

# L a cigüeña blanca y el Patrimonio Arquitectónico

Rafael García Ortega  
Nieves Valentín Rodrigo

*Instituto del Patrimonio  
Histórico Español*



## INTRODUCCIÓN

El deterioro de los monumentos históricos se atribuye principalmente a procesos químicos producidos por la interacción entre el ambiente y los componentes minerales del sustrato. En este contexto, la incidencia de los agentes biológicos implicados en la alteración de la piedra ha sido un aspecto poco estimado, debido en gran parte a la escasa investigación realizada en este área.

Afortunadamente durante los últimos diez años, el desarrollo de nuevas tecnologías y la elaboración de proyectos multidisciplinarios aplicados a la conservación y restauración de monumentos históricos han puesto de relieve la presencia de complejas comunidades de organismos, que juegan un papel esencial en la degradación de los materiales inorgánicos. Dentro de estos organismos, tanto la identificación de hongos, bacterias, líquenes, musgos, algas y plantas vasculares superiores, así como su erradicación, han sido los aspectos más estudiados. Por el contrario, existe otro gran grupo de agentes biológicos que corresponde al de aves urbanas, cuya literatura es muy escasa, y cuya presencia implica un grave riesgo para la conservación del patrimonio monumental.

Dentro de la avifauna que habitualmente coloniza torres, espadañas y pináculos de edificios históricos, la cigüeña blanca comporta una grave problemática debida a las alteraciones físico-mecánicas de las zo-

nas donde se asientan los nidos y al deterioro químico que ocasiona el impacto de las sustancias que excreta sobre la piedra monumental, lo cual a su vez contribuye al desarrollo de microorganismos biodegradantes. El control de este tipo de daños se hace particularmente complicado en el caso de las cigüeñas, ya que pertenece al grupo de especies protegidas que integran el Patrimonio Natural y que al igual que el Patrimonio Histórico constituye un legado fundamental para generaciones venideras.

Las escasas investigaciones dirigidas a solventar el impacto de cigüeñas sobre los edificios, señalan algunos programas de control basados en el diseño de nidos artificiales. No obstante, los resultados no han sido plenamente satisfactorios y las cigüeñas han mostrado su preferencia a seguir instalándose en las iglesias, conventos y catedrales de nuestro patrimonio arquitectónico.

Es evidente que un procedimiento de control de aves, en el que se hace necesario compatibilizar la conservación del monumento con la protección de la especie que causa su deterioro, entraña numerosas dificultades. Por ello, sólo a través de una investigación rigurosa y eficaz de la ecología de la cigüeña y de las características particulares de su entorno, se podrán establecer las pautas para el diseño de un plan alternativo de preservación del edificio.

## ASPECTOS GENERALES

El aspecto que presenta la cigüeña blanca es por todos conocido. Plumaje blanco y negro, cuello largo y largas patas y pico de color rojo. Es un ave de 100 a 115 cm de longitud y con un peso que oscila entre algo más de 2 a los 4 kg (Martínez, 1987).

Se la encuentra en zonas abiertas como praderas, dehesas o campos de cultivo, sobre todo si están encharcados. También en humedales como marismas y lagos, con aguas remansadas y poco profundas. Frecuentan los basureros de las poblaciones, en donde en algunas épocas pueden llegar a reunirse un gran

número de ellas. Evitan sitios húmedos muy fríos, las heladas fuertes y zonas de vegetación densa y alta.

Con respecto a su alimentación, ésta es exclusivamente animal. Capturan una gran variedad de especies dependiendo de la disponibilidad y localización. Sus presas incluyen insectos y sus larvas, especialmente coleópteros (escarabajos) y ortópteros (saltamontes y grillos); anfibios, particularmente ranas adultas (*Rana esculenta* y *R. temporaria*) y renacuajos; reptiles (lagartos y serpientes); pequeños mamíferos como topillos (*Microtus*), ratas de agua (*Arvicola*), topos (*Talpa europaea*), musarañas (*Sorex*) y jóvenes de ratas (*Rattus*) (Cramp et al., 1986). En menor medida capturan moluscos y crustáceos. En zonas de marismas y arrozales captura muchos cangrejos de río americanos (*Procambarus darckii*), peces y escorpiones.

