

Aspectos de la ecoetología de la nidificación en el gorrión molinero (*Passer m. montanus* (L.)) y el gorrión común (*Passer d. domesticus*, (L)) en Cataluña

Pedro Javier Cordero Tapia

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
FACULTAD DE BIOLOGIA
UNIVERSIDAD DE BARCELONA



"ASPECTOS DE LA ECO-ETOLOGIA DE LA NIDIFICACION
EN EL GORRION MOLINERO (Passer m. montanus, (L.)) Y
EL GORRION COMUN (Passer d. domesticus, (L.))
EN CATALUÑA"

MEMORIA REDACTADA PARA OPTAR
AL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS
BIOLOGICAS PRESENTADA POR, EL
LICENCIADO PEDRO-JAVIER
CORDERO TAPIA

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Pedro-Javier Cordero Tapia".

VºBº DEL DIRECTOR DE LA MEMORIA
Dr. JOSE DOMINGO RODRIGUEZ-
TEIJEIRO, PROFESOR TITULAR DEL
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
(VERTEBRADOS) DE LA FACULTAD DE
BIOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE
BARCELONA



Barcelona, a ... de de

1986

A PILAR Y PAU

A TODOS LOS "GORRIONES MOLINEROS"
DE NUESTRA UNIVERSIDAD

AGRADECIMIENTOS

Al filo de la impresión de la presente Memoria, hay que hacer una recapitulación y mencionar la participación de otras personas o entidades, que con su ayuda han hecho posible llegar hoy al final de una primera etapa en la formación del investigador. Sería injusto olvidar las influencias más primitivas que recuerdo y que, a modo de troquel, fijaron en mí la irrefrenable intención de dedicarme al estudio de las aves, lo que ha contribuido grandemente a superar asperezas, bajones de moral y otras "miserias" en el largo periodo de gestación de esta Memoria. Estos agradecimientos se remontan a hechos ocurridos entre 1961 y 1966 en Cáceres, y son para mi abuelo Leonardo (ya fallecido) quien favoreció mis tempranas y prolongadas jornadas de observación en nidos de cernícalo, grajilla y cigüeña en la ciudad antigua de dicha capital, y a mi padre, quien me puso en contacto con la riqueza ornítica de la dehesa extremeña y quien facilitó el que pudiera tener y criar en casa pollos de distintas especies de aves, aunque fué mi madre quien, por sus obligaciones de ama de casa, siempre aceptó con mejor agrado limpiar excrementos de gorrión que otros de cernícalo, de "chova", de lechuza o estornino.

Pilar López de Vilar me ayudó tanto en las más pesadas tareas de campo como dando ánimos y facilitando estoicamente el mejor camino a seguir por el bien de la Memoria, bajo cualquier circunstancia. Especialmente me acompañó en todas las salidas de recogida de datos en 1982 y 1983 y ha sido compañera fiel "al pie del cañón" desde los inicios hasta el último momento de esta empresa.

José Domingo Rodríguez-Teijeiro, profesor de nuestra Facultad y Director de esta Memoria, ha contribuido enormemente a mi formación y carácter científico, y a él debo infinidad de consejos y puntualizaciones derivadas de múltiples y acaloradas conversaciones y que se han tenido en cuenta en este estudio. El me permitió compartir su despacho en el Departamento de Zoología y siempre estuvo dispuesto para ayudar en cualquier momento.

Marian Salaet e Inés Hernández me ayudaron desinteresadamente en el último y poco grato estudio de los nidales en 1984, ocupándoles todos los fines de semana y autogestionándose los gastos de los desplazamientos hasta Mataró y que, expresamente desde Barcelona, hicieron durante toda la temporada. Desde el inicio de la redacción Marian Salaet, además, se dedicó de lleno a ayudarme, contribuyendo de forma exclusiva a realizar todos los aspectos gráficos y compartiendo, cuando no sustituyéndome del todo, en las penosas y desagradables horas de ordenador. Su acalorado e incondicional apoyo ha sido en ocasiones muy importante.

Francisco, Ramón y Francisco Jr. Gel y el resto de la familia, dieron permiso y toda clase de facilidades para la instalación experimental de los nidales en su domicilio, favoreciendo, siempre con excepcional amabilidad, cualquier devenir y necesidad de mi estudio. Sin su colaboración habría sido absolutamente imposible llevar a cabo esta empresa, que precisa de una seguridad y predicción propias de un área reservada y que el proyecto exigía para su buen término.

Jacinto Nadal, Catedrático del Departamento de Zoología, Vertebrados, de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona, me permitió permanecer y hacer uso de la infraestructura del Centro, me brindó su amistad y puso confianza en mi trabajo.

Enrique Gadea, Catedrático del Departamento de Zoología, Invertebrados, de la misma Facultad, se interesó por mi trabajo, y siempre tuvo un consejo amistoso que dar.

Otros profesores de Zoología Vertebrados y el personal "flotante" del Departamento contribuyeron en esta Memoria en más de una ocasión con sus consejos o aportes técnicos.

Secundino Gallego, el hombre de los pájaros, aportó su incondicional apoyo moral y fue imprescindible en algunas salidas al campo en las que también nos acompañaron Joan Codina, Inés, Marian, Manel, Oscar y Domingo, el Director de esta Memoria.

...//...

C.R. Perrins, J.R. Krebs, A. Kacelnic y otros, criticaron algunos aspectos de la producción de pollos según características de los nidales en una exposición previa, realizada en el Edward Grey Institute de Oxford.

Paco Sánchez Aguado, Profesor de la Universidad de Alcalá, facilitó amablemente parte de la bibliografía de la reproducción en gorrión molinero, no disponible en Barcelona.

José M^a Moraleja realizó el archivo fotográfico de esta Memoria con la calidad que le caracteriza.

Begoña Devís se encargó del teclado, soportando etapas de escasez con otras de prisas y avalanchas.

El "Servei de Ramaderia i Pesca" de la Generalitat de Catalunya tuvo la amabilidad de conceder 310 nidales.

Pedro J. Cordero financió el total de gastos habidos en la elaboración de esta Memoria.

1. <u>INTRODUCCION</u>	
1.1. Origen, expansión y relaciones ecológicas	1
1.2. El problema	1
1.3. Objetivo	3
2. <u>PLAN DE TRABAJO</u>	
3. <u>METODO</u>	
3.1. Estudio de la selección del lugar del nido en condiciones naturales	7
3.2. Estudio experimental de ocupación de cajas nido	10
3.3. Estudio de la utilización de nidos sin reproducción	31
3.4. Interacciones agonísticas	32
3.4.1. Interacciones agonísticas en nidos ubicados en farolas	32
3.4.2. Interacciones agonísticas en nidos ubicados en muros de contención	40
3.5. Estudio de la biología de la reproducción	43
3.6. Estadística	48
4. <u>RESULTADOS</u>	
4.1. Selección del lugar del nido	50
4.1.1. Selección del lugar del nido en condiciones naturales	50
4.1.1.1. Nidos tejidos en árboles	50
4.1.1.2. Nidificación en lugares A-H	58
4.1.1.3. Nidificación en cavidades: análisis por tejados	68
4.1.1.4. Nidificación en cavidades: análisis de nidos en cobertizos rurales	68
4.1.1.5. Nidificación en paredes y muros de contención	69

4.1.1.6.	Nidificación en cavidades: huecos de árboles	81
4.1.2.	Ocupación de cajas anideras: estudio experimental	84
4.1.2.1.	Ocupación de cajas anideras en 1981	84
4.1.2.2.	Ocupación de cajas anideras en 1982	85
4.1.2.3.	Ocupación de cajas anideras en 1983	92
4.1.2.4.	Ocupación de cajas anideras en 1984	98
4.1.2.5.	Ocupación de cajas anideras	114
4.1.3.	Utilización de cavidades sin reproducción	123
4.1.3.1.	Relación nido de otoño, cavidad dormitorio y nido de reproducción	127
4.1.3.2.	Utilización de agujeros sin reproducción durante el periodo de cría. Estudio en muros de contención	125
4.1.4.	Síntesis de la selección del lugar del nido	132
4.1.4.1.	Localización	132
4.1.4.2.	Altura y amplitud de agujero ...	136
4.2.	Interacciones agonísticas	140
4.2.1.	Interacciones agonísticas en colonias suburbanas (nidos en farolas)	140
4.2.1.1.	Presencia de gorrión (<u>Passer</u>) en las farolas	140
4.2.1.2.	Descripción de la actividad de gorrión (<u>Passer</u>) en las farolas	142
4.2.1.3.	Descripción de las interacciones agonísticas activas	144
4.2.1.4.	Estudio cuantificado y y fenología de las interacciones agonísticas	156

4.2.2. Descripción y etología de las interacciones agonísticas en colonias suburbanas y rurales ubicadas en muros de contención	163
4.2.2.1. Actividad general del gorrión común en la colonia	163
4.2.2.2. Interacciones agonísticas intraespecíficas en el gorrión común en relación a la altura	165
4.2.2.3. Observaciones sobre interacciones agonísticas interespecíficas gorrión común-gorrión molinero	167
4.3. Éxito reproductor y selección del nido	172
4.3.1. Parámetros reproductivos	172
4.3.1.1. Inicio de la reproducción	172
4.3.1.2. Duración de la reproducción	172
4.3.1.3. Número de puestas	182
4.3.1.4. Tamaño de la puesta	189
4.3.1.5. Pollos volados	196
4.3.1.6. Porcentaje de huevos con éxito de pollos volados	204
4.3.2. Pérdidas intranido	211
4.3.2.1. Puestas sin éxito	211
4.3.2.2. Nidos sin éxito	224
4.3.2.3. Pérdidas totales	228

5. DISCUSION

5.1. ¿Existen diferencias en la selección del lugar del nido en el gorrión común y el gorrión molinero?.....	236
5.1.1. Selección del lugar de nido	236
5.1.2. Nidos tejidos en árboles	243
5.1.3. Altura y amplitud de agujero	256
5.1.4. Dinámica de la ocupación	260
5.2. ¿Cabe esperar alguna influencia en la selección del lugar del nido en el gorrión molinero en presencia del gorrión común?	265

5.2.1. Variaciones en el hábitat y el lugar-nido	265
5.2.2. Variaciones en la altura y otras características del lugar-nido	268
5.2.3. Dinámica	272
5.3. ¿Cuáles son los mecanismos y cómo es la competencia por los lugares de nidificación en el gorrión común y el gorrión molinero?	277
5.3.1. Mecanismos y formas de competencia	277
5.4. La selección del lugar del nido ¿influye sobre el éxito reproductor de las aves que lo eligen?	297
5.4.1. Variaciones intrínsecas a los reproductores y extrínsecas debidas al lugar-nido	297
5.4.2. Inicio de la reproducción	303
5.4.3. Tamaño de la puesta	305
5.4.4. Número y distribución de las puestas Duración de la estación reproductora	309
5.4.5. Exito reproductor y pérdidas intranido...	313
6. <u>CONCLUSIONES</u>	323
7. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	331

1. INTRODUCCION

1.1. Origen, expansión y relaciones ecológicas

El gorrión común (Passer domesticus) y el gorrión molinero (Passer montanus) son especies simpátricas en la mayor parte de Europa. Ambos presentan una ecología semejante y son primeramente granívoros y comensales del hombre (ANDERSON, 1978) aunque el gorrión común es el único comensal obligado dentro del género Passer (JOHNSTON y KLITZ, 1977). El gorrión común probablemente se originó en las sabanas de Africa tropical (SUMMER-SMITH, 1963; KENDEIGH y PINOWSKI, 1977) y se extendió hacia el Norte a través del Valle del Nilo a finales del Mioceno o en el Plioceno.

Inicialmente migrador, el gorrión común desarrolló el comensalismo hace unos 10.000-15.000 años con la aparición y desarrollo de la agricultura del hombre en el Próximo Oriente, adaptándose al sedentarismo favorecido por las nuevas condiciones ecológicas. Desde aquí el gorrión común se irradió hacia Europa hace 5.000-10.000 años siguiendo al hombre tras el mejoramiento del clima (JOHNSTON y KLITZ, 1977). El gorrión molinero evolucionó independientemente en la región Oriental. Probablemente su expansión tuvo que ver con el nacimiento y desarrollo de la agricultura en los inicios de la civilización del hombre oriental paralela a la ocurrida en el Mediterráneo. El origen del comensalismo en el gorrión molinero muy probablemente ocurrió de la misma forma que en el gorrión común (SUMMERS-SMITH, 1963) aunque se carece de información de hallazgos fósiles que lo atestiguen (JOHNSTON y KLITZ, 1977).

El gorrión molinero, a partir de su centro de irradiación en el SE asiático, homólogo al del mediterráneo en el gorrión común, se irradió hacia el Norte y Oeste de Asia y de ahí posteriormente hacia Europa.

En la actualidad ambas especies se solapan en la mayor parte de Europa, conociéndose ejemplos de reemplazamiento geográfico y ecológico especialmente en islas pequeñas (SUMMERS-SMITH, 1963). En el SE de Asia, donde falta el gorrión común



el gorrión molinero habita en las ciudades, nidificando en los tejados y otras cavidades en las casas al modo del gorrión común en occidente. En la región de inicio de solapamiento geográfico al S-O de Asia (región entre Pakistán, Afganistán y Rusia) el gorrión molinero es residente y sigue siendo el gorrión típico en las habitaciones humanas; el gorrión común sin embargo es migrador y se ve forzado a nidificar lejos de las casas, ya que el gorrión molinero ocupa los lugares de nidificación y parece ser dominante sobre aquél. En esta región, en localidades como Kashmir, el gorrión molinero falta y el gorrión común (migrador) nidifica en las casas; al sur de Afganistán, en el límite del rango de distribución del gorrión molinero, ambas especies nidifican en las casas aunque no se asocian y, en la parte norte de esta región, el gorrión común es sedentario, está en expansión y parece estar desplazando de las ciudades al gorrión molinero. Aparte de los ejemplos más arriba citados, en el resto de regiones de simpatria el gorrión común es la especie dominante y desplaza al gorrión molinero en las proximidades de las casas, relegándolo hasta áreas rurales y suburbanas (SUMMERS-SMITH, 1963). Este autor refiere además algunos ejemplos de introducciones del gorrión molinero con éxito allí donde no existe o no fue anteriormente introducido el gorrión común. En todos los casos, el gorrión molinero en ausencia del gorrión común vive cerca del hombre, nidifica en las casas, habita en las ciudades y amplía su distribución a partir de las localidades de introducción (p.e. en Borneo, Filipinas, etc.). En Australia el gorrión molinero fue introducido después que el gorrión común y en la actualidad aquél es poco abundante y está confinado en áreas rurales, a pesar de que los ejemplares liberados en este continente procedían de China, donde el gorrión molinero es el gorrión típico de las casas y las ciudades (SAGE, 1956; SUMMERS-SMITH, 1963).

