluación de la avifauna

En este trabajo se propone hacer una evaluación estratificada de las aves de la ciudad de Montpellier que tome en consideración la morfología urbana. Estudios anteriores han mostrado los efectos de la densidad de edificaciones y de poblaciones humana sobre el comportamiento de las aves (Clergeau 1995, Jokimäki y Kaisanlahti-Jokimäki, 2003).

Fueron escogidos siete sectores de la ciudad de Montpellier que representan un continuo de presión urbana: centro antiguo, áreas residenciales (tres densidades diferentes), área industrial, área agrícola y bosques. Con la ayuda de un Sistema de información geográfica se calculó el tamaño y la proporción de cada sector (Tabla 5). Fueron distribuidas 12 unidades de muestreo de 250x250m cada uno de acuerdo con la superficie y heterogeneidad de cada sector. Un censo de aves fue conducido en cada cuadrícula escogida. Cada unidad de muestreo fue visitada dos veces en primavera y dos veces en invierno. En cada visita se recorrió la cuadrícula completa durante $\frac{1}{2}$ hora de marcha continua. Los treinta minutos de registro son divididos en seis periodos de cinco minutos cada uno. En cada periodo de cinco minutos fueron registradas todas las aves vistas y oídas. Los recorridos tendrán lugar desde la salida del sol hasta las 10:00 de la mañana en días soleadas o poco nublados, sin viento y sin lluvia.

Etapa II: Resultados preliminares

Durante el tiempo total de permanencia en los sectores de estudio escogidos se registraron un total de 57 especies, 43 géneros, 25 familias y 11 órdenes. En invierno fueron registradas 37 especies y en verano 51 especies. Como resultado del censo (mismo esfuerzo de muestreo por sector y por estación) se registraron 34 especies en primavera y 29 especies en invierno (Tabla 6).

Se realizó un análisis de regresión clásica entre la densidad de construcción en porcentaje de en cada sector y el número de especies de aves observadas en invierno y primavera. En ambos casos la pendiente de la regresión resulto negativa y estadísticamente significativa indicando una relación inversa entre el número de especies presentes en el sector y el porcentaje de urbanización. Esta relación fue mayor en primavera que en invierno (Figura 1).

Así mismo se aplicó la técnica de análisis multivariado de componentes de Alatalo y Alatalo (1977). Este método permite separar la riqueza total de especies de un sistema en componentes atribuibles a variables o dimensiones ambientales. El método permite cuantificar no solo la contribución de cada variable sino su interacción. La dimensión espacio consta de siete niveles correspondientes a cada sector escogido de la ciudad. La dimensión tiempo consta de dos niveles correspondientes a primavera e invierno. En la Tabla 7 se observan los resultados obtenidos. La diversidad promedio de aves (D_{prom}) de la ciudad de Montpellier es de 24.4%. Este valor representa el grado de superposición de registros de especies en los diferentes sectores y épocas del año. El componente espacial sector ($V_{\text{sector}} = 56.6\%$) contribuye en mayor cuantía a explicar la riqueza de registros de aves de la ciudad de Montpellier que el componente época del año ($V_{\text{épo}} = 26.7\%$).

Discusión

La riqueza de aves encontrada en Montpellier es indicadora de la importancia de esta ciudad para el mantenimiento de la biodiversidad de aves de la zona. Se observa que, aunque la ciudad es un hábitat disponible para algunas especies de aves, la riqueza de especies esta inversamente relacionada con la densidad de áreas construidas. Esto es un indicador de la importancia de la existencia de espacios abiertos y de áreas verdes para la conservación de especies de avifauna urbana. Por otro lado, se observa que el complejo mosaico paisajista de la ciudad contribuye en mayor medida a mantener la diversidad de aves que el cambio climático producido en las diferentes estaciones del año.

Estos resultados preliminares, junto a un análisis más detallado en vías de realización, serán utilizados para determinar aquellos factores que pueden contribuir en mayor cuantía a la conservación de aves urbanas en Montpellier y sobre la base de estos análisis se elaborara un cuestionario para determinar la importancia de la avifauna como elemento de valor social que puede influir en la preferencia pública por un proyecto de gestión y desarrollo de la ciudad de Montpellier.

Conclusiones

Tanto la experiencia obtenida en la ciudad de Valencia, Venezuela, como los datos preliminares obtenidos en la ciudad mediterránea de Montpellier indican que la diversidad de avifauna presente en la ciudad está relacionada con la calidad del ambiente urbano, por lo tanto, esta puede ser utilizada como un indicador socio ecológico importante para evaluar el desarrollo sostenible de las ciudades.