### Reproducción

Es una especie mayoritariamente estival, su llegada comienza en el mes de Diciembre y en Febrero empiezan a reparar o construir el nido. Cuando crían por primera vez, la pareja tarda cerca de 15 días en su construcción. Participan ambos sexos, siendo por lo general la hembra la encargada de colocar los materiales que trae el macho.

El nido es una gran construcción situada en árboles, iglesias, catedrales y otras construcciones, así como en antenas de telecomunicaciones, postes de la luz y teléfono. Está compuesto principalmente por ramas trenzadas, palos, hojas, barro y otros materiales artificiales como latas, plásticos, etc. Forma una masa compacta que puede alcanzar 2 m de alto por 2 m de diámetro, aunque pueden existir nidos de 2,80 m por 2,25 m y 990 kg de peso (Stastny, 1990). Las cigüeñas aportan materiales al nido todos los años, con lo que el peso puede llegar a oscilar entre los 100 y 600 kg.

Estas aves regresan año tras año al mismo nido. Existen descripciones de nidos con más de 400 años (Stastny, 1990). Si es derribado, por las causas que sean, las cigüeñas construirán otro en el mismo sitio. Otras veces no lo reconstruyen, porque la zona deja de ser atractiva para ellas al perder sus condiciones naturales primitivas.

La cigüeña es gregaria, criando en colonias, aunque a veces cría en parejas solitarias. Son monógamas, pero la pareja sólo está unida durante la época de cría. La lealtad al mismo nido y no al compañero debe de ser la razón más importante del reencuentro de las parejas. La parada nupcial tiene lugar tan pronto como se reencontran o se forman las parejas. Consiste en una serie de movimientos ritualizados acompañados de sonidos. Tratándose de un ave "muda", estos sonidos los producen haciendo chocar las dos mandíbulas, utilizando el pico a modo de "castañuelas". A este sonido especial producido por las cigüeñas se le denomina **crotoreo**.

La puesta (entre 3 y 5 huevos) se efectúa en el mes de Marzo. Los huevos son de color blanco con granos fi-

nos y de forma elíptica. Miden de 71 x 51 mm a 88 x 52 mm con un peso que oscila desde los 100 a los 125 gr (Martínez, 1987). La incubación es de aproximadamente 33-34 días e incuban los dos padres. Los pollos son alimentados en el nido por ambos progenitores y, al menos uno de ellos, está siempre con los pequeños hasta que tienen entre tres y cuatro semanas. Al cabo de dos meses están preparados para volar; aunque los volantones seguirán regresando al nido para ser alimentados antes de su partida hacia África (migran antes que los adultos). El nido seguirá siendo utilizado por la pareja como dormitorio o lugar de descanso, hasta que comiencen su viaje migratorio.

### Migración

La migración la realizan algunas especies de aves para evitar los rigores atmosféricos extremos del invierno y conseguir una alimentación satisfactoria. En la Península Ibérica, debido a su particular climatología, las cigüeñas sólo permanecen ausentes alrededor de tres meses.

Estas aves planeadoras recorren grandes distancias sin hacer apenas ningún gasto energético utilizando los vientos y las corrientes térmicas. En España, el obstáculo más importante para estas aves es el paso del Estrecho de Gibraltar. La presencia del mar origina que no se produzcan térmicas debido a que el agua no refleja el calor del sol, sino que lo acumula, impidiendo su formación.

Las cigüeñas llegan a partir de Diciembre hasta Marzo dependiendo de las condiciones climatológicas. Emigran a partir de mediados del mes de Julio para cruzar el Estrecho, llegando al Sur del Sahara y Centro de África. Durante esta migración, se forman grandes bandadas irregulares que pueden albergar desde unos pocos a miles de individuos. En cada una de estas bandadas hay una cigüeña con mucha experiencia que dirige al grupo y que recibe el nombre de "puntera".

Aún tratándose de una especie eminentemente migradora, cada año son más los individuos que invernan en la Península, sobre todo en el cuadrante suroccidental. Posiblemente debido a la climatología poco rigurosa de los inviernos de esta zona y a la disponibilidad de fuentes de alimento de fácil obtención como es el caso de los vertederos y marismas.