En Norte América, la introducción del gorrión común tuvo lugar por primera vez en 1853, en Nueva York, y en varias ocasiones sucesivas en el lado Este hasta 1981. Posteriormente el gorrión común se expandió con rapidez a lo largo y ancho de todo el país. El gorrión molinero se introdujo en

San Luis (Missouri) en 1970 y durante unos años se multiplicó con rapidez, ocupando el área metropolitana. No obstante, con la llegada del gorrión común a área de San Luis a finales de la década de 1870, en el curso de su expansión hacia el Oeste, el gorrión molinero desapareció del área urbana que había ocupado previamente, quedando confinado en áreas rurales. En la actualidad se extiende unos 20.000 Km², alcanzando su área de distribución sólo 160 Kms del lugar de introducción (ANDERSON, 1978).

El "nicho fundamental" de una especie, esto es, el que ocuparía en caso de no sufrir presiones de competencia por otra (s) especies(s) (HUTCHINSON, 1957) sería virtualmente el mismo para el gorrión común y para el gorrión molinero, al menos en lo que respecta a la dimensión del lugar de nidificación.

En Europa Occidental ambas especies ocupan distintos hábitats (LACK, 1971) con cierto grado de solapamiento (CODY, 1974) existiendo una relación funcional inversa entre las densidades del gorrión común y el molinero según variaciones del hábitat (DYER et al., 1977), diferencias difíciles de interpretar sólo por distintas preferencias de las especies.

1.2. El problema

En el NE Ibérico el gorrión común y el gorrión molinero presentan amplias zonas de simpatria (CORDERO, 1984) y concretamente en el área de estudio las dos especies se encuentran formando colonias mixtas con mucha frecuencia. Ambas son comunes en granjas de áreas rurales y otros lugares que permiten la nidificación colonial. Estas observaciones no son frecuentes en la bibliografía, pues además el gorrión común acompaña prácticamente siempre al gorrión molinero allí donde éste se presenta como nidificante. ANDERSON, (1978), tras analizar la competencia por los lugares de nidificación y por el alimento a los pollos concluyó que la presencia del gorrión común era un factor importante en la reducida distribución alcanzada por el gorrión molinero en Norte América

y que a pesar de existir una competencia por el alimento a los pollos, la competencia por los lugares de nidificación sería el factor más crítico y restrictivo para el gorrión molinero cara a su expansión en ese país.

Las diferencias de hábitat entre especies simpátricas estrechamente emparentadas se interpretaban a menudo como adaptaciones que reducen la competencia por el alimento, considerándose ésta principal motor en la evolución de las comunidades (LACK, 1954, 1966; MAYR, 1963). ANDERSON (1978) encontró un solapamiento en la alimentación de los pollos de ambas especies de 0.92, uno de los valores más altos encontrados en pares de especies de aves emparentadas que coexisten en un mismo hábitat, y obtiene una relación funcional inversa entre variaciones de ese parámetro y éxito reproductor en el gorrión molinero que, por su valor, no representa una limitación para esta especie.

Apoyando las conclusiones de este autor y las observaciones y sugerencias de otros (SUMMERS-SMITH, 1963; PINOWSKI, 1967; etc.) es conocido que el caso concreto de los Passeriformes nidificantes en cavidades, la competencia por los lugares de nidificación es especialmente intensa e importante (VON HAARTMAN, 1957, 1971), dado que las cavidades están limitadas en la naturaleza y la falta de un lugar de nidificación se traduce en una incapacidad para dejar descendencia (ver también NICE, 1957).

A pesar de la importancia que tiene el lugar del nido en estas especies, no se ha abordado nunca el estudio comparado de la nidificación del gorrión común y el gorrión molinero en condiciones naturales. La única experimentación sobre lugares de nidificación que se sepa fue realizada por ANDERSON (1978) modificando el tamaño del agujero de entrada al nido y los estudios que se han realizado sobre la ubicación del nido han tratado las especies por separado en el gorrión común (p.e. KULCZYCKI y MAZUR-GIERASIŃSKA, 1968) y en el gorrión molinero (p.e. SEEL, 1964).

Recientemente se está dando cada vez más atención a la cuestión de si las interacciones competitivas entre las especies son significativamente fuertes como para influenciar diferencias de hábitat en la naturaleza (ALATALO et al., 1985).

Por consiguiente, si el lugar de nidificación es de suma importancia en estas especies es lógico que existan algunas diferencias que justifiquen la coexistencia en relación a la selección del nido. Analizar estas diferencias, la posible influencia de la competencia por el espacio y su repercusión en el éxito reproductivo en áreas de solapamiento, es el objetivo de esta memoria.

1.3. Objetivo

Puede resumirse en las siguientes preguntas que se pretenden analizar:

- 1ª) ¿Existen diferencias en la selección del lugar del nido en ambas especies?
- 2ª) ¿Cabe esperar alguna influencia en la selección del lugar del nido en el gorrión molinero en presencia del gorrión común?
- 3ª) ¿Cuáles son los mecanismos y cómo la competencia por los lugares de nidificación en ambas especies?
- 4ª) La selección del lugar del nido ¿influye sobre el éxito reproductivo de las aves que lo eligen?

Adviértase que no se pretende realizar un estudio exhaustivo de la biología de las especies, tema que no se descarta en estudios futuros.

2. PLAN DE TRABAJO

Se abordan tres puntos principales según el esquema del planteamiento en el apartado 3.1.

- 1º) Se analizarán los lugares de nidificación en el gorrión común y el gorrión molinero en áreas de solapamiento buscando similitudes y divergencias en la ubicación del nido de una y otra especie en los hábitats rural y sub-urbano donde pueden presentarse juntas. El estudio de los nidos naturales se complementará con el de ocupación de niales cuyas características varían a expreso, experimento del que no se tiene ninguna referencia de que se haya realizado anteriormente en el género Passer. Los lugares de instalación de niales se utilizarán como ejemplo de distribución de nidos en una misma granja, mientras que el resto del material recogido se agrupará solamente según una clasificación por lugares-nido (ver SEEL, 1964). Otros usos de los lugares-nido alternativos a la reproducción son tratados también.
- 2º) Mediante un método observacional se describirán distintas formas de interacción agonística entre las dos especies en colonias mixtas y centradas alrededor de los agujeros de entrada a los nidos.
- 3º) Se estudiará el éxito reproductor en relación a las características de los niales ocupados y de otros nidos naturales accesibles mediante los métodos clásicos de investigación en biología del género Passer utilizados por otros autores.

3. METODO

3.1. Estudio de selección del lugar del nido en condiciones naturales.

La mayoría de datos recogidos en la presente memoria se ha efectuado dentro de los límites de la franja litoral comarcal del Maresme, provincia de Barcelona (2.16'-2.46' E, 41.28'-41.44' N) cuyas características paisajísticas y orníticas se describen en otra parte (CORDERO, 1983). También se ha recogido información en algunas casas de campo de localidades pertenecientes a la comarca de Osona (provincia de Barcelona). El estudio más detallado sobre nidificación en árboles se ha llevado a cabo en el delta del Ebro (provincia de Tarragona), cuyas características paisajísticas y orníticas se describen en CAMARASA et al. 1977, y FERRER, 1977 respectivamente.

Buen número de lugares puntuales de recogida de datos se sitúan en las planas costeras de labor situadas a los lados NE y SO de la ciudad de Mataró; en zonas suburbanas de esta localidad, villas próximas y en los lugares de estudio de ocupación de nidales (A-H) que se describen en el apartado 3.2.

Para el análisis de los nidos ubicados en muros de contención se han seleccionado 9 paredes situadas en campos de labor, zonas residenciales con chalets de moderna construcción o afueras de pequeñas pueblos en zonas boscosas del Maresme.

Común a la mayoría de lugares de estudio está la particularidad de que ambas especies de gorrión conviven en un mismo hábitat, es decir, son sintópicas, término que extiende el concepto de simpatria en el que dos especies coexisten geográficamente pero no necesariamente ocupan un mismo hábitat dentro del área de solapamiento (p.e. ANDERSON, 1978).

Para los nidos ubicados en árbol, la altura, orientación, distancia al tronco, se tomó siguiendo el método utilizado en RODRIQUEZ-TEIJEIRO y CORDERO-TAPIA, 1983, salvo en el caso de las alturas superiores a los 10m, para las que se

dispuso de un clinómetro de lectura óptica SUUNTO PM-5/360-Pc.

Los nidos fueron identificados por sus ocupantes, y las nidificaciones con presencia de pollos deducidas por la conducta de cebas a pollos o por la escucha de su piar en el interior. Para el estudio de lugares-nido se tuvo en cuenta la simple presencia de nidos de una u otra especie ubicados en un lugar determinado al menos en una temporada.

Se define el "lugar-nido" como aquel punto en el espacio en el que, por sus características, ha sido elegido por el ave y por tanto está alojado por la masa que constituye un nido. Un lugar-nido no es por tanto un árbol o un tejado, sino una horquilla, un agujero del mismo o, en su caso, el espacio que existe debajo de una teja.

En el estudio de muros de contención se cuantificó lo que se denominó "Amplitud de agujero" (término que, conviene alertar, no coincide con el de extensión o dilatación del Diccionario de la Real Academia) y que se definió como la medida de valor más limitante, en centímetros, de una cavidad que comunica el interior del nido con el exterior, para que un gorrión pueda penetrar en él. En el caso de un agujero circular, este valor coincide con el diámetro (figura 3.1.1.a.). En el caso de una cavidad de superficie irregular, este valor puede ser la máxima o la mínima de las distancias entre sus bordes opuestos, según sean sus dimensiones limitantes o no para el paso de un gorrión a su través. En el caso de cavidades de agujeros alargados, conviene observar, al menos una vez, la vía de entrada del ave, lo cual resulta imprescindible para la determinación de nidificación en el interior del mismo.

Como se observa en la figura 3.1.1. (página siguiente), es inútil el cálculo de la superficie exterior de la cavidad en casos como d) y e), donde la entrada se produce prácticamente por un solo punto. En los casos b) y k) es lógico tener en cuenta la amplitud como se indica, dado que esas

...//...

son las medidas limitantes para el paso de otros potenciales competidores o depredadores. Cuando dos agujeros se comunican con el exterior, pero sólo uno de ellos comunica con el nido, se toma lógicamente la amplitud de este último (\tilde{n}), y cuando el agujero exterior se estrecha a modo de embudo, se toma el valor correspondiente al agujero interno (f).

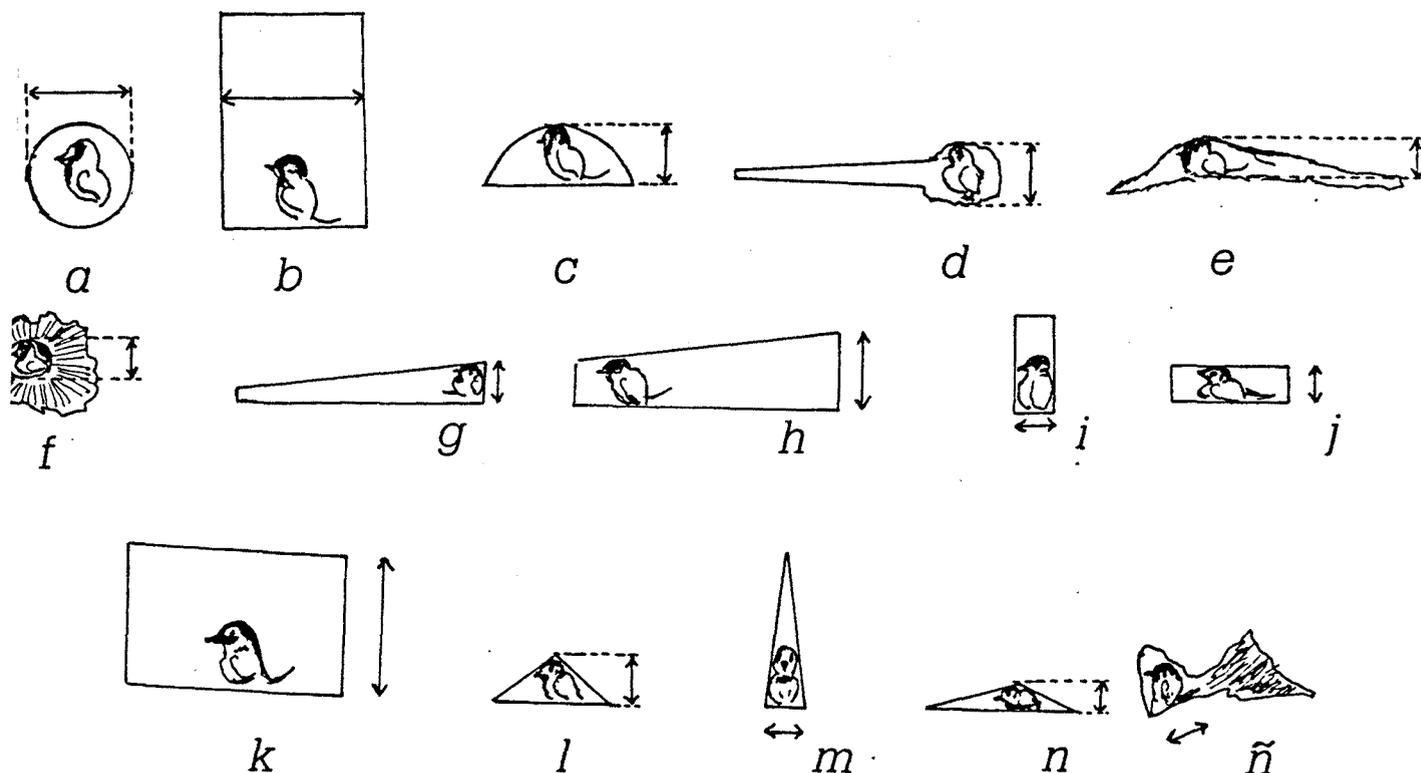


Figura 3.1.1. Amplitud de agujero.

La flecha de doble punta indica el valor tomado.

Cabe mencionar no obstante, que alrededor del 80-90% de los agujeros de muros de contención son de superficie circular.

...//...

3.2. Estudio experimental de ocupación de cajas nido.

El área de estudio elegida para la instalación de nidales se sitúa principalmente en el término municipal de Dosrius (provincia de Barcelona), en la localidad de Canyamars. Se trata de una zona boscosa de encinar esclerófilo húmedo y pinares de repoblación en las estribaciones de la Sierra del Corredor, que cae dentro de la dorsal pluviométrica de los 700 mm anuales de la Cataluña Húmeda, aunque está a pocos kilómetros de la isoyeta de 600 mm de la Cataluña Mediterránea (MONTSERRAT, 1968).

En la figura 3.2.1. se muestra un plano del área y los principales lugares de estudio.

Lugar A

Consta de un complejo agrícola-ganadero que incluye una casa de campo con unas dependencias entre las que destaca una moderna nave ganadera, con 80-100 cabezas de ganado vacuno; dos cobertizos, uno de obra y otro de armazón metálico y techo de uralita, ambos utilizados como pajar, alguna vez para guardar ganado; y dos viejos tinados utilizados para alojar 60 conejos en jaulas y una veintena de gallinas (corral) respectivamente.