Tabla 1. Preferencia por proyectos en los grupos con y sin información sobre aves. La diferencia en la distribución de la preferencia entre los grupos es estadísticamente significativa. Prueba Ji-cuadrado de homogeneidad: $\chi^2 = 5,872$, 1gl, $p < 0,05$.

Información sobre aves	Proyecto preferido		Total
	Silvestre	Ornamental	
Con información	97 (85,8%)	16(14,2%)	113 (100%)
Sin información	83 (72,8%)	31 (27,2%)	114 (100%)
Total	180	47	227

Tabla 2 - Regresión múltiple logística binaria para proyecto preferido: silvestre u ornamental

N	R ² Nagelkerke				
226	0,168				
Variabes	Coficiente (B)	Error est.	gl	Sig.	Exp.(B)
FAUNA	0,630	0,244	1	0,010	1,878
PROFCOD			3	0,011	
PROFCOD(1)	0,397	0,517	1	0,442	1,488
PROFCOD(2)	-0,569	0,415	1	0,170	0,566
PROFCOD(3)	1,326	0,607	1	0,029	3,768
AVES	0,778	0,360	1	0,031	2,178
Constante	-0,509	0,655	1	0,437	0,601
Profesión	N	(1)	(2)	(3)	
Arq e Ing	44	1	0	0	
Ciencias Salud	69	0	1	0	
Docentes	89	0	0	1	
Administradores	62	0	0	0	

Tabla 3. - Regresión múltiple logística binaria para DAC

N	R ² Nagelkerke				
187	0,157				
Variables	Coficiente (B)	Error est.	gl	Sig.	Exp(B)
FRECUSO	0,561	0,27	1	0,039	1,753
ECIVIL	-0,738	0,38	1	0,052	0,478
Constante	0,093	0,94	1	0,922	1,097

ECIVIL: soltero (1), no-soltero (2)

Tabla 4.- Regresión múltiple para la cantidad a pagar por el proyecto preferido.

Covariables	Coficiente	Error	t	Sig.
(Constante)	593,834	552,417	1,075	0,284
FRECUSO	486,529	227,496	2,139	0,034
HIJOS	-273,902	126,167	-2,171	0,031
INGRE	413,561	125,058	3,307	0,001

Tabla 5. Sectores escogidos en la ciudad de Montpellier que representan un continuo de presión urbana para realizar el censo de aves diurnas. Se muestra densidad de construcción, área y proporción de cada sector.

Sector	Densidad de construcción	Área del sector (ha)	proporción %	Área de cada sub-sector (ha)	Nombre del sector
1. Centro antiguo	87%	70	3,1	57	CV2
2. Zona residencial antigua densidad muy alta	60% 40%	368	16,2	283	Gam Gares
3. Zona residencial reciente densidad mediana	28% 21%	496	21,8	92 67	SaintM Aube
4. Zona residencial reciente densidad baja	15%	210	9,2	190	Niguel

5. Zona industrial	16%	348	15,3	148	ZI1
	36%			119	Euro
6. Bosques	0%	256	11,3	196	Bois
	1%			48	BG4
7. Cultivos	1%	523	23,0	266	Cultm1
	2%			257	Cultg1
TOTAL		2271	100		

Tabla 6. Inventario total de aves de la ciudad de Montpellier 2004-2005

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
CIICONIFORMES	Ardeidae	1 <i>Ardea cinerea</i>
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	2 <i>Accipiter nisus</i>
		3 <i>Hieraetus</i>
		4 <i>Buteo buteo</i>
FALCONIFORMES	Falconidae	5 <i>Falco tinnunculus</i>
		6 <i>Alectoris rufa</i>
GALLIFORMES	Phasianidae	7 <i>Larus cachinnans</i>
CHARADRIIFORMES	Laridae	8 <i>Columba livia</i>
COLUMBIFORMES	Columbidae	9 <i>Columba palumbus</i>
		10 <i>Streptopelia decaocto</i>
		11 <i>Athene noctua</i>
STRIGIFORME	Strigidae	12 <i>Apus apus</i>
APODIFORMES	Apodidae	13 <i>Upupa epops</i>
CORACIIFORMES	Upupidae	14 <i>Dendrocopus minor</i>
PICIFORMES	Picidae	15 <i>Picus viridis</i>
		16 <i>Merops apiaster</i>
		17 <i>Delichon urbica</i>
PASSERIFORMES	Hirundinidae	18 <i>Hirundo daurica</i>
	Motacillidae	19 <i>Motacilla alba</i>
		20 <i>Motacilla cinerea</i>
		21 <i>Troglodytes troglodytes</i>
	Turdidae	22 <i>Erithacus rubecula</i>
		23 <i>Luscinia megarhynchos</i>
		24 <i>Phoenicurus ochruros</i>
		25 <i>Phoenicurus phoenicurus</i>
		26 <i>Saxicola torquata</i>
		27 <i>Turdus merula</i>
Silvidae	28 <i>Turdus philomelos</i>	
	29 <i>Phylloscopus bonelli</i>	
	30 <i>Phylloscopus collybita</i>	
	31 <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	