### Distribución de la población en las distintas comunidades autónomas

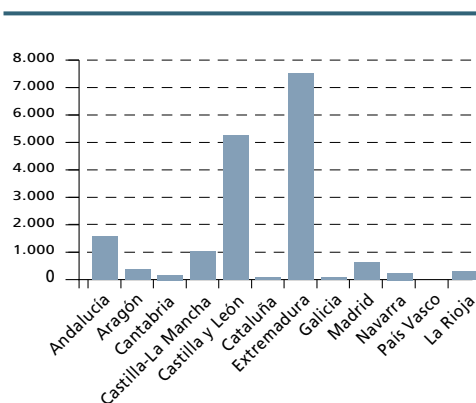
Según los datos del último censo nacional de cigüeña blanca realizado en España en 1994, la población total se estima en unos 80.000 individuos (Fernández Cruz, comunicación personal) (contabilizados durante su migración postnupcial a través del Estrecho de Gibraltar) de los cuales se detectaron 16.643 parejas reproductoras. De este total de parejas, casi la mitad (el 45,11 %) se localizan en la Comunidad Extremeña, seguida de

Castilla y León (31,23%), Andalucía (9,32%) y Castilla-La Mancha (6,04%); comunidades que por ello, tendrán una mayor problemática en cuanto a la incidencia de las cigüeñas en el deterioro de su patrimonio histórico-artístico, ya que muchas de estas aves presentan la tendencia de situar sus nidos sobre los edificios monumentales. En el resto de comunidades autónomas la cantidad de nidos es sensiblemente inferior. El resultado de este censo referido exclusivamente a parejas reproductoras se ha reflejado en la tabla siguiente elaborada con los datos publicados por la Sociedad Española de Ornitología/birdlife en 1995:

**Tabla 1**  
**Número de nidos y éxito reproductor por Comunidad Autónoma**

|                    | Parejas que ocupan nido | Nº de pollos volados |
|--------------------|-------------------------|----------------------|
| ANDALUCÍA          | 1.551                   | 2.395                |
| ARAGÓN             | 339                     | 747                  |
| CANTABRIA          | 79                      | 112                  |
| CASTILLA-LA MANCHA | 1.005                   | 1.048                |
| CASTILLA Y LEÓN    | 5.197                   | 7.440                |
| CATALUÑA           | 55                      | 115                  |
| EXTREMADURA        | 7.508                   | 8.110                |
| GALICIA            | 56                      | 99                   |
| MADRID             | 582                     | 1.014                |
| NAVARRA            | 95                      | -                    |
| PAÍS VASCO         | 8                       | 12                   |
| LA RIOJA           | 168                     | 336                  |
| TOTAL              | 16.643                  | 21.428               |

**Gráfico 1**  
**Distribución de nidos de cigüeñas en las diferentes Comunidades Autónomas**



**POSIBLE AVIFAUNA ASOCIADA A LAS CIGÜEÑAS**

Debido a la forma y el tamaño del nido, éste puede albergar el nido de otras aves frecuentes en zonas urbanas. Así mismo, la propia arquitectura del edificio puede proporcionar lugares idóneos para la nidifica-

ción de otras muchas aves, con lo que se crea una comunidad de diferentes especies relacionadas con este tipo de medio. Estudios preliminares han mostrado que en ciertos tipos de construcciones monumentales podemos encontrar asociadas a las cigüeñas alguna especies de aves tal como se refleja en la tabla 2:

**Tabla 2**  
**Avifauna asociada a las cigüeñas**

| Nombre científico        | Nombre común         | 1 | 2   | 3 | 4 |
|--------------------------|----------------------|---|-----|---|---|
| <i>Falco naumanni</i>    | Cernícalo primilla * | + | +   | - | + |
| <i>Falco tinnunculus</i> | Cernícalo común *    | + | +   | - | + |
| <i>Columba livia</i>     | Paloma bravía        | - | +++ | - | + |
| <i>Tyto alba</i>         | Lechuza común *      | + | +   | - | + |
| <i>Athene noctua</i>     | Mochuelo común *     | + | +   | - | + |
| <i>Strix aluco</i>       | Cárabo común *       | + | +   | - | + |
| <i>Apus apus</i>         | Vencejo común        | + | ++  | - | + |
| <i>Apus pallidus</i>     | Vencejo pálido       | + | +   | - | + |
| <i>Apus melba</i>        | Vencejo real         | + | +   | - | + |
| <i>Hirundo rustica</i>   | Golondrina común     | + | ++  | - | + |
| <i>Delichon urbica</i>   | Avión común          | + | ++  | - | + |
| <i>Passer domesticus</i> | Gorrión común        | - | +++ | + | + |
| <i>Sturnus vulgaris</i>  | Estornino pinto      | - | +++ | - | - |
| <i>Sturnus unicolor</i>  | Estornino negro      | - | +++ | + | + |
| <i>Corvus monedula</i>   | Grajilla             | - | +++ | - | + |