Inmediatamente, en los alrededores de las distintas instalaciones hay sotos de grandes encinas (Quercus ilex) y en la parte más elevada pinos piñoneros (Pinus pinea). Varios almeces (Celtis australis), algunos muy añosos y con numerosas cavidades, se sitúan periféricos entre las partes edificadas y el bosque propiamente dicho. El complejo se sitúa en una ladera de poca pendiente que acaba en una zona baja y plana, donde se cultivan alfalfa, diversas especies de gramináceas forrajeras y arboledas de chopos (Populus nigra) o plátanos (Platanus hybrida); pequeña depresión litoral delimitada por la primera línea de colinas costeras y la segunda

de la que forma parte la Sierra del Corredor, ambas líneas montañosas pertenecientes a la Serrelada Litoral Catalana o Sierra de la Marina. El agua es abundante y son frecuentes las fuentes y pozos. A 200 m de la casa discurre una pequeña riera que presenta agua casi todo el año y, a unos 50 m pendiente abajo, los cultivos forrajeros de regadío que, en el lado NO, son cruzados por otra riera de menor caudal proveniente de Canyamars. Los motivos que llevaron a la elección del lugar A como el lugar principal para la instalación de las cajas anideras y estudio de nidos naturales son:

- 1) La relativamente numerosa población de gorrión común y gorrión molinero en el lugar, previa al inicio del estudio (1980).
- 2) La gran abundancia de paseriformes y otras especies de aves nidificantes en agujeros alrededor y en las distintas dependencias del complejo.
- 3) La presencia previa de algunos nidales ya ocupados por gorrión molinero, y el éxito de ocupación experimental obtenido en 1981 mediante un lote de nidales piloto instalados ese mismo año y retirados al final de la temporada.
- 4) La protección dispensada por los propietarios del lugar tanto evitando posibles actos de rapacidad humana como favoreciendo todos los pormenores conducentes a la labor científica.
- 5) La relativa proximidad de este campo de trabajo al domicilio del que escribe (a 10 km aproximadamente de Mataró ciudad).

Otras especies de paseriformes nidificantes en el lugar A, y que dependen en cierto modo de las construcciones humanas o nidifican eventualmente en ellas son :

- a) La golondrina común (Hirundo rustica), de la que hay disponibles 28 nidos en las distintas dependencias, de ellos

...//...

el 40-45 % es ocupado anualmente por esta especie. Tanto el gorrión común como el gorrión molinero nidifican esporádicamente en sus construcciones.

b) El carbonero común (Parus major), con un promedio de 2-3 parejas nidificantes. Habitualmente utiliza agujeros artificiales distintos a los nidales, especialmente agujeros cuyo pasadizo hasta la cámara del nido es vertical o casi vertical.

c) El herrerillo común (Parus caeruleus), con una densidad semejante al anterior, y el herrerillo capuchino (Parus critatus), esporádico durante la época de reproducción. Si bien el carbonero garrapinos (Parus ater) está presente en los bosques circundantes, no se ha encontrado nidificando en las distintas dependencias del lugar o en los nidales pre-existentes.

Otras especies nidifican en cavidades varias, agujeros naturales o artificiales: el petirrojo (Erithacus rubecula), una o dos parejas (balas de paja, muros con hiedra junto al suelo ...); el agateador (Certhia brachydactyla), habitualmente dos puntos de cría por año y a menudo en vigas metálicas o huecos entre pilares de obra y vigas-travesaño de cobertizos..., lugares visitados por gorrión molinero; el chochín (Troglodytes troglodytes), común nidificante sobre todo en el interior de las habitaciones siempre abiertas, en especial al abrigo de huecos de muros o en nidos de golondrina; la lavandera blanca (Motacilla alba), una pareja, utiliza para nidificar esquinas de travesaños en cobertizos, pilas de leña, anfractuosidades metálicas de maquinaria agrícola, etc...; el papamoscas gris (Muscicapa striata) nidifica en lugares variadísimos, grietas, recovecos, huecos varios, pero rehúsa los agujeros profundos y poco iluminados, es esporádico en este lugar; el trepador azul (Sitta europaea), dos o tres puntos de nidificación, construye en cajas anideras que luego son ocupadas por gorrión molinero; el estornino pinto (Sturnus vulgaris), que nidificó por primera vez en el área de estudio, en realidad en una masía próxima, a 1.2 km del lugar A (1983), y posteriormente (1984) nidifica en el lugar E, a 750 m de distancia.

Otras especies de aves nidificantes en el lugar A a tener en cuenta son la abubilla (Upupa epops), una pareja, en el tejado, junto a gorrión común; el cárabo (Strix aluco), una pareja, nido entre balas de paja, pozo, troncos huecos de Pinus, etc...; y la paloma doméstica (Columba livia domestica), de la que hay una población en semilibertad de 30-40 parejas cuyos nidos se encuentran repartidos por todas las dependencias.

Por los alrededores, bien sea en los sotos colindantes, en el bosque más cercano, o en las zonas abiertas del valle, hay otras especies a tener en cuenta por su posible interacción competitiva o por ser depredadores de la especie: el mochuelo (Athene noctua) y el autillo (Otus scops) habitan el área pero no se acercan al lugar. El torcecuello (Jynx torquilla) presente en el lugar, pero nidifica escasamente en zonas forestales próximas y no utilizó los nidales para nidificar entre 1981-84. El vencejo común (Apus apus), abundante en villas cercanas, no nidifica en las casas aisladas del bosque (CORDERO y MORALEJA, 1981). La falta de estorninos y grajillas (Corvus monedula) en la zona - salvo unas primeras colonias pioneras de la primera especie en otros lugares y visitas en épocas de migración excepcionales en el lugar A de la segunda (CORDERO, 1983) - hacen que el gorrión común sea la especie predominante en las construcciones humanas habitando principalmente los tejados de las casas.

Dos especies de aves depredan muy a menudo sobre las poblaciones de gorriones en todos los lugares donde se instalaron nidales o en colonias en muros de contención: la urraca (Pica pica) que llega a capturar pollos vivos, y a la que se ha visto posada sobre nidales ocupados con pollos; y el arrendajo (Garrulus glandarius), aún más frecuente en el lugar A, y que realiza frecuentísimas incursiones capturando pollos volantes que saltan de los nidos,

Otros depredadores en el lugar son el cárabo (Strix aluco), la lechuza (Tyto alba), o el gavián (Accipiter nisus), actúan a otro nivel, lejos de los nidos, y por tanto teóricamente no influyen por este hecho sobre la selección del lugar del mismo.

La población inicial de Passer sp en el lugar A constaba de 37-42 parejas de gorrión común y 17 parejas de gorrión molinero (año 1980). Los nidos de gorrión común se agrupaban en el tejado más viejo de la masía (10-15 nidos) y entre las vigas de cemento del tejado de la nave ganadera (20 nidos ocupados) en el interior del recinto. El resto se repartía entre cobertizos y agujeros en muros viejos. El gorrión molinero en cambio, presentaba un menor agrupamiento, ocupando la totalidad de cajas nido ya presentes (11 nidales). El resto de nidos se ubicaban dispersos en travesaños y esquinas agrietadas en los cobertizos y agujeros de muros viejos (Tabla 3.2.1.). (Ver también apartado 4.1.1.2.).

	Tejado	nave ganadera	cobertizos y muros	cajas anideras	Total
<u>Passer domesticus</u>	10-15	20	7	0	37-42
<u>Passer montanus</u>	0	0	6	11	17

TABLA 3.2.1. Número de nidos ocupados de Passer en el lugar A (año 1980), previo a la instalación de cajas anideras adicionales.

Lugar B

Situado a 300 m del lugar A, en el mismo valle que el anterior. Se trata de una casa de construcción moderna de planta y un piso, con el tejado nuevo y sin recovecos en ninguna de sus fachadas. No hay animales de granja. Junto a la casa hay una pineda joven de pino piñonero de unos 6 m de altura. La casa está rodeada por campos de labor y bosque mediterráneo de pinos y encinas. En el lugar solamente nidificaba el gorrión molinero, en enredaderas que crecen adosadas a la fachada de un porcho y en dos cajas anideras presentes antes de 1981. Posteriormente se localizaron dos nidos de gorrión común en el tejado de la casa. Un nido de golondrinas se sitúa bajo el porcho (construcción de obra).

Lugar C

Situado a unos 100 m del lugar B, en la mismo área de estudio. Muro de contención periférico a una masía con una veintena de aves de corral. El muro está orientado hacia el S y separa la masía de campos de cultivo. Hay algunos árboles frutales esparcidos en las zonas abiertas. Un nido de gorrión molinero se localizó en dicho muro.

Lugar D

Situado a 600 m del lugar A en el mismo valle. Es una casa de campo con tejado nuevo y varias dependencias con techados de uralita. Unas 40 aves de corral y medio centenar de conejos. Las aves de corral, en régimen abierto, deambulan por los alrededores. Pocos nidos de gorrión común en el tejado; dos de gorrión molinero en sendas cajas anideras presentes antes de 1981. Hay varios nidos de golondrina desocupados, a veces tomados por chochín. La casa está rodeada por campos de labor cercanos a la riera, y en zonas boscosas de idénticas características que en los lugares anteriores.



Lugar E

Situado a 750 m del lugar A. Casa de campo grande en el mismo valle que las anteriores. Varias dependencias de obra. Detrás de la casa hay una pineda de pino piñonero de 12-14m de alto, el resto son campos de cultivo, principalmente un bosque húmedo de encina y roble. Unas 50 aves de corral y 10 cabezas de ganado porcino, este último en régimen estabulario. El gorrión común es abundante en los tejados y cobertizos. El gorrión molinero es escaso, algún nido en tejados más bajos y en cajas anideras viejas. No hay golondrinas. En 1984 nidificó por primera vez el estornino pinto. Nidos de carbonero común en tubos verticales.

Lugar F

Es una dependencia del lugar D y se sitúa a unos 150m de dicho lugar. Se trata de un cobertizo de obra, techo de uralita ubicado en medio de los campos cultivados, donde se abre un pozo y donde hay instalada una bomba de agua a motor. No se encontró ninguna especie de ave nidificando en los innumerables recovecos que dejan las uniones de vigas de cemento contiguas, puntos de nidificación típicos de Passer en otros lugares.

Lugar G

Situado en el término municipal de Argenton, a 7Km del lugar A. Se trata de una casa de campo con importante instalación de cunicultura (más de 300 cabezas) y con unas 50 aves de corral, a orillas de la riera del Riu d'Ameia, cuyas aguas bajan de Orrius. El complejo (casa e instalaciones) está en medio de una zona de colinas boscosas de encina, pino de Alepo y piñonero, encajonado en una zona baja rodeada por colinas. En el lugar nidifica anualmente el cárabo en una de las habitaciones, y faltan golondrinas y el gorrión molinero. En los alrededores es particularmente abundante el arrendajo y falta la urraca. El tejado es nuevo y los gorriónes nidifican en cobertizos varios y en los árboles. Otras

aves nidificantes en las construcciones son el chochín, el carbonero común y el herrerillo común. Los paros ocupan nidales viejos presentes en el lugar antes de 1983.

Lugar H

Situado en la periferia de la villa de Dosrius y formado por una casa de veraneo y una joven plataneda de extensión de 1 Ha, bordeada por una riera que la separa del bosque típico de la zona. Cerca del lugar, a uno de los lados de la plataneda, hay campos frutales y de labor. El tejado es de pizarra y su estructura impide la colonización por cualquier especie de ave. Algunas cajas anideras, instaladas después de 1981, dieron ocupación por ambas especies de gorrión y por herrerillo común. En el alero hay restos de nido de avión común (Delichon urbica) y un nido de esta especie ocupado por gorrión molinero. El gorrión común ocupa agujeros respiraderos del cielo raso. Carboneros y herrerillos comunes nidifican ocasionalmente en diversos agujeros de muros de contención. Hay una numerosa concentración de gatos domésticos que habitan los alrededores de una casa y el jardín del lugar. La casa está deshabitada durante la mayor parte del año.

Instalación de nidales en el lugar A

En Febrero de 1981 se colocaron 10 nidales nuevos, 5 tal y como fueron adquiridos en el mercado y 5 con el diámetro de agujero agrandado hasta 3.5 cm. Se instalaron en árboles a una distancia semejante a todos ellos, a 20 m de la casa. A finales de abril se instalaron 3 nidales más, estos pintados de verde, idéntico modelo suministrado por ICONA, de los cuales a uno se le agrandó también el agujero hasta 3.5 cm.

Los nidales se colocaron entre 1.6 y 2.4 m de altura ($\bar{x} = 2.1 \pm 0.06$ m). Estos nidales fueron retirados al finalizar la estación reproductora.

Instalación de nidales en 1982

En Febrero de 1982 se colocaron 120 nidales de madera sin pintar, modelo que suministra ICONA, cuyas características se resumen en la figura 3.2.2.

Los nidales se colgaron en paredes de los distintos edificios del complejo, otros en cobertizos y árboles situados junto a ellos.

Se utilizaron nidales con dos tipos de agujero: unos de tamaño de agujero tal y como se obtienen en el mercado (denominado "agujero pequeño"; $\bar{x} = 3.08 \pm 0.05$, rango = 2.95 - 3.16 cm) y otro de agujero agrandado con sierra circular centrado en el anterior, denominado en el presente estudio "agujero grande" ($\bar{x} = 5.14 \pm 0.07$, rango = 5.02 - 5.31 cm). Ninguno de los tipos de agujero fueron limitantes para el paso a su través del gorrión común. No obstante, debido a los resultados de ocupación preliminar en 1981 (ver tabla 4.1.2.1.1.) se ofreció un número superior de nidales de agujero grande, a fin de potenciar la ocupación por gorrión común en el área de estudio. Se hicieron dos lotes de cajas anideras. El primero consta de 78 cajas; 39 de agujero pequeño y 39 de agujero grande; el segundo, formado por 42 nidales, todos de agujero grande, alternados en dos alturas:

...//...

altos ($\bar{x} = 2.87 \pm 0.5$, rango = 2.0 - 4.22) y bajos ($\bar{x} = 1.31 \pm 0.03$, rango = 0.9 - 1.87m.)

El primer lote se colocó combinando diámetro de agujero y altura, al azar, siendo instalados en cuatro paredes del complejo agrícola-ganadero. El modelo disposicional de los nidos en las paredes pretende reproducir el de muros de contención de tierras, que presentan agujeros a distintas alturas, más o menos uniformemente distribuidos, tan frecuentes en campos de labor y urbanizaciones y que tan a menudo utilizan para nidificar ambas especies de Passer, formando colonias mixtas. El número de cajas, su altura y diámetro de agujero por paredes se resume en la tabla 3.2.2.

PAREDES

NIDOS	PAREDES				TOTAL
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	
Ap	4	11	4	2	21
Ag	4	12	4	2	22
Bp	3	9	4	2	18
Bg	3	8	4	2	17
TOTAL	14	40	16	8	78

TABLA 3.2.2. Número de nidos instalados en cuatro paredes distintas del lugar A.

AP : nidal alto, a gujero pequeño

AG ; nidal alto, agujero grande

BP ; nidal bajo, agujero pequeño

BG : nidal bajo, agujero grande

Las distancias entre nidos se resumen como sigue:

PARED	NUMERO NIDALES	DISTANCIA AL MAS PROXIMO	RANGO (m.)
1	14	2.0 ± 0.27	1.2 - 3.2
2	40	1.15 ± 0.09	0.6 - 3.85
3	16	1.32 ± 0.1	0.75 - 2.3
4	8	1.1 ± 0.12	0.7 - 1.7

Se intentó mantener una distancia mínima entre nidales superior al área defendida alrededor del nido (SUMMERS-SMITH, 1963; DAWSON, 1972).