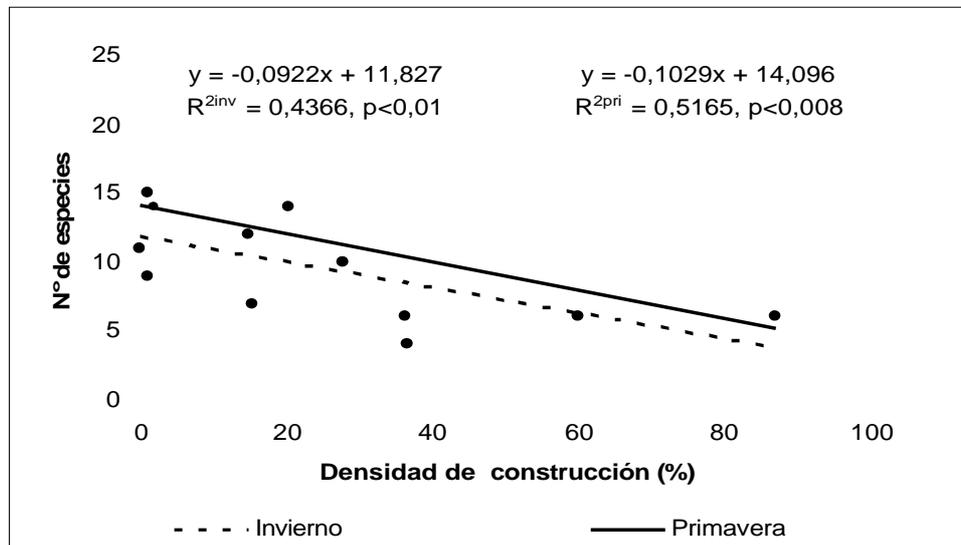
UTILIZACIÓN DE LA AVIFAUNA EN LA VALORACIÓN CONTINGENTE DEL ESPACIO URBANO

	32	<i>Phylloscopus trochilus</i>
	33	<i>Sylvia atricapilla</i>
	34	<i>Sylvia cantilans</i>
	35	<i>Sylvia melanocephala</i>
	36	<i>Regulus regulus</i>
	37	<i>Regulus ignicapillus</i>
	38	<i>Cisticola juncidis</i>
Muscicapidae	39	<i>Ficedula hypoleuca</i>
Paridae	40	<i>Aegithalos caudatus</i>
	41	<i>Parus ater</i>
	42	<i>Parus caeruleus</i>
	43	<i>Parus cristatus</i>
	44	<i>Parus major</i>
Certhiidae	45	<i>Certhia brachydactyla</i>
Oriolidae	46	<i>Oriolus oriolus</i>
Corvidae	47	<i>Corvus monedula</i>
	48	<i>Garrulus glandarius</i>
	49	<i>Pica pica</i>
Sturdidae	50	<i>Sturnus vulgaris</i>
Passeridae	51	<i>Passer domesticus</i>
	52	<i>Passer montanus</i>
Fringilidae	53	<i>Carduelis carduelis</i>
	54	<i>Carduelis chloris</i>
	55	<i>Fringilla coelebs</i>
	56	<i>Serinus serinus</i>
Emberizidae	57	<i>Emberiza cirulus</i>
11 Ordenes	24 Familias	57 especies

Tabla 7. Descomposición de la riqueza de especies en una tabla de contingencia debido a los sectores de muestreo y a la época del año.

Sector	Epoca del año		Prom	Dtotal	Dif	%		
	Invierno	Primavera						
CV2	6	7	6,5	11	4,5	40,91	D..	43 100,0%
Gam	6	7	6,5	9	2,5	27,78	D. prom	10,5 24,4%
Gares	4	5	4,5	7	2,5	35,71	Vtotal	32,5 75,6%
ZI1	6	11	8,5	16	7,5	46,88	Vsector/época	21,0 48,8%
Euro	7	14	10,5	19	8,5	44,74	Vépoca/sector	6,8 15,9%
SaintM	10	12	11,0	19	8,0	42,11	Raxb	4,7 10,9%
Aubes	14	13	13,5	20	6,5	32,50	Vsector	25,7 56,6%
Aiguel	12	13	12,5	21	8,5	40,48	Vépoca	11,5 26,7%
Bois	11	19	15,0	23	8,0	34,78		
BG4	9	14	11,5	24	12,5	52,08		
Cultm1	15	10	12,5	21	8,5	40,48		
Cultg1	14	13	13,5	18	4,5	25,00		
Prom	9,5	11,5	10,5	17,3	6,8	38,62		
Dtotal	29	34	31,5	43	11,5	26,74		
Dif	19,5	22,5	21,0	25,7				
%	67,24	66,18		59,69				