- 1. Especie protegida.**  
Signo + significa afirmación; signo - negación.
- 2. Abundancia en monumentos.**  
Poco abundante (+); abundante (++); muy abundante (+++).
- 3. Nidos en nido de cigüeñas.**  
Utiliza el nido para instalar el suyo (+); no lo utiliza (-).
- 4. Nidos en el monumento.**  
Hace su nido en el monumento (+); no lo hace (-).

Esta avifauna entraña otro problema, ya que muchas de las mencionadas especies se encuentran también protegidas, unas al mismo nivel que las cigüeñas o, como ocurre en el caso de las cinco marcadas con un asterisco, de forma aún más estricta.

**Climatología**

El clima es un factor muy importante a considerar, ya que influirá de forma directa sobre las cigüeñas, sobre la propia piedra monumental y sobre los demás organismos implicados en el deterioro de ésta. Así, por ejemplo, la presencia o ausencia de un determinado organismo biodegradante se verá condicionada a la existencia de unas determinadas condiciones de humedad y temperatura. También en el caso de las cigüeñas, los ácidos orgánicos presentes en el guano serán más corrosivos, y por lo tanto, más agresivos para los materiales históricos, cuanto más humedad haya en el ambiente. Por último, en relación a la degradación directa provocada por la climatología, los

ciclos circadianos de hielo y deshielo pueden provocar fisuras y desprendimientos de material debido a la expansión volumétrica del hielo dentro de cualquier grieta existente en la piedra (efecto cuña).

Los parámetros atmosféricos que inciden con mayor intensidad tanto sobre el comportamiento de la cigüeña como sobre el deterioro del propio monumento son: dirección dominante del viento, temperatura máxima absoluta, temperatura mínima absoluta, temperatura máxima media, temperatura mínima media, temperatura media mensual, humedad relativa media, precipitación total mensual, precipitación máxima en un día, días de lluvia, granizo y nieve, número de días de helada, horas de sol despejado y la insolación.

### INCIDENCIA DE LAS CIGÜEÑAS EN EL DETERIORO MONUMENTAL

La importancia que tienen los edificios históricos para la nidificación de las cigüeñas es enorme. Según datos obtenidos por Rodríguez (1996), se puede observar que existe un alto porcentaje de ocupación de los monumentos por parte de estas aves. Por ejemplo, en Huelva, el 43,19% de los nidos de cigüeñas se localizan sobre edificios históricos frente al 16,31% en Cádiz y el 20% en Sevilla. En la comunidad de Madrid, de un total de 226 nidos, 78 (el 34,51%) se encuentran sobre edificios históricos, 112 (el 49,56%) sobre árboles y 36 (el 15,93%) sobre otras estructuras (Martínez, E., 1987).

Bernis (1994), con motivo del primer censo nacional de cigüeña blanca realizado en 1948, recogió las opiniones de los habitantes de diferentes pueblos y ciudades con respecto a la presencia de cigüeñas en sus respectivas localidades. Los datos fueron obtenidos a partir de una encuesta en la que se preguntaba acerca de los aspectos positivos o negativos que representaba para ellos la presencia de los nidos. Esta encuesta refleja la sensibilidad que la mayor parte de la población manifiesta hacia este animal, el disfrute que genera su contemplación, o el respeto que se le guarda. Puede hablarse de un beneficio moral, estético o cultural de la cigüeña como parte integrante del propio monumento histórico.

Por el contrario, también existen opiniones adversas en las que se les considera responsables de impactos relacionados con roturas, goteras y otros deterioros producidos por la acumulación de guano.