Algunas de las características de las paredes se exponen a continuación, dado que pueden influir sobre la ocupación de las distintas especies de Passer.

Pared 1ª : 15 m longitud x 3.25 m alto. Exposición 250ºN. Pared lateral de corral que sustenta tejado de uralita. Tres orificios naturales de su unión a vigas de madera y tejado ocupados por gorrión común. A 8 m hay espeso soto de encinas en cuyo borde cuelgan cuatro nidales viejos, ocupados por gorrión molinero. Cuatro ventanales semiabiertos y en desuso comunican con el interior del corral. Los nidales bajos quedan en situación inferior a aquéllos.

Pared 2ª : 18 m longitud x 3.70 m alto. Exposición 130ºN. Pared lateral del mismo corral, hace esquina con la anterior de ladrillo visto, rústico. A 8 m hay almece y encinas que se continúan con bosque mixto de encinas y pinos. Esta pared era muy poco visitada por gorrión antes de la instalación de los nidales y es la más apartada de los núcleos de nidificación más importantes de Passer en las distintas instalaciones de la masía. Cuatro ventanales semiabiertos en desuso por donde penetran gorriones y palomas a comer al interior del corral. Nidales bajos como en la pared 1ª.

Pared 3ª : 14 m longitud x 4.20 m alto. Exposición 70ºN. Lateral de la casa principal, que forma parte de las habitaciones en desuso (trastero y despensa). Encima hay una colonia de 10-15 nidos de gorrión común, ocupando el último sector de tejado en mal estado de conservación de la casa. Tres ventanas y una puerta cerradas, en desuso. Una pequeña ventana se sitúa por encima de la fila de nidales altos y permanece siempre abierta comunicando con una pequeña habitación oscura, inutilizada, en cuyo interior, y muy cerca de la ventana, se ha encontrado un nido de gorrión común.

A 5 m de la pared hay una fila única de almececes y encinas; detrás de la casa hay campo abierto, periferias de la vaquería y cobertizos.

Pared 4ª : 7 m. longitud x 2.8 metros alto. Exposición 70°N. Pared frontal de antigua vaquería, en la actualidad en desuso. No presenta ventanas. De piedra, muy rústica, deja algunos agujeros utilizados por gorrión molinero y alguna vez por herrerillo común. Sustenta un tejado no utilizado por ninguna especie de ave para la nidificación.

Los 42 nidales restantes, todos de agujero grande, se agruparon de distinta forma: de los altos, 11 se colocaron en el cobertizo "a" (armazón madera, techo uralita) a 1 m de separación, uniforme; 6 más en esquinas techadas del cobertizo "b" (armazón de obra, ladrillo y madera, techó de uralita, viejo), donde nidifican ambas especies. De los 4 nidales altos restantes 2 se colocaron en sendas columnas de porland del cobertizo "c" y los dos últimos en almececes plantados entre distintas dependencias del lugar con una separación que oscila entre los 2 y los 4 m de distancia.

De las 21 cajas catalogadas como bajas, la mayoría se situaron en ramas de almez, con una separación entre 1 y 2 m, si bien 2 se colocaron a 8 y 10 m respectivamente de la más próxima. Solo 4 cajas bajas fueron colocadas sobre pared de cobertizos con una separación entre ellas de 2 m.

Un plano del lugar A se esquematiza en la figura 3.2.3.

Esta zona elegida para la instalación de los nidales está dentro de una propiedad privada poco visitada por extraños. Los nidales fueron inspeccionados exclusivamente por el autor y no hubo en ningún caso indicios de acción humana directa sobre los nidos.

El gran número de agujeros disponibles mediante la instalación de cajas nido en exceso, en un solo complejo agrícola-ganadero, pretende hacer ilimitado el recurso de lugares

potenciales de nidificación para ambas especies dando así la oportunidad de aumentar las parejas reproductoras que quedan excluidas de los lugares "naturales" de nido ya ocupados, y no alterados tras la instalación de las cajas, con lo que es más factible testar más adecuadamente las preferencias en la selección de las características del nidal, al impedir la saturación del recurso.

En 1983 hubo que modificar la posición de algunos nidales del lote de 42 (agujero grande). Por motivos ajenos al estudio, los 11 nidales del cobertizo "a" cambiaron de posición, no de altura, pasando a la fachada exterior del cobertizo "b", manteniéndose las distancias entre ellos. Nueve nidales colocados en los almeceas, bajos, fueron elevados y colocados junto a los anteriores en sendas paredes exteriores del cobertizo "b". La diferencia por tanto de nidales altos y bajos del lote de 42, de agujero grande, quedó como sigue:

<u>Año</u>	<u>Alto-Grande</u>	<u>Bajo-Grande</u>
1982	21	21
1983	30	12

Instalación de cajas anideras de 1984

En 1984 se mantienen las cajas nido de años anteriores, instalándose 188 nidales más, de los cuales 46 se colocan en el área de estudio de los años 1982-83. El número de nidales colocados según agujero de entrada y altura sobre el suelo se resume en la tabla 3.2.3. para los distintos lugares donde fueron instalados.

Las características de altura y diámetro de agujero intentan mantenerse constantes en relación al estudio de años anteriores, aunque la colocación de la mayoría de nidales en zonas arboladas próximas a casas de campo hace que las distancias entre nidos sean mayores (Tabla 3.2.4.). El tipo de nidal introducido en 1984 es muy similar al de 1982-83, sin embargo varias diferencias obligaron a standarizar el modelo: por un lado el agujero menor fue agrandado hasta un diámetro de 3.06 ± 0.01 m mediante sierra circular. La parte anterior de este tipo de nidal era fija, por lo que tuvo que adaptarse un tipo de cerrado a base de una varilla de acero para poder inspeccionar regularmente su interior, al modo de los nidales del lote anterior. Las dimensiones de este tipo de nidal suministrado por el "Servei de Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya" se indican en la Figura 3.2.2.

Todos los lugares de colocación de nidales en 1984 se sitúan en casas de campo o en sus alrededores, en zonas de bosque húmedo mediterráneo (Figura 3.2.1.).

Instalación de cajas anideras en 1984 por lugares

Lugar A. Se colocan 40 nidales en árboles, 6 en pared. Los 40 nidales en árbol se sitúan en la periferia de la casa a una distancia $\bar{x} = 15.2 \pm 1.07$ m, rango 6-30 m (figura 3.2.4.). Todos los nidales en árboles se colocaron apareados combinando altura y diámetro de agujero en cada par. La adición de estos nidales suplementarios, rodeando la instalación anterior de 1982, y por tanto más alejada de la casa, pretende dar cabida a una posible fracción "flotante" de la población (PERRINS y BIRKHEAD, 1983).

TIPO DE NIDAL

LUGAR	ALTO-PEQUEÑO	ALTO-GRANDE	BAJO-PEQUEÑO	BAJO-GRANDE	TOTAL
A	10	10	13	13	46
B	5	5	5	5	20
C	6	6	7	7	26
D	2	3	3	2	10
E	9	8	1	2	20
F	6	6	9	9	30
G	5	5	5	5	20
H	4	5	4	3	16

TABLA 3.2.3. Número de nidales colocados en 1984 en distintos lugares del área de estudio.

recnado

Distancia

Lugar	sí			no			H _A			H _B			entre nidales			Orientación
	a	p	c	X _A	E.S.	(R)	X _B	E.S.	(R)	X _D	E.S.	(R)	X _D	E.S.	(R)	
A	40	6	0	0	0	46	2.77	0.44	(2.25-3.20)	1.4	0.22	(0.95-1.75)	9.45	7.16	(2-29m)	varias
B	20	0	0	0	0	20	2.65	0.25	(2.14-3.07)	1.47	0.29	(0.95-1.85)	5.42	3.97	(1.8-14.4)	varias
C	6	20	0	0	0	26	2.96	1.72	(2.00-31.0)	1.44	0.05	(0.75-1;65)	p:1.2	0.72	(0.80-3.9)	180º
D	0	10	0	0	0	10	2.55	0.06	(2.40-2.70)	1.44	0.11	(1.05-1.75)	a:8.1	4.3	(4-15.2)	varias
E	0	0	11	9	20	20	3.00	0.22	(2.70-3.10)	1.33	0.04	(1.30-1.40)	1.32	0.58	(0.65-2.85)	240º
F	0	28	0	2	30	30	3.00	0.36	(2.40-3.40)	1.00	0.19	(0.5-1.20)	2.51	1.48	(0.5-4.10)	varias
G	0	20	0	0	20	20	2.62	0.06	(2.1-2.8)	1.40	0.05	(1.10!1.70)	0.96	0.05	(0.70-1.50)	260º
H	16	0	0	0	16	16	2.70	0.16	(2.40-2.90)	1.37	0.19	(1.20-1.70)	8.25	5.37	(3.9-25)	varias

TABLA 3.2.4. Alturas y distancias de los 188 nidales instalados en 1984 (S-84N)

a: sobre árbol; p: en pared c: dentro de un cobertizo

Los nidales pueden ser techados o no serlo , según estén protegidos por encima por un alero o techo

H_A= altura de nidales altos (A); H_B= altura de nidales bajos (B)

DISTANCIA MÍNIMA DE NIDALES

Lugar A. Serie 84N

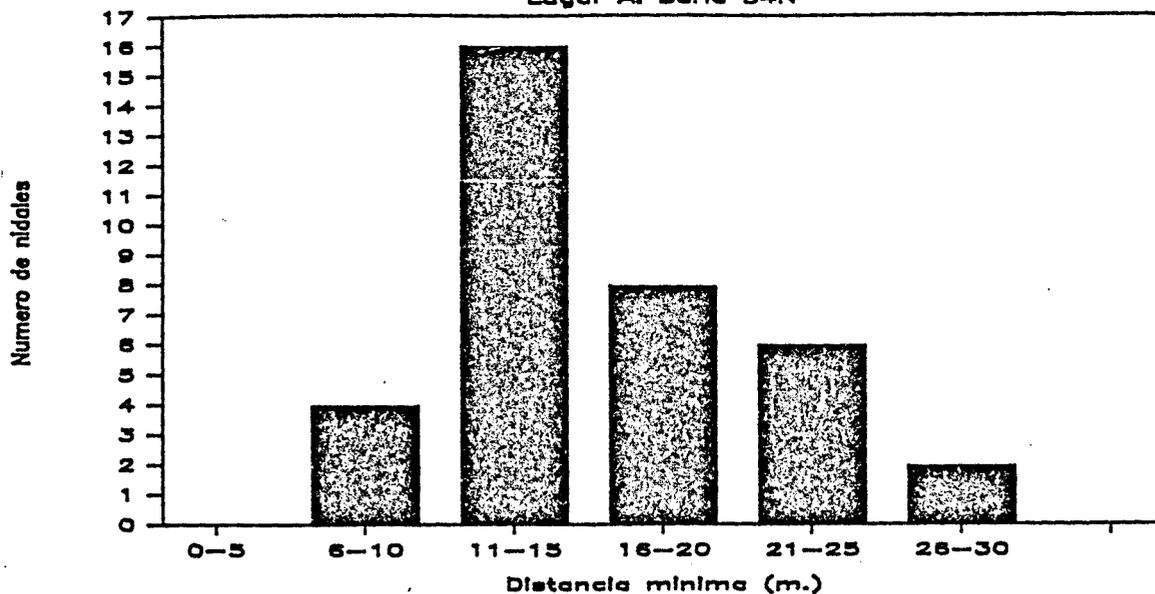


Figura 3.2.4. Distancias mínimas en los nidos nuevos (1984N) a las paredes de las partes edificadas del lugar A. Lote de 40 nidos colocados en árbol.

Lugar B. Se colocan 20 nidos todos en árbol, distanciados progresivamente de la casa en una sola dirección, instalados en pinos jóvenes que se extienden a lo largo del lado oeste de la casa, entre la carretera local y un camino vecinal. La combinación de diámetro de agujero y altura del nidal se hizo también alternativamente, apareando nidos por árbol.

Las distancias de los nidos a la casa se muestran en la figura 3.2.5.

DISTANCIA MÍNIMA DE NIDALES

Lugar B. Serie 84N

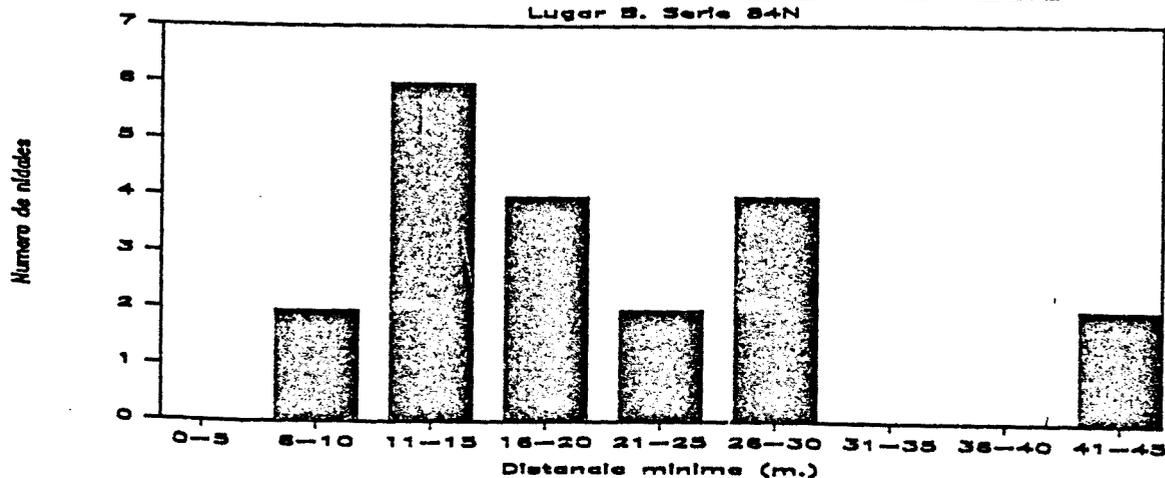


Figura 3.2.5. Distancias mínimas de nidos instalados en árboles hasta la casa en el lugar B.

Lugar C. Muro de contención de tierras al pie de una casa de campo, exposición 180°. 11.3 m long x 4 m altura. Se instalan 26 cajas anideras combinando diámetro de agujero y altura del nidal, 6 nidales fueron colocados en árboles frutales a 15 m del muro.

Lugar D. Se instalan 10 nidales en cobertizos techados con uralita que protegen un corral y conéjera rústicos. Se combina altura y diámetro de agujero como en los casos anteriores.

Lugar E. Se instalan 20 nidales en dos cobertizos. En uno de ellos se colocan 11 nidales, de ellos 8 altos y 3 bajos, combinando diámetro de agujero en un cobertizo de madera y obra, antiguo pajar actualmente en desuso; el otro lote de 9 nidales se instaló en una sola hilera, todos altos, en pared interior de un amplio cobertizo de obra. Sólo se combina diámetro de agujero.

Lugar F. Se instalan 30 nidales en las columnas de obra de un cobertizo rústico, combinando diámetro de agujero y altura en nidales apareados alrededor de las cuatro caras del cobertizo.