Figura 1. Análisis de regresión entre la densidad de la densidad de construcción vs el número de especies de aves registrados en cada sector de la ciudad de Montpellier.



BIBLIOGRAFÍA.

- ALATALO, R. y ALATALO, R., *Components of diversity: multivariate analysis with interaction*, Ecology, 58:900-906, 1977.
- CAULA, S y DENÓBREGA, R., *La Valoración contingente de dos proyectos de desarrollo del Jardín Botánico de Valencia: efecto de la información de la diversidad de aves y de los factores socioeconómicos y actitudinales*, FACES, N° 12. Universidad de Carabobo, 2004.
- CAULA, S., *Importancia de la avifauna en la valoración de áreas naturales urbanas: caso Jardín Botánico y Herbario de Carabobo, Venezuela*, Trabajo de Grado de Maestría. Postgrado en Ecología. Universidad Central de Venezuela, 2002
- CAULA, S., *L'usage de l'avifaune comme indicateur écologique et socio-économique dans le développement durable de Ville de Montpellier*, Project de thèse. Doctorat de Biologie et Écologie Évolutive-UMII et Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive (CEFE)-CNRS. France, 2003.
- CAULA, S; DENÓBREGA, R. y GINER, S., *La Riqueza de aves del Jardín Botánico de Valencia: un elemento a considerar en su estrategia de conservación*. Acta Biologica Venezuelica, vol 22, 2004.

- CLERGEAU, P., *De nouveaux oiseaux dans la ville? Colonization des zones urbaines par les étourneaux*, Report Ministère de l'environnement / Ministère du logement, Paris, France, 1995.
- DEBUSSCHE M., LEPART J., DERVIEUX A., *Mediterranean landscapes changes: evidence from old postcard*, *Global Ecology and Biogeography*, 8: 3-15, 1999.
- FERNÁNDEZ-JURICIC, E y JOKIMÄKI, J, *A habitat island approach to conserving birds in urban landscape: case studies from southern and northern Europe*, *Biodiversity and Conservation*, 10: 2023-2043, 2003.
- JOKIMÄKI J.; KAISANLAHTI-JOKIMÄKI M-L. *Spatial similarity of urban bird communities: a multiscale approach*. *Journal of Biogeography*, August 2003, vol. 30, no. 8, pp. 1183-1193(11), 2003.
- LEPART ET DEBUSSCHE, *Invasion processe as related to succession and disturbance*. In: *Groves, RH and F Di Castri*, *Biogeograohy of Mediterranean Invasions*. Cambridge University Press, 1992.
- LEPART J., DEBUSSCHE M., *Human impact on landscape patterning: Mediterranean examples*. In: *Landscape boundaries: consequences for biotic diversity and ecological flows* (Di Castri F.& Hansen A.J., eds.), *Ecological Studies* 92 pp. 76-106. Springer, 1992.
- LOOMIS, J. and ESKTRAND, E., *Alternative approaches for incorporating respondent uncertainty when estimating willingness to pay: the case of the Mexican spotted owl*, *Ecological Economics*, 27:29-41, 1998.
- PATE, J. and LOOMIS, J., *The effect of distance on willingness to pay values: a case of study of wetlands y salmon in California*, *Ecological Economics*, 20:199-207, 1997.
- PICKETT, S.T., CADENASSO, M.L., GROVE, J.M., NILON, C.H., POUYAT, R.V., ZIPPERER, W.C. y R. CONSTANZA, *Urban ecological systems: linking terrestrial ecological, physical, and socioeconomic components of metropolitan areas*,. *Annual Review of Ecology and Systematic*, 32: 127-157, 2001.
- SÁNCHEZ-CARRIÓN, J.J., *La bondad de la encuesta: el caso de la no respuesta*. Alianza Editorial, Madrid. 119 pp, 2000.
- TYRAVÄINEN, L. y VÄÄNÄNEN, H., *The economic value of urban forest amenities: an application of the contingent valuation method*, *Landscape and urban planning*, 45:123-130, 1998.

SABINA CAULA/ RENATO DENÓBREGA/ PASCAL MARTY