En amplias zonas de nuestro país, donde la densidad de cigüeñas es baja, los nidos se sitúan casi siempre sobre torres, espadañas o techumbres de iglesias y conventos. Cada cierto tiempo el clero responsable de estos edificios se ve obligado a realizar reparaciones en ellos. Esto origina una serie de controversias muy acentuadas, desde los que respetan y protegen al ave, pasando por los que la toleran, hasta aquellos que destroran los nidos y las polladas, lo que origina duros enfrentamientos con sus defensores.

El deterioro que las cigüeñas pueden producir en la piedra monumental, puede ser de dos tipos fundamentalmente:

#### Deterioro físico

Quizás se trate del deterioro más importante que se produzca debido al peso que pueden alcanzar los nidos de estas aves (son normales los de más de 100 kg). Además, debido a la tendencia que manifiestan estas aves por instalar sus nidos en los lugares más inaccesibles, éstos se suelen ubicar sobre los pináculos y otras estructuras similares que además suelen ser las más frágiles de estas construcciones.

Naturalmente los nidos también se sitúan sobre torres y techumbres, las cuales pueden aguantar mucho más peso, pero en muchos casos estas torres y techumbres se encuentran ya deterioradas por el paso de los años y otros factores, con lo que el peso de los nidos las ponen también en peligro.

Aunque estas aves no tienen un peso individual grande (en el caso de los adultos no se sobrepasan los 4 kg), si se han dado casos (o se las acusa) de mover tejas en sus desplazamientos por los tejados y de la rotura ocasional de algún canalón defectuoso.

En este punto, cabría mencionar que, durante las últimas décadas, se han venido diseñando diferentes tipos de nidos artificiales que se ponen a disposición de las cigüeñas para fomentar su anidación. Estos nidos suelen ser básicamente plataformas metálicas de un diámetro similar al de los nidos naturales, que se sitúan en lugares "a priori" idóneos para estas aves.

Los diseños de nidos artificiales que se sitúan sobre nuestros monumentos son, generalmente, de dos tipos. Los hay que son simples plataformas circulares con diferentes tipos de apoyos (figuras 1 y 2). También hay nidos similares a una cesta de metal (figura 3). La forma de los apoyos es diferente ya que depende del lugar elegido para la instalación del nido.

Fig. 1 Nidos artificiales de plataforma con diferentes anclajes





Fig. 2. Nidos artificiales de plataforma con diferentes anclajes

Fig. 3. Nido artificial tipo cesta

Fig. 4. Desarrollo de agentes biodeteriorantes en pináculo

El problema que implican es, por una parte, que el ave los acepte o que por el contrario los ignore. En ocasiones, muchos de estos nidos se instalan mediante procedimientos de anclaje que dañan la piedra monumental (por ejemplo haciendo agujeros para insertar con cemento los hierros con que se sujeta la plataforma), además de que la estructura metálica puede llegar a incrementar a la larga el peso natural del nido. Las soluciones a estos problemas podrían implicar el desmantelamiento de los nidos no aceptados, ya que las estructuras metálicas "afean" el conjunto monumental. Adicionalmente, se pueden explo-

rar métodos de anclaje menos dañinos para el monumento, o emplear materiales con poco peso y utilizarlos en la menor cantidad posible.

**Deterioro de origen biológico**

Otro de los problemas adicionales que comporta la presencia de cigüeñas en los pináculos y torres de las catedrales, está relacionado con la formación de costras biogénicas de guano que sirven de asentamiento a microorganismos, básicamente a hongos y bacterias tanto heterótrofas como autótrofas. En ocasiones, la costra biogénica también está integrada por líquenes, algas y musgos (figura 4). El desarrollo de muchos de estos organismos se ve favorecido por los componentes orgánicos e inorgánicos de los productos excretados por las cigüeñas.

Análisis realizados recientemente sobre piedra caliza de la Catedral de Burgos afectada por el guano de cigüeñas ha puesto de relieve la presencia de bacterias nitrificantes autótrofas. Estas bacterias deterioran la piedra a través de procesos exclusivamente químicos derivados de su metabolismo. Utilizan los componentes pétreos como fuente de carbono, utilizando también el amoníaco y los fosfatos presentes en el guano. El amoníaco lo transforman en nitritos y nitratos, los cuales se combinan con el calcio de las piedras calizas originando su deterioro a través de la formación de nitrato cálcico. El gráfico 2 muestra el desarrollo de bacterias (nitrificantes, oxidantes y heterótrofas) y de hongos en seis muestras tomadas en pináculos de la Catedral donde se encontraron deyecciones de cigüeñas.