Lugar G. Se instalan 20 nidales en un muro de contención separado unos 30m de la casa y de la nave de cunicultura. Se combina diámetro de agujero y altura en nidales apareados.

Lugar H. Se instalan 16 nidales en un plataneda de árboles entre 8-10 m de altura, situada a 50 m de la casa de campo. Se combina diámetro de agujero y altura en nidales apareados.

Sobre la orientación de los nidos.

Más que siguiendo una proporcionalidad según los puntos cardinales, los nidales se orientaron hacia los puntos de mayor actividad de gorriones (hacia comederos comunales en campos de cultivo o instalaciones ganaderas, áreas abiertas, etc.). (p.e. ver NOVOTNÝ, 1970).

Cuando se instalaron en la periferia o algo adentrados en el bosque, los nidales siempre se orientaron hacia las zonas abiertas más próximas a los mismos. En los casos en que fue posible, los nidales se orientaron por igual en los cuatro puntos cardinales.

Inspección de los nidales.

Todos los nidales estaban enumerados y su posición particular era conocida. En 1981, 82 y 83, los nidales se inspeccionaron cada 3-4 días desde abril hasta agosto con esporádicas visitas en marzo, para lo cual se prestaba más atención a aquéllos ocupados que a los que no mostraban signos de estar habitados. En 1984, sin embargo, el estudio de todos los nidales se uniformizó con un intervalo de 7 días para los que todos eran inspeccionados cada vez, lo que demostró la validez en el espaciamiento de registros de años anteriores en los nidales poco visitados por las aves. Respecto a cada nidal se recogió información de presencia de excrementos, cantidad de material o presencia de huevos. Una cantidad superior a 30 excrementos apoya la idea de que un ave duerme al menos ocasionalmente, en su interior. La presencia de material se valoró desde un punto de vista cualitativo: material que hiciera sospechar una visita reciente (hojas verdes). Tras abrir el nidal se valora, a "grosso modo", el volumen ocupado por el mismo respecto a su capacidad; el resultado se da en fracciones que van desde 1/10 hasta 9/10, siendo el valor de "muy poco" si el material no llega a recubrir la superficie del suelo del nidal, y de "1" cuando prácticamente todo el nidal está ocupado por material de nido. A diferencia del estudio de producción, aquí consideramos un nidal como "ocupado" por una especie u otra cuando en su interior se encuentra al menos un huevo de dicha especie, aún cuando no llegue a reunir una puesta completa.

Todos los registros se hicieron sobre matrices de datos diseñadas exprofesoy en libreta de datos como en 3.5.

En setiembre todos los nidales eran limpiados de material y excrementos de la temporada anterior.

Serie de nidales y siglas utilizadas para su denominación más frecuente:

El modelo de nidial es básicamente el mismo en las distintas series (ver p.e. figura 3.2.2.), aunque por pertenecer a distintas remesas presentaron ligeras variaciones en detalles de acabado, pintura, etc. El interés en dividir los nidales en distintas series obedece a las diferencias de fechas de colocación de los mismos:

- Serie 81B (S-81B o 81B): corresponde a los nidales presentes en el lugar B antes de 1981, instalados en árboles junto a la casa, pintura marrón.
- Serie 81R (S-81R o 81R): nidales presentes en el lugar E antes de 1981, pintura marrón.
- Serie 81V (S-81V o 81V). Presentes en el lugar A antes de 1981, todos en árboles alrededor de la casa, pintura marrón o amarilla.
- Serie 81A (No utilizada): nidales experimentales instalados en 1981 en el lugar A y retirados definitivamente al final de dicha temporada. Se combinó diámetro de agujero y altura.
- Serie 82 (S-82 ó 82): nidales experimentales introducidos en febrero de 1982 en el lugar A y colocados en paredes, cobertizos y árboles en áreas más próximas de las edificaciones.
- Serie 84N (S-84N o 84N): introducidos en el lugar A y el resto de lugares, sin pintar, ligeramente distintos al modelo anterior (Fig. 3.2.2.).

...//...

Se ha considerado como "tipo" de nidal al conjunto de características de altura y diámetro de agujero (como ya se ha indicado en la tabla 3.2.2.). Las iniciales indican:

- A: altos, incluyendo ambos tipos de agujero
- B: bajos, incluyendo ambos tipos de agujero
- G: agujero grande, incluyendo ambos tipos de altura
- P: agujero pequeño, incluyendo ambos tipos de altura
- AP: altos y con agujero pequeño
- AG: altos y con agujero grande
- BP: bajos y con agujero pequeño
- BG: bajos y con agujero grande

Se han utilizado como sinónimos, de forma indistinta, los términos de "nidal", "caja anidera", "caja-nido" o incluso simplemente "caja" para definir la unidad experimental de nido artificial hecho de madera (figura 3.2.2.).

Nidos "naturales" (Nat.). Se ha seguido este calificativo para denominar aquellos nidos ubicados fuera de los nidales en los resultados del apartado 4.3., calificativo también usado por otros autores (DAWSON, 1972, etc.). El escaso número de estos nidos investigados es debido a la inaccessibilidad de los mismos.

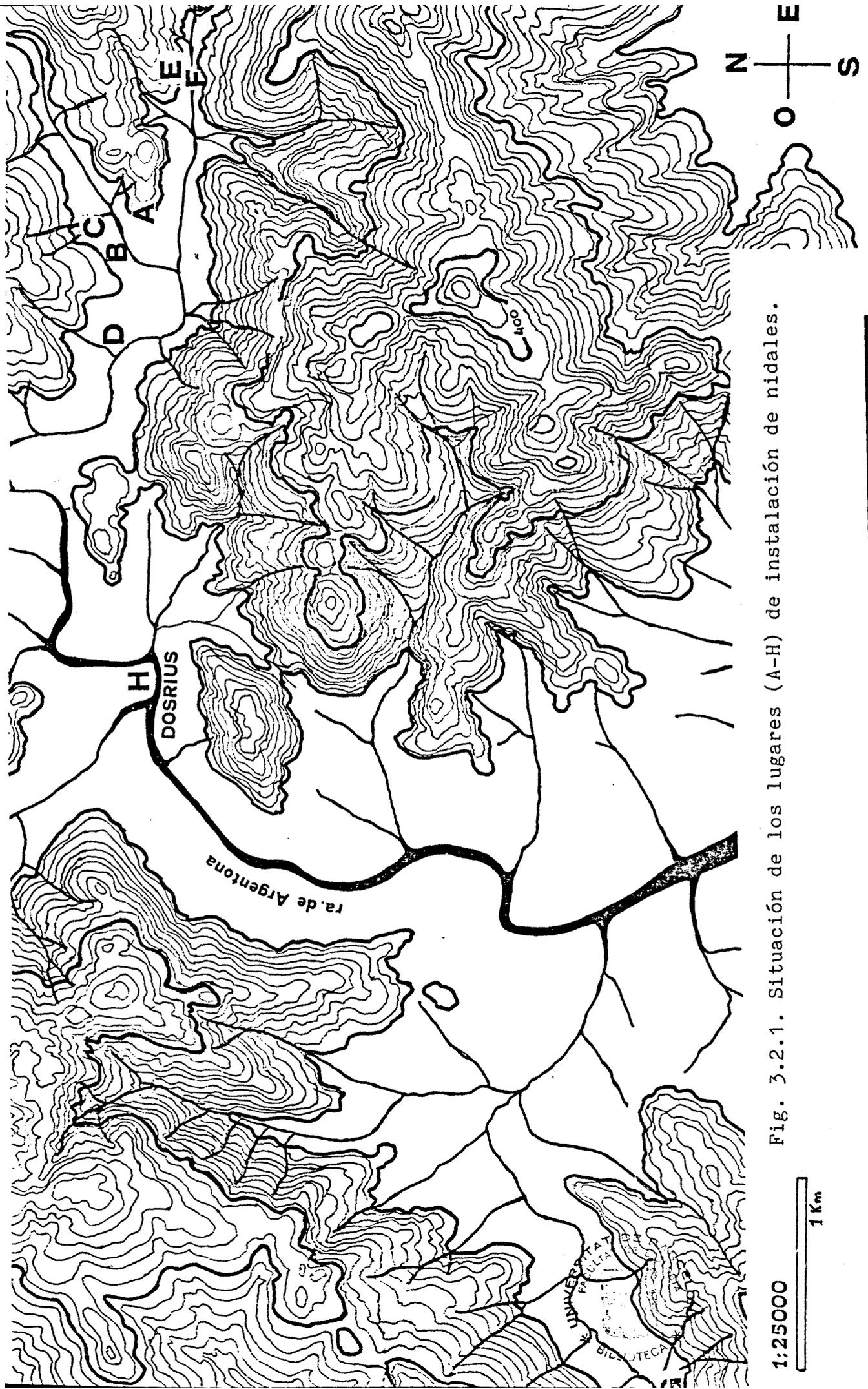


Fig. 3.2.1. Situación de los lugares (A-H) de instalación de nidales.

1:25000

1 km

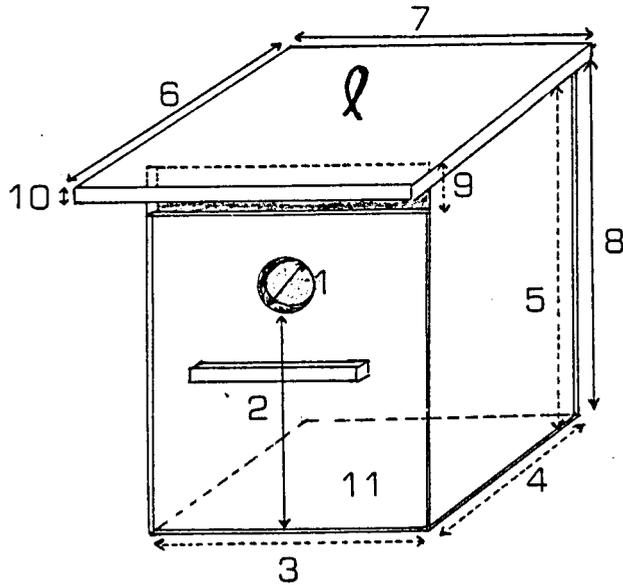


Figura 3.2.2. Medidas de los modelos de cajas anideras utilizadas. a) modelo suministrado por ICONA. b) modelo suministrado por el Servei de Ramaderia i Pesca de la Generalitat.

Medida	a)		b)	
	\bar{x}	E.S. n = 10	\bar{x}	E.S. n = 10
1 G	5.1	± 0.07 cms.	5.1	± 0.04 cms
2 G	9.2	± 0.071 "	9.4	± 0.07 "
1 P	3.1	± 0.05 "	3.1	± 0.02 "
2 P	10.5	± 0.06 "	10.1	± 0.09 "
3	11.3	± 0.05 "	11.2	± 0.1 "
4	11.73	± 0.03 "	11.3	± 0.04 "
5	17.6	± 0.06 "	17.5	± 0.03 "
6	18.1	± 0.04 "	18.1	± 0.02 "
7	16.4	± 0.04 "	16.9	± 0.15 "
8	19.2	± 0.05 "	19.2	± 0.04 "
9	1.1	± 0.05 "	1.4	± 0.05 "
10	1.2	± 0.0 "	1.0	± 0 "
11	132.6	± 0.60 cm2	126.8	± 1.17 cm2



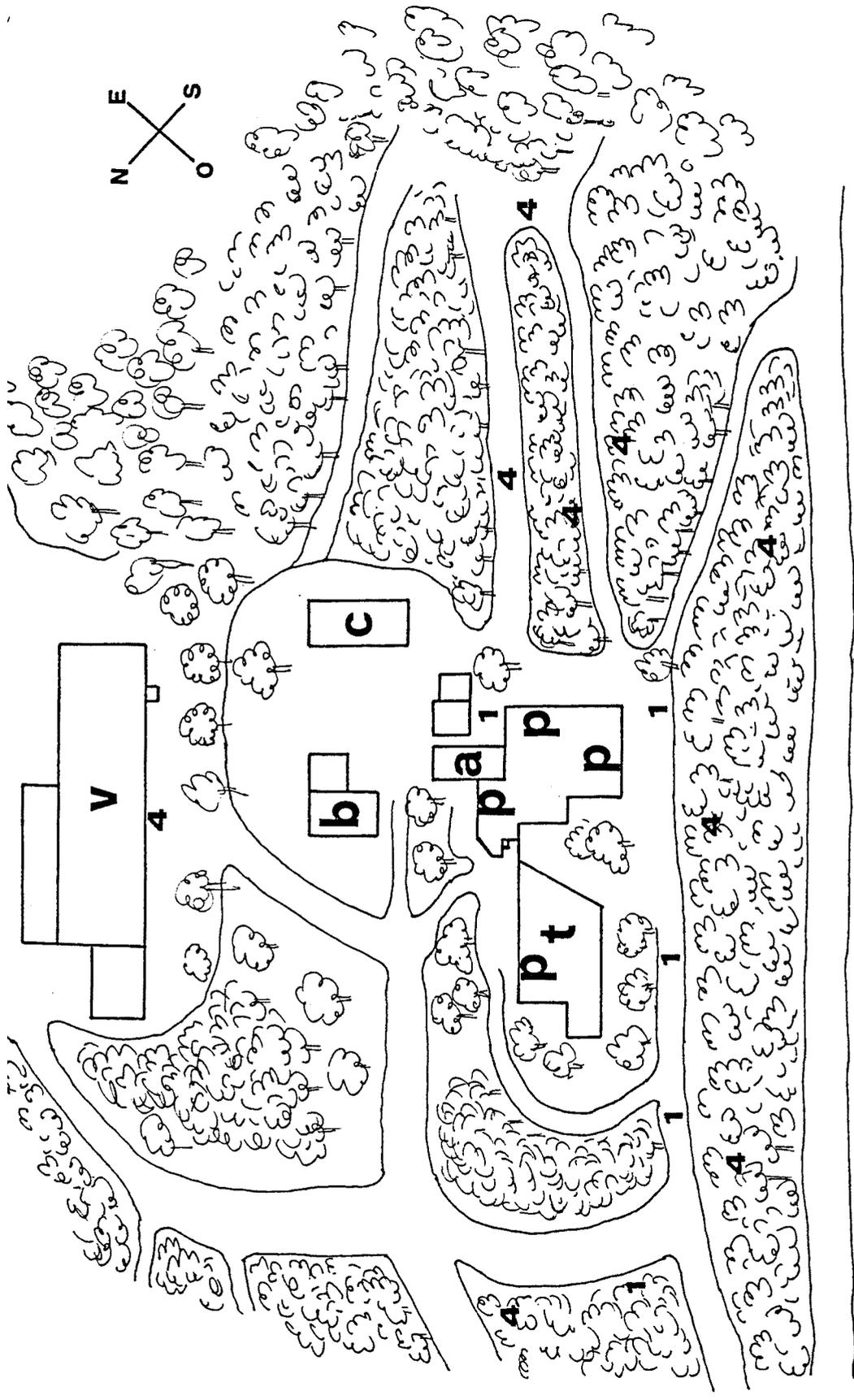
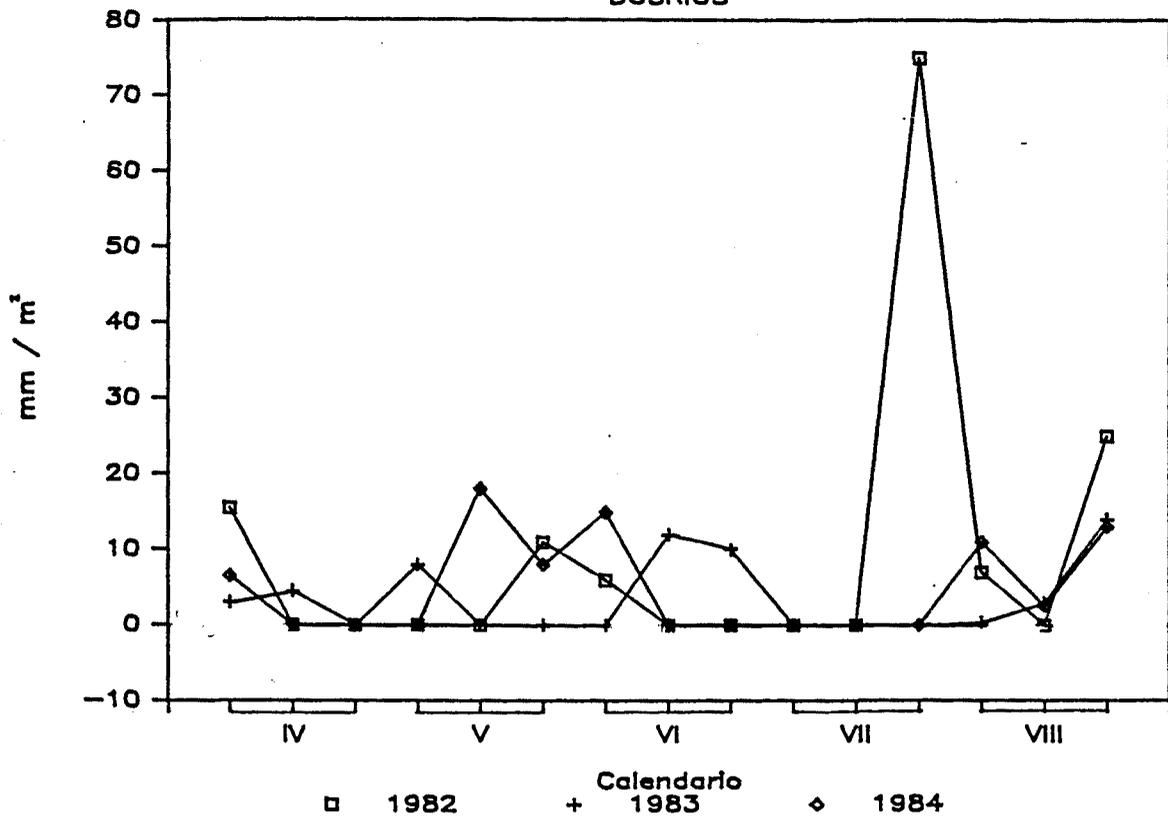


Fig. 3.2.3. Lugar A. p, paredes de instalación de nidales S-82; a,b,c, cobertizos; t, tejado ocupado por gorrión común. Los números indican la presencia de uno o varios nidales; 1=S-81; 2=S-82; 3=S-84. Extensión 1.3 Ha.



PRECIPITACION MEDIA

DOSRIUS



DIAS DE PRECIPITACION

DOSRIUS

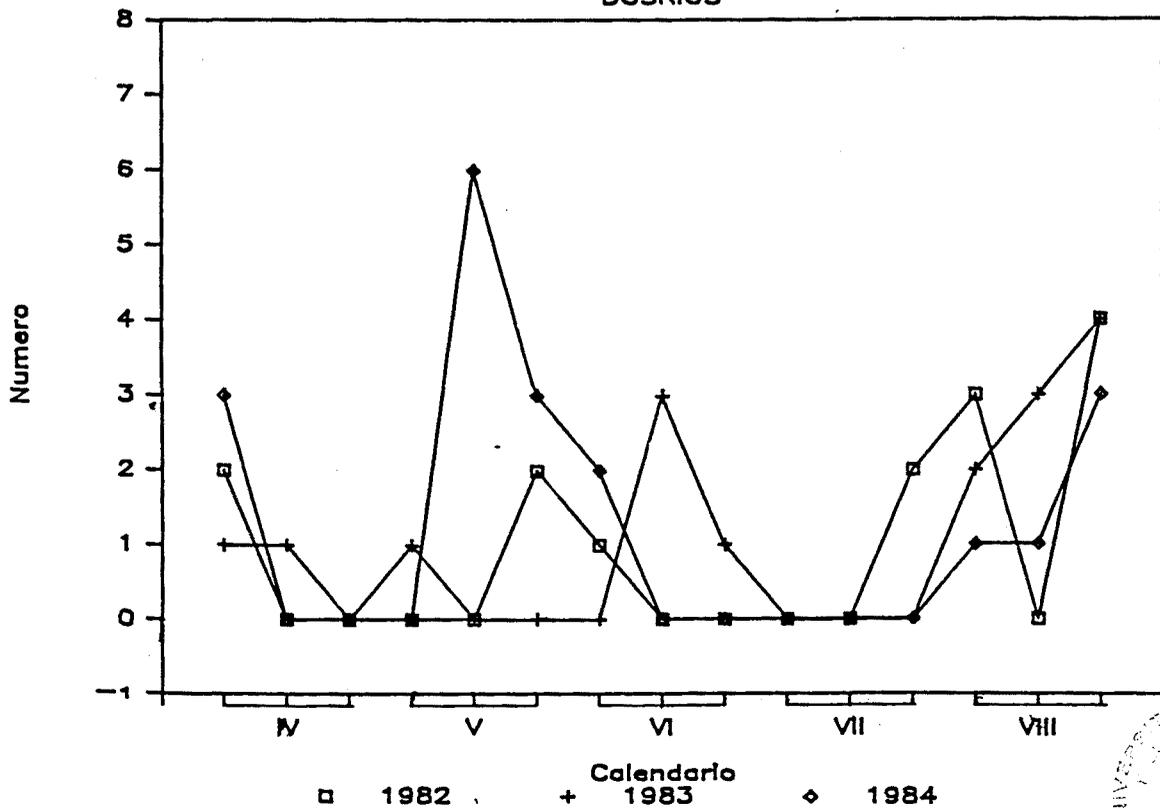
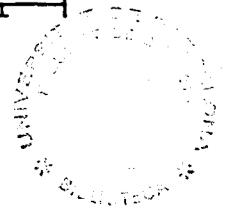


Fig. 3.2.4. Precipitación en Dosrius. Los valores de mm/m² son media de los días de precipitación.



TEMPERATURA EN GRADOS C

CABRILS

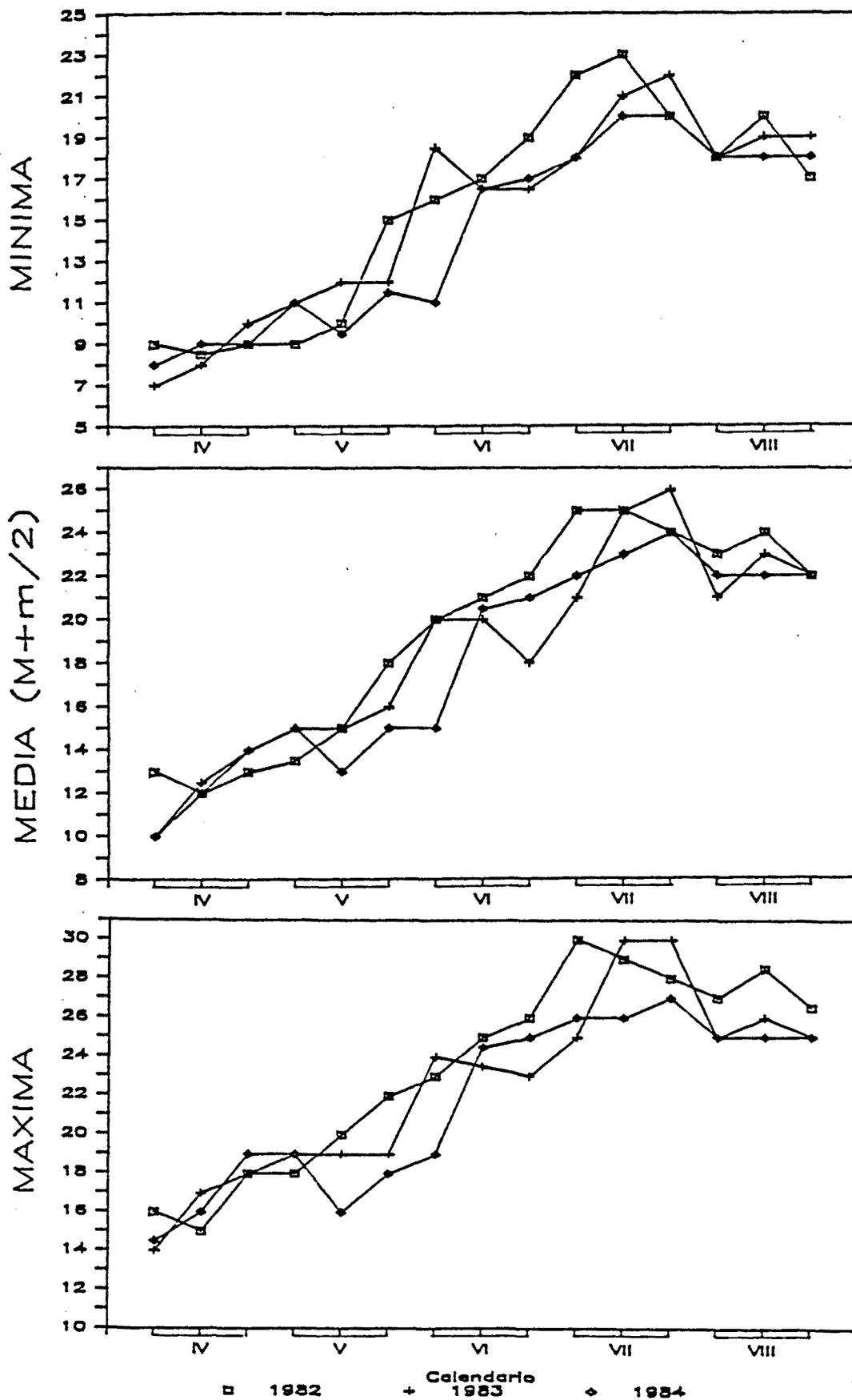


Fig. 3.2.5. Temperatura en la estación pulviométrica más próxima. (Cabriels, 7.5Kms) al área de estudio.

3.3. Estudio de utilización de nidos sin reproducción.

Se ha seguido la metodología que a continuación se indica según subapartados:

a) Construcción de nido de otoño.

En los lugares AyB todos los nidales fueron limpiados en septiembre de 1984. Un mes más tarde fueron inspeccionados calculando la cantidad de material que contenían así como el número de excrementos. Todos los nidales volvieron a limpiarse pesando sólo aquellos que presentaron mayor volumen. De esta forma se obtiene una muestra del aporte de material a los nidales exclusivamente para el mes de octubre.

b) Uso de nidales como dormitorio.

A fin de registrar el máximo número posible de casos de aves durmiendo en los nidales, en el crepúsculo vespertino, se hicieron observaciones en los mismos durante el mes de octubre de 1984 de forma directa, siguiendo la espontaneidad de las conductas de "roosting". Cuando al avanzar la tarde las aves quedaban ya inmóviles en sus dormitorios, se recorría el área golpeando suavemente los nidales con una vara larga, obligándolas a salir de su interior, aún con las últimas luces del día. Debido a la asociación encontrada entre número de excrementos y aves durmiendo en su interior se tomó también una cantidad superior a 30 excrementos para considerar al nidial como lugar dormitorio de un ave.

c,d,e) Utilización de agujeros sin nidificación o por nidificación alternada o por defensa solo cuando aparece un intruso.

Se siguió el método observacional "ad libitum" así como un seguimiento anual de dichas cavidades en las que se registra presencia de aves y no llega a constatarse reproducción por el método utilizado en 3.1.

3.4.1. Interacciones agonísticas en nidos ubicados en farolas

El estudio cuantificado de interacciones agonísticas se llevó a cabo en una zona suburbana al lado oeste de la ciudad de Mataró, parte del llamado "Pla d'en Boet". Se trata de una zona de ensanche urbanístico, actual "Polígono Espartero", que hasta 1970 fue dedicada a cultivos de hortalizas, de suelo fértil, y que en 1971 fueron abandonados creciendo una importante vegetación ruderal de características nitrófilas, de espesos herbazales de Chenopodiáceas y Amarantáceas con área de menos cobertura de predominio de Polygonum aviculare y Hordeum murinum. Esta comunidad vegetal concentra gran número de gorriones, prácticamente durante todo el año, dado que sus semillas son parte importante en la dieta de los mismos (HAMMER, 1948 en Dinamarca; KEIL, 1970, 1973, en R.F.A.; PINOWSKA, 1975 en Polonia; RÉKÁSI, 1976 en Hungría SANCHEZ-AGUADO, 1983 en España central, etc...) y condiciona una abundante población de insectos con los que alimentar a los pollos durante la época de cría.

En 1972 sobre el herbazal suburbano de 10 Ha se construyeron pistas asfaltadas (futuras calles) y se instalaron 137 farolas, de una aleación de cinc, a lo largo de las pistas que atraviesan y dividen el herbazal en cuadriláteros. Dicha zona limita por el Este y el Norte con la ciudad de Mataró, por el oeste con campos de hortaliza típicos de la comarca y por el Sur con la autopista y carretera general, más allá de las cuales hay naves industriales y de almacén. En el lado Sur del área de estudio se plantó una chopera de P. nigra de 1.77 Ha, bordeando una de las pistas. La zona empezó a ser edificada por su lado más próximo a la ciudad en 1971-72, y hasta entonces no había construcción alguna. Las colonias de gorrión más cercanas se encontraban:

- a) En una casa de campo abandonada en la antigua carretera (calle Real), a 20 m de la farola de estudio más próxima, ocupaba dos tejados bajos de 4 y 5 m, con un total de 10 nidos de gorrión común.

...//...

- b) Casa de campo situada en el lado S.O. con palmera de 16 m de altura, conteniendo 25 parejas y tejado de 7 m de altura, conteniendo 10 nidos, todos de gorrión común. La casa se sitúa a unos 100 m de la farola de estudio más próxima.
- c) Palmera de 11.5 m de altura, en la chopera, dentro del área de estudio; en ella se alojan 14 parejas de gorrión común.

Otras casas de campo más alejadas y su ocupación por *Passer* se muestran en la figura 3.4.1.1. Nidos dispersos, todos de gorrión común, se localizaron en edificios colindantes al área de estudio.

Del total de 137 farolas sólo se estudiaron 103, las más alejadas de los modernos bloques de pisos de reciente construcción, siendo el área de estudio de una extensión de 7.7 Ha. Del resto de farolas se tiene poca información: había muy poca actividad en ellas, se sabe sin embargo que al menos en una nidificó el gorrión molinero el año de estudio lo que no se tuvo en cuenta.