Las bacterias nitrificantes que se han encontrado con mayor frecuencia corresponden a los géneros *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*, *Nitrococcus* y *Nitrosovibrio*.

Muchas de estas bacterias son anaerobias facultativas (pueden desarrollarse en presencia y/o en ausencia de oxígeno), se adaptan a condiciones diversas por lo que son muy difíciles de eliminar. La producción de ácido nitroso y ácido nítrico por parte de estos microorganismos, contribuye al deterioro del soporte el cual se ve afectado por un descenso del pH, un cambio de color, y una disgregación del material pétreo.

La presencia de bacterias heterótrofas, *Bacillus* y *Pseudomonas* también se ha detectado en este tipo de costra biogénica. Dichas bacterias utilizan los componentes orgánicos para su metabolismo, producen ácidos orgánicos, entre los que se incluyen, ácido láctico, ácido glucónico, ácido cítrico, ácido succínico, ácido pirúvico, etc.

Los hongos representan otro de los grupos asociados a este tipo de alteración. Se han detectado hongos correspondientes a *Aspergillus*, *Penicillium*, *Phoma*, *Cladosporium* y *Alternaria*. Su metabolismo está asociado con la producción de ácidos orgánicos (cí-



trico y oxálico), inorgánicos y sustancias quelantes que se combinan con los componentes pétreos, básicamente con el calcio y el magnesio (gráfico 3). A este tipo de deterioro químico se añade un deterioro físico sobre el soporte pétreo producido por las hifas que se introducen por las grietas y fisuras incrementando la disgregación del material rocoso.

Las costras biogénicas formadas por estos organismos retienen agua lo cual favorece su desarrollo y contribuye durante los ciclos de hielo y deshielo, a aumentar el daño físico del soporte. Los gráficos 4.a y 4.b muestran el desarrollo de agentes biodeteriorantes sobre piedra en presencia y en ausencia de deyecciones de aves respectivamente.

Otro aspecto a considerar, es el papel que representan estas aves como vectores de propagación de semillas. Al frecuentar zonas húmedas, campos de cultivos, y en general, terrenos abiertos, donde proliferan las hierbas. Las semillas de éstas pueden quedar adheridas a sus patas incluidas en el barro, siendo de esta forma transportadas a los tejados y otros lugares, donde es posible que arraiguen si encuentran un mínimo de suelo útil.

**LAS CIGÜEÑAS: UNA ESPECIE PROTEGIDA**

**Estatus de protección**

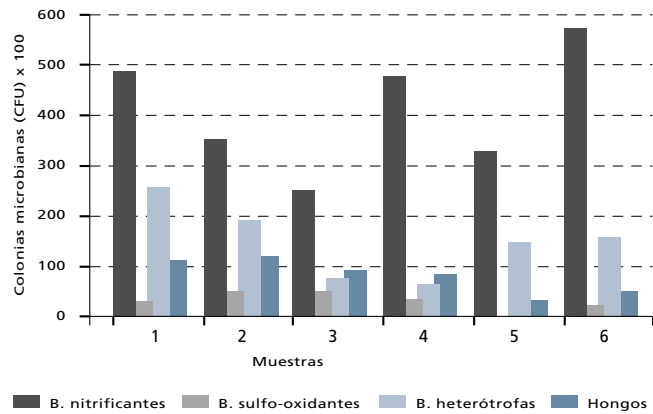
Según el Libro Rojo de los Vertebrados de España (1986 y 1992), la cigüeña blanca o común (*Ciconia ciconia*), se encuentra catalogada como especie VULNERABLE. Esta categoría la establece la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y se consideran vulnerables a "aquellos taxones que entrarían en la categoría de *en peligro de extinción* en un futuro próximo si los factores causales continuaran actuando".

La especie está protegida legalmente en el Territorio Español por el Real Decreto 439/90 y por la adhesión de España a los tratados de la Directiva de Aves y los convenios de Berna y de Bonn. Dentro de estas normativas legales, la cigüeña se encuentra en el Anexo II del Real Decreto, así como en el Anexo I de la Directiva de Aves y en los Anexos II de los Convenios de Berna y Bonn.