Observaciones no cuantificadas, anteriores a los años de estudio (1978-79), indican que la población de gorrión común utilizando el interior de las farolas como lugar-nido, apareció posteriormente a la de gorrión molinero.

El método seguido para los registros de interacciones consistió en un transecto uniforme que parte desde las áreas más edificadas hasta finalizar las pistas asfaltadas. Todas las farolas fueron enumeradas. Sus características permitían la ocupación y nidificación por gorrión (ver apartado 4.1.1.7.). Estructura uniforme, altura de 9.25 m, con una entrada posterior no limitante para el gorrión común (entre 3 y 5 cm).

La separación entre farolas contiguas presentó un valor mínimo de 15 m, máximo de 40, y un valor modal entre 20 y 25 m de distancia.

Durante el primer año de estudio se recogió información sobre la localización de nidos, el mapado del lugar y observaciones "ad libitum" sobre las interacciones agonísticas intra e interespecíficas durante el periodo de cría hasta octubre. En este mes además se censó la población sobre las farolas y se hicieron los primeros intentos de sistematizar los registros del transecto. El estudio cuantificado y de fenología de las interacciones y de las relaciones con los lugares-nido se inició el primero de noviembre y finalizó el último de octubre del año siguiente. El número de transectos que se realizaron en el presente estudio se representa en la figura 3.4.1.2.

Razones para la elección del lugar de estudio

1) Es posible la individualización de los lugares de cría. La distancia entre farolas contiguas disminuye la posibilidad de utilización de más de un agujero por ave, y permite fácilmente detectar la presencia de gorriones encima o en el interior de las farolas, asociándola con una actividad relativa al lugar del nido. Dado que los gorriones tienen el tipo de territorio de las aves coloniales, alrededor del nido, siendo ésta su área defendida (SUMMER-SMITH, 1958, según clasificación de tipos de territorio de HINDE, 1956), en nuestro caso éste queda reducido a la pequeña superficie dorsal de la farola. Este es un lugar elevado, conspicuo desde cierta distancia, donde se desarrollan las interacciones agonísticas relacionadas con un lugar-nido en concreto.

2) La existencia de una población mixta de gorrión molinero y de gorrión común, muy joven (no existía antes de 1972), ocupando farolas disponibles en gran número, en un hábitat de abundante alimento donde, gracias a la actividad humana, el recurso "lugar de nidificación" pasó de ser escaso a ser ilimitado para ambas especies que, de este modo, entraron en contacto en muy pocos años en lo que a selección del lugar-nido se refiere. Cambios de este tipo, promovidos por la actividad humana, favorecen las interacciones interespecíficas a nivel de alguna de las dimensiones del nido entre las especies de aves (ver ORIAN y WILLSON, 1964).

Como se maparon los nidos

Los nidos en el interior de las farolas no pudieron ser inspeccionados por razones obvias. Sin embargo de su estudio diario o de una dedicación extra a los mismos se llegó a conocer su status real. Todos los nidos ocupados se han catalogado como tales, única y exclusivamente cuando en su interior se delató la presencia de pollos. Para ello se observaban las farolas desde cierta distancia y se comprobaba el aporte de cebas o bien se oía el piar de los pollos aplicando el oído a la estructura metálica de la farola. Esta última técnica dió positiva siempre que se detectaron los pollos por el método observacional. Golpeando suavemente la farola cerca del suelo, se desencadena la respuesta de pedir ("begging") en los pollos en el 100% de los casos, salvo en aquéllos que están próximos a volar (edad 13-15 días) que enmudecen entonces. Por la conducta de las aves, algunas farolas incluídas como de no-nidificación, seguramente fueron nidos sin éxito en cualquiera de los estadios previos a la fase de eclosión, lo cual no se pudo comprobar.

La presencia de aves adultas en el interior de las farolas lógicamente no podía detectarse, salvo en los casos en los que se las veía salir o entrar. Alternativamente se golpeó la columna de la farola con un objeto metálico, lo que provoca un sonido agudo muy intenso al transmitirse a través de sus paredes. Ello provoca, invariablemente, la salida de aves del interior, excepto durante la noche. Con esta técnica, puesta en práctica sobre los nidos sospechosos de cría y durante el periodo reproductor, se puede establecer en qué casos las farolas alojaban aves en su interior.

La fenología de la reproducción

Se ha calculado retrospectivamente para ambas especies en virtud de las fechas de detección o de salida de pollos de los nidos, siguiendo el mismo método que 3.5).



Los transectos

Tras el mapado de nidos en farolas del primer año, se iniciaron transectos sistematizados y cuantificados diferentes a los conteos realizados de junio a setiembre de la primera temporada.

Se realizó un total de 345 transectos desde octubre de un año a finales de octubre del siguiente. De éstos sólo 267 se utilizaron para estudios de fenología de las interacciones, el resto sirvió para la descripción y cuantificación de las conductas agonísticas observadas y para el mapado de nidos en la segunda temporada. La mayoría de transectos se realizaron a primera hora de la mañana, 6-8 hora solar, habitualmente diarios o a días alternos; así ocurrió para el total de registros de fenología. A fin de valorar la dinámica diaria y aumentar el número de datos, algunos días se realizaron varios transectos, de los cuales sólo uno, que se ajustase al horario, era utilizado para el estudio fenológico de cada jornada (figura 3.4.1.2.).

Los transectos se realizaron independientemente de las condiciones atmosféricas. Cada registro completo duró aproximadamente 30 minutos, tiempo que se tarda en realizar el recorrido de las pistas con farolas. Mediante binoculares y block de notas se recogió información sobre farolas con gorriones encima, número y especie de aves y de farola, tipo de actividad, en especial si había interacción o no.

Dado que en principio se observó una pérdida de tiempo invertida durante el registro de observaciones, se planteó el problema del retardo en el transecto aquellos días en los que abundaban las observaciones y se perdía dedicación para otras observaciones no controladas en el momento de hacer anotaciones pasadas o actuales. Además parecía inevitable una mayor precisión en los registros aquellos días en los que había una baja actividad de aves sobre aquellos otros en que la actividad era muy intensa. Para subsanar estos problemas se procedió a repartir el tiempo útil de observación por

...//...

farola o grupo de farolas de forma uniforme, y a considerar tiempo de no-observación a aquellos instantes en los que se anotaba o se prestaba atención a un caso particular, despreciando conductas simultáneas en los alrededores. Todas las farolas tuvieron un tiempo mínimo de atención que en el caso de no haber aves encima se reduce al tiempo en que está a la vista y, frontalmente al observador, durante la marcha por las pistas asfaltadas; observaciones posteriores a ese tiempo de dedicación fueron excluidas. Sin embargo, cuando ocurría una secuencia de actos interactiva, el observador se detenía para registrar su evolución en aquella farola determinada, reanudando posteriormente la marcha. En caso contrario no había detención. Así, aún cuando el tiempo real empleado en ambas circunstancias extremas fuera distinto (mínimo de 20 minutos, no hay aves; máximo de 50 minutos, actividad alta), el tiempo invertido en cada lugar-nido (farola) fue el mismo para cada registro y representa un valor mínimo de dedicación que puede aumentar desde varios segundos hasta varios minutos según secuencia conductual a tener en cuenta.

Sobre la clasificación y tipos de interacción, sólo se tuvieron en cuenta aquellas interacciones que ocurrieron o se iniciaron en los lugares-nido. El resto queda excluido en el presente estudio.

- Según la especie:

Intraespecíficas

Interespecíficas

No determinadas (Passer sp)

- Según presencia o no de interacción agonística en los encuentros sobre farolas:

Activas

Pasivas

- Según tipo de interacción activa: para su división ver apartado 4.2.1.1.3.

Las intraespecíficas son aquéllas que ocurren sólo entre miembros de una misma especie. Interespecíficas aquéllas en las que al menos dos de las aves interactuantes pertenecen a especies diferentes. No determinadas incluyen aquellas observaciones en las que un ave - si se trata de un encuentro entre dos - o todas - si se trata de un encuentro entre varias - no han podido diagnosticarse a nivel específico. La posibilidad de error de diagnóstico se ha minimizado al máximo considerando como Passer a un ave de identidad no bien aclarada.

Según presencia o no de interacción se han considerado tres categorías: interacciones activas, pasivas y no-interacción. Conviene aclarar la distinción entre ellas:

Por interacción activa se ha considerado cualquiera de los encuentros que provocan conductas agresivas, de amenaza y/o de defensa. Bastó el que se manifestara una de ellas para considerar como activo un encuentro entre dos o más aves. A este respecto hay que distinguirlas de conductas sexuales de cortejo y displays, ya que muchas actividades propias de conductas agonísticas tienen marco en la conducta sexual y de apareamiento (ver DAANJE, 1941; BOYD, 1949; SIMMONS, 1951 1954; SUMMERS-SMITH, 1955, 1958, 1963; BERCK, 1961, 1962; DECKERT, 1962). En cada uno de los tipos de interacciones activas consideradas por conducta comentaremos más este aspecto.

Debido a que en muchos casos las interacciones activas presentan diversas gradaciones o formas de manifestación, se puso como límite entre activa y pasiva a aquellas interacciones en las que la llegada de un ave interrumpe la actividad de otra (construcción de nido, acicalado, reclamo, etc.) límite de mayor intensidad para una interacción "pasiva". La conducta de interacción "activa" de menor intensidad que se consideró fue "Matraqueo", conducta desplegada frente a un intruso que la motiva, y no implica variación postural específica, sólo emisión de vocalizaciones y persistencia en el

...//...

mantenimiento de la posición que el ave defensora ocupa. La interacción activa de máxima intensidad se denominó "Caída en lucha" e implica un enfrentamiento agresivo muy íntimo de los contendientes.

Definimos las interacciones pasivas como aquéllas que tienen lugar encima y/o dentro de una farola determinada, en la cual una de las aves es intruso y no ocurren reacciones agonísticas. Debido a la imposibilidad de reconocimiento de los individuos, la distinción entre interacciones pasivas y no-interacción requería un tratamiento especial. Para ello se consideró "no-interacción" a la presencia de dos aves de la misma especie mientras no dieran muestra de conductas agonísticas claras. Con esta premisa se intenta compensar el error que derivaría al considerar a aves apareadas como extrañas entre sí, y por tanto en interacción pasiva. Se consideró como interacción pasiva cuando habiendo dos aves, pertenecían a especies distintas, o cuando habiendo tres o más, no había muestras claras de respuesta agonística inmediata durante el tiempo dedicado a la farola en la que ocurre la observación.

Se ha comprobado como interacciones pasivas se transforman en activas, y como distintas formas de interacciones activas se suceden o pueden ocurrir simultáneamente en un encuentro. Sin embargo, cada registro de interacción se considera único, aún cuando su secuencia implique múltiples pasos o formas de conducta agonista. Para su clasificación, los encuentros se han tabulado por el tipo de conducta agonística de máxima intensidad alcanzada en la interacción observada.



Fig. 3.4.1.1. Lugar de estudio de las interacciones agonísticas en farolas; x=farola sin nidificación; 10, Pm en 1978; 01, Pm en 1979; 11, Pm en 1978 y 1979; 20 Pd en 1978; 02, Pd en 1979; 22 Pd en 1978 y 1979; 3 Pm en 1978, Pd en 1979; 4, Pd primero, luego Pm mismo año.

UNIVERSIDAD
FACULTAD DE CIENCIAS
BIBLIOTECA

TRANSECTOS (Nidos en farolas)

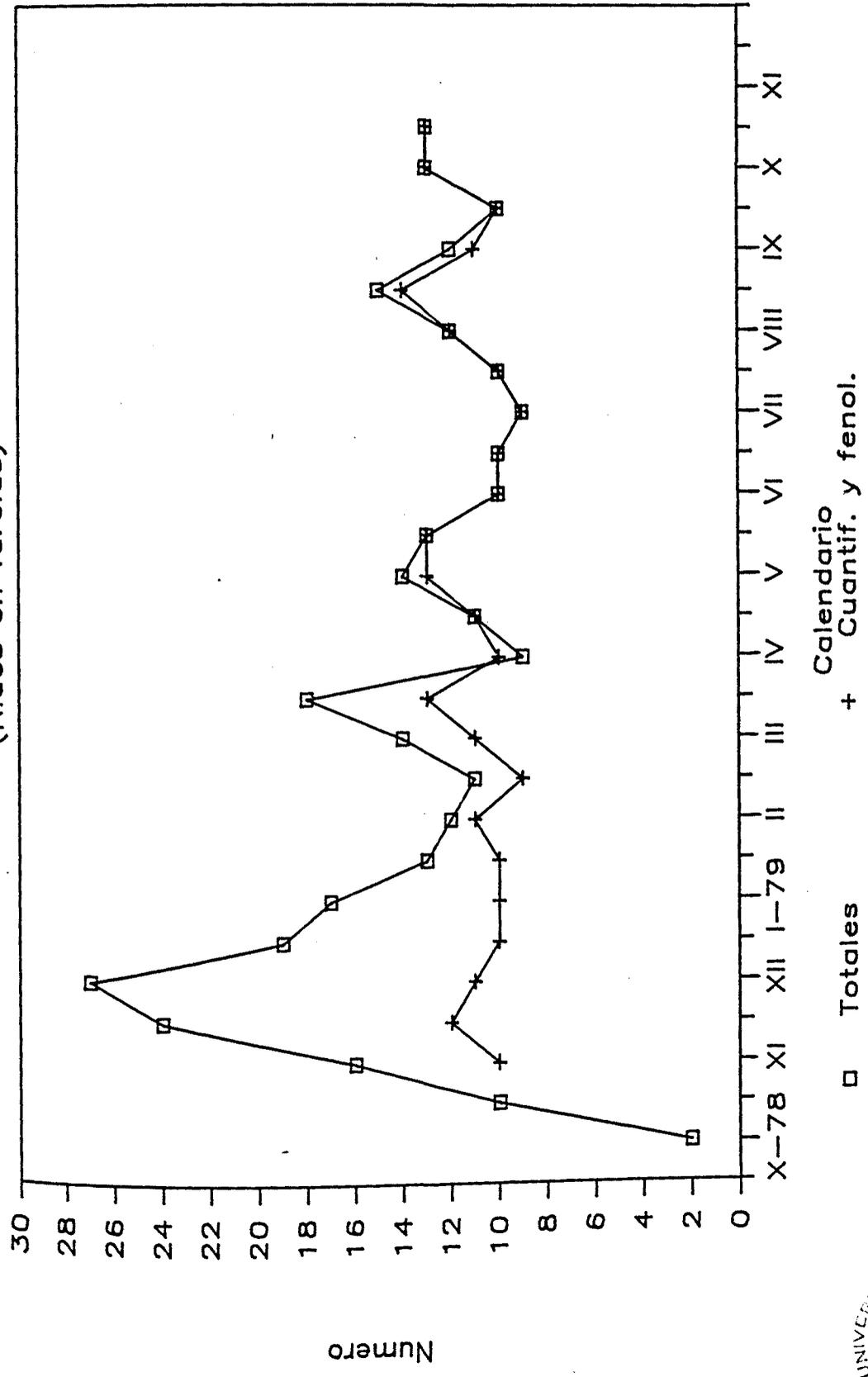
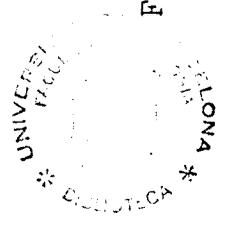


Fig. 3.4.1.2. Número de Transectos por quincena de 1^a1/2 x de 1978 a 2^a1/2 x en 1979.