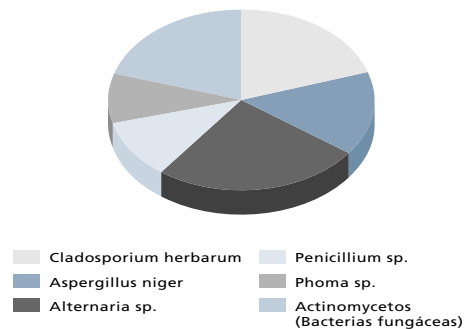
De acuerdo con este marco legal, la Ley prohíbe explícitamente:

- Disparar, matar, capturar o comprar estas aves.
- Destruir sus nidos, huevos y pollos.
- Capturar a jóvenes o adultos y tenerlos en cautividad.
- Comerciar con ellas, vivas, disecadas (naturalizadas) o con cualquiera de sus partes (nidos, huevos, huesos, plumas, etc.).
- Molestarlas en cualquier época del año, ya sea durante la de cría o la de invernada. Es en este punto donde se establece la dificultad en compatibilizar tanto la conservación del monumento como la de las aves que lo deterioran.

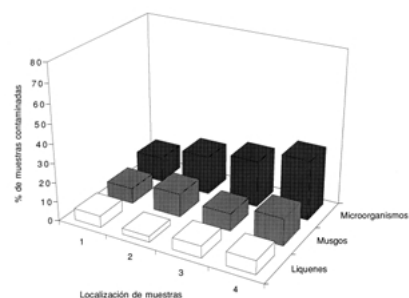
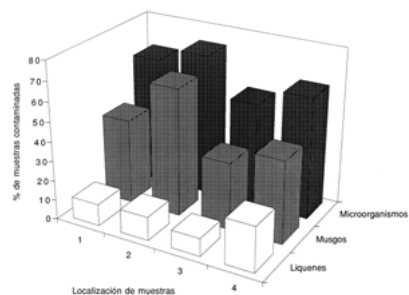
**Gráfico 2**  
**Contaminación fúngica y bacteriana en pináculos con presencia de deyecciones de cigüeñas y alta humedad**



**Gráfico 3**  
**Especies de hongos mayoritarios aislados de pináculos**



**Gráfico 4.a y 4.b**  
**Desarrollo de agentes biodeteriorantes sobre piedra en presencia y ausencia de cigüeñas. La localización de las muestras corresponde a muestras tomadas en alturas crecientes.**



**CONCLUSIÓN**

A partir de los datos expuestos, se puede indicar que es necesario un estudio pormenorizado y exhaustivo sobre el comportamiento y la ecología de la cigüeña blanca en su relación con los monumentos que coloniza.

Por otra parte, es importante revisar los sistemas artificiales de anidación de aves, los cuales se han venido instalando, con y sin éxito, en lugares alternativos, para conseguir compatibilizar la conserva-

ción del edificio con la protección de la cigüeña como especie protegida.

Finalmente, dado el grave deterioro que el guano de las aves produce en la piedra monumental y su relación con el desarrollo de otros organismos biodeteriorantes, se hace preciso profundizar en la investigación sobre tratamientos que controlen y minimicen el deterioro químico y estético que sufre el material pétreo. Ello debería ser contemplado en la ejecución de un plan integral dirigido a preservar y conservar el monumento afectado.

**Bibliografía**

BERNIS, F. (1994). "Cigüeñas y paisaje en los años 40." *Quercus* 105: 13-18.

CRAMP, S. ET. AL. (1986). *Handbook of the birds of Europe, the middle East and north Africa. The birds of the western palearctic*. Oxford University Press.

JONSSON, L. (1994). *Aves de Europa con el Norte de Africa y el próximo Oriente*. Editorial Omega. Barcelona.

MARTÍNEZ, E. (1987). *Estudio de la Cigüeña Blanca en la Comunidad de Madrid*. Ed. Comunidad Autónoma de Madrid. Madrid.

RODRÍGUEZ DE LOS SANTOS, M. (1996). "Patrimonio arquitectónico y patrimonio natural." *Boletín del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico* 14: 96-97.

STASTNY, K. (1990). *La gran enciclopedia de las aves*. Editorial Sušaeta. Praga.

*Lista roja de los Vertebrados de España*. Ed. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1986.

*Libro rojo de los Vertebrados de España*. Ed. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Madrid 1992.