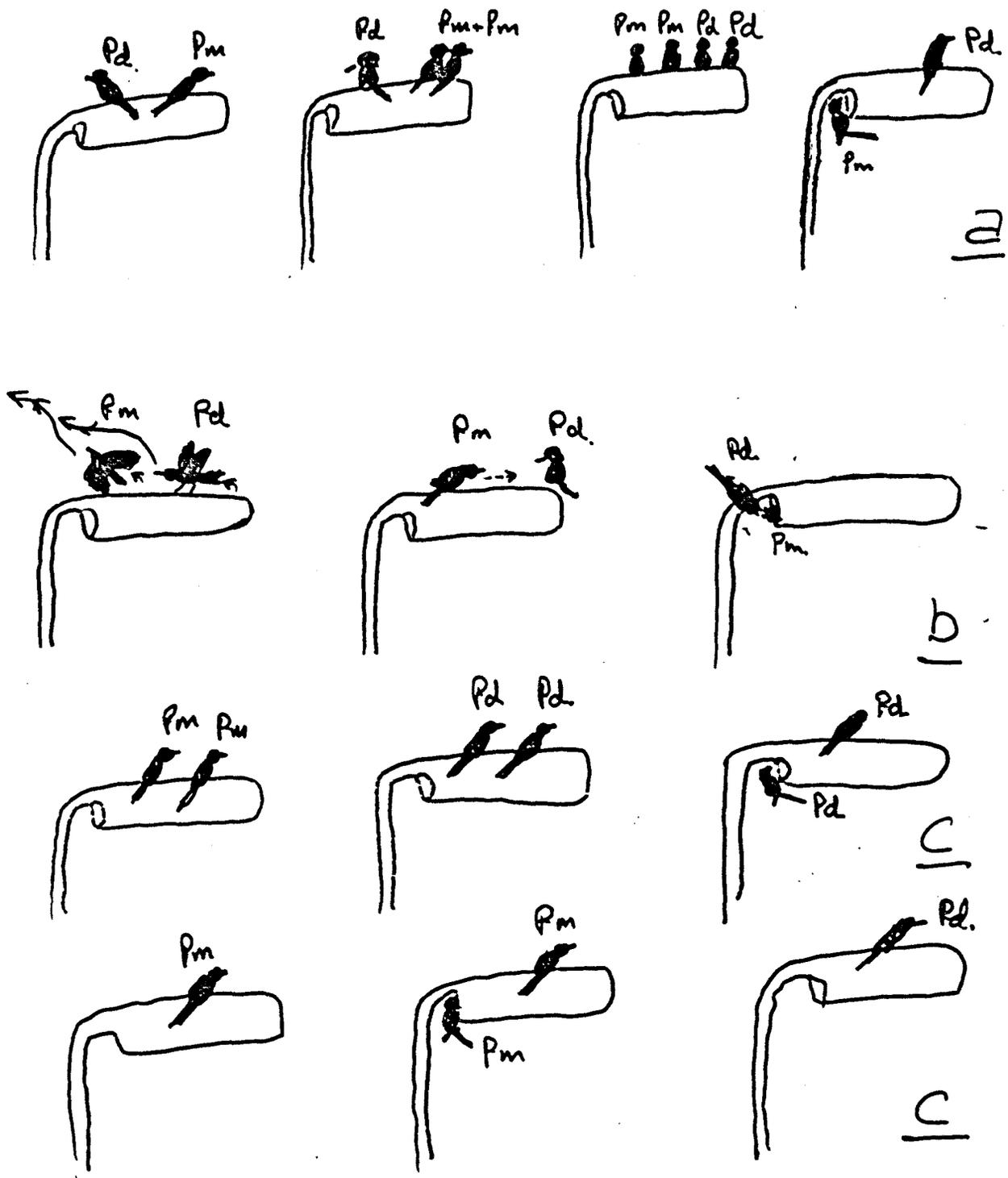


Fig. 3.4.1.3. Algunas interacciones: a, pasivas;
 b, activas; c, "no interacción"



3.4.2. Interacciones agonísticas en nidos ubicados en muros de contención

Una peculiar característica de las colonias ubicadas en muros de contención es la ubicación de nidos dispuestos en un solo plano vertical. Esto favorece el estudio conjunto de la actividad de las aves en el lugar: el número de agujeros ocupados y no ocupados es conocido y es factible la observación de la conducta desde un punto fijo que abarque un sector de nidos o la totalidad de los mismos.

Se han estudiado los muros 1 y 3 localizados en los términos de Pineda de Mar y Cabrera respectivamente. El primero se sitúa en campos de cultivo de hortalizas, conteniendo tierras que separan dos parcelas en una ladera de poca pendiente con exposición 260°N. Al pie del muro hay un camino carretero poco transitado. El muro 3 forma parte de una fachada de toropán en la periferia de una casa residencial ajardinada y se orienta hacia campos de labor, eriales y una granja avícola. Al pie del mismo hay un camino no transitado, prácticamente en desuso. A unos 15 m del mismo hay una pequeña instalación deportiva, por lo que el lugar es ocasionalmente visitado por el hombre. Las características de los muros en lo que respecta a ocupación y utilización de agujeros se describen en 4.1.1.5. y en 4.1.3.2.

En dos temporadas distintas se ha realizado un total de 20 horas de estudio. Los registros se llevaron a cabo desde el interior de un automóvil, del que el observador no salió desde el momento de su llegada al lugar hasta finalizar la observación. La distancia, a unos 20 m de los nidos, y esta forma de ocultamiento, no produjeron modificaciones en la actividad normal de la colonia. Las observaciones fueron realizadas por la mañana, entre las 8 y las 11 h solar, con un periodo de 2 a 3 horas por jornada, entre mayo y julio. Se utilizaron binoculares 8 x 30.

A fin de tener alguna información local sobre la repartición temporal de actividades en el gorrión común en los muros de

...//...

contención, que evidenciara posibles diferencias en la conducta territorial de los mismos, se anotó:

- a) Presencia de aves en la entrada del nido.
- b) Vuelos de ceba y aportes de material hacia los nidos.
- c) Vuelos "inefectivos" hacia los nidos y agujeros no-ocupados.
- d) Interacciones agonísticas según la altura relativa de los nidos o agujeros de los contendientes.
- e) Aspectos varios de la conducta reproductora de la colonia

a) Cada 5 minutos, puntualmente, se prestó atención de forma sucesiva al total de agujeros disponibles y se anotó el número de gorriones y sexo posados en la entrada, en el momento cronológico, único, en el que es evaluado cada agujero. Tras el reconocimiento ordenado del total de agujeros cesa la observación hasta que se cumple de nuevo el tiempo establecido.

b y c) Durante los intervalos de tiempo libre de registros de a) se contó el número de vuelos de aves hacia los agujeros (el ave se posa en el agujero) cualquiera que sea su procedencia. Se diferenció sexo y "efectividad" de la conducta. En los vuelos de ceba el ave penetra en el interior tras llegar o breves instantes después; vuelos de aporte de material de nido fueron muy poco frecuentes y se consideraron "efectivos"; vuelos en los que el ave no transporta alimento tras posarse en la entrada en un agujero, quedando ésta en actividad pasiva, fueron considerados como vuelos "ineficaces", "aparentemente inefectivos" cara a la reproducción de la especie.

Debido al gran número de observaciones simultáneas de tal conducta, el registro de las mismas es una pequeña fracción del número de veces que ocurre en la realidad, pero no hay motivo alguno para suponer que la muestra está sesgada en relación al tipo de vuelo o sexo de las aves implicadas.

d) Estas conductas son menos frecuentes que todas las anteriores. En cada jornada de observación se intentó captar

el mayor número absoluto de interacciones agonísticas que debido a las diferentes circunstancias de características de los nidos y de la observación, se tabularon de forma algo diferente a las registradas en 3.4.1. Se tuvieron en cuenta las interacciones denominadas "Aproximación", "Persecución" y "Caída en lucha" (ver apartado 4.2.1.1. 3.). Debido a que las aves permanecen más en la entrada de sus agujeros que en la de otros individuos - por su conducta territorial - los contendientes se identificaron en virtud del agujero a que pertenecen, por seguimiento inmediatamente antes del encuentro. Se consideró "ganador" aquel individuo que conseguía expulsar, mediante algún tipo de interacción de las descritas, al oponente, independientemente de si éste penetra o no en el territorio de aquél. Se consideraron los contendientes según agujero alto, agujero bajo, o al mismo nivel, siendo estas posiciones relativas entre los agujeros que poseen los contrincantes. Debido a la presencia de varias filas de agujeros en el muro 3 - el más estudiado - un agujero intermedio puede ser bajo o alto según si interactúa con un vecino más alto o más bajo respectivamente.

- e) Hasta ahora los puntos a-d) se han referido exclusivamente al estudio del muro 3, sobre el gorrión común. El estudio de otros aspectos de la conducta en la colonia hacen referencia principalmente a observaciones de aparición de depredadores e interacciones interespecíficas con el gorrión molinero. La recogida de información se realizó "ad libitum" (ALTMANN, 1974; LEHNER, 1979) y, debido a lo puntual, escaso y uniforme de ciertas conductas, este método ha permitido la descripción y denominación de algunas de ellas. Las únicas observaciones registradas en el muro 1 son de este tipo.

Obsérvese que en el método no se distinguió el status de los distintos agujeros disponibles y que los resultados obtenidos son imputables al colectivo de la colonia, por lo que aún pueden acentuarse las diferencias obtenidas por otros autores (ver DECKERT, 1969; NORTH, 1980; PINOWSKI et al., 1973; SCHIFFERLI, 1978; SEEL, 1960, 1966; SUMMERS-SMITH, 1963), en lo que a la atención al nido por ambos sexos se refiere, ya que la muestra puntual aquí obtenida incluye además machos desapareados de la colonia.

3.5. Método en el estudio de la biología de la reproducción.

Como en la mayoría de estudios sobre el gorrión común y el gorrión molinero efectuados tanto en Eurasia como en Norte América, se han utilizado nidales artificiales para el seguimiento de la reproducción en los que las pérdidas debidas al manipulado de los nidos es de poca consideración (p.e. PINOWSKI, 1968). Siguiendo la tónica general de dichos estudios de reproducción se asume que las aves no cambian de nido en toda la temporada (DYER et al., 1977; ver sin embargo WEAVER, 1943 y NORTH, 1973). De cualquier modo en nuestro caso el éxito reproductor se compara según tipos de nidal y está claro que el hecho de que una pareja pudiera cambiar en puestas sucesivas puede ser función de las características del nidal y contribuye por tanto a modificar los parámetros reproductivos entre los distintos tipos y series de nidales disponibles.

Previo al inicio de las puestas la inspección de los nidales fue ocasional y posteriormente se siguió la pauta ya citada en 3.2. (inspección de nidales).

En la inspección de los nidales además de la cantidad, características y modificaciones del material del nido (3.2.) se anotó el número de huevos, los cuales fueron marcados individualmente, si éstos estaban fríos o calientes, revisándose en visitas sucesivas, anotando cualquier observación. Aquí se consideró un nidal con reproducción (nidos ocupados) sólo cuando hubo puestas completas, descartándose los 3 ó 4 casos en los tres años de estudios en los que hubo huevos aislados fríos, sin signos de atención por los adultos, quedando finalmente abandonados. Estos casos sin embargo ya se ha visto que se consideran como "nidales ocupados" (ver 3.2.) en el estudio de ocupación de tipos de nidales (apartado 4.1.2.). Todos los datos relativos a las variaciones habidas en los nidos eran anotadas en matrices en las que verticalmente y a la izquierda se listaba el total de nidales según su número y horizontalmente, en el encabezamiento, la fecha y el nombre de las variables a investigar. Además, información adi-

...//...

cional eran anotadas en un cuaderno de notas aparte siempre y cuando ésta pudiera dar información acerca del devenir de los nidales. En los tres años de estudios se realizó un total de 11.895 inspecciones en nidales y cavidades naturales accesibles, contabilizándose un total de 135 nidos de gorrión molinero y 37 de gorrión común.

El inicio de las puestas para ambas especies se calculó en virtud de la fecha en que se pone el primer huevo "per sé" en la población (día 1) y el valor medio de inicio de las puestas en los distintos tipos de nidal se calculó de la misma forma, nidal a nidal, referenciándose a la fecha más precoz de inicio y calculando la media aritmética. Este valor así obtenido se suma a la fecha del "día 1" para dar la fecha media de la población. Si bien se sabe que existe una correlación positiva entre la fecha del primer huevo "per sé" y la fecha media de inicio de las puestas en la población (DYER et al., 1977) aquí se ha preferido trabajar con la fecha media de inicio para los distintos tipos de nidal dado que informa mejor de la dinámica de ocupación y características de las aves que toman los distintos tipos de nidales.

El cálculo de la fecha del primer huevo puesto no fue siempre posible de forma directa, y se llevó a cabo suponiendo, como es rutina en estudios de Passer y se ha comprobado en numerosas ocasiones en el presente estudio, que los adultos ponen habitualmente un huevo cada día (KENDEIGH et al., 1967), a primera hora de la mañana (SCHIFFERLI, 1972). En los pocos casos en los que se encontró una puesta completa, el inicio de la reproducción se calculó mediante el conteo retrospectivo según duración del periodo de incubación y la edad de los pollos (p.e. BALÁT, 1971; MURPHY, 1978), calculada a partir de datos biométricos propios (no public.) y de otros autores (WEAVER, 1942; BETHUNE, 1962; NOVOTNÝ, 1970; SANCHEZ-AGUADO, 1983, etc.).

Respecto a la duración de la reproducción por nidal se tomó el número de días que transcurren entre la puesta del primer huevo hasta la fecha de salida del nido del último pollo.

...//...

El tamaño de la puesta se calculó en virtud del marcaje, conteo y seguimiento del número de huevos en sucesivas visitas. El último huevo se ha comprobado que es mucho menos manchado, destacando el fondo más blanco tanto en el gorrión molinero (CHIA et al., 1963; SANCHEZ-AGUADO, 1983) como en el gorrión común (WEAVER, 1943; DAWSON, 1964, 1972, etc.) y su presencia orienta acerca de puestas completas cuyos huevos aún aparecen fríos (no incubados). En el tratamiento estadístico se ha tomado el tamaño de puesta individualmente, esto es, puesta a puesta, y no la media de la puesta por nidal y año, a fin de no enmascarar variaciones estacionales en los nidales.

A pesar de seguir el método de MURPHY (1978a) para el estudio del porcentaje de eclosión de huevos en virtud del espaciamiento en las visitas a los nidales en 1984, tanto éste como el porcentaje de pollos volados (pollos volados respecto a pollos eclosionados totales) se han considerado en conjunto (su producto) para calcular el porcentaje de pollos volados por huevos puestos (PINOWSKI, 1968), una forma de valorar el éxito reproductor total en virtud del rendimiento de las puestas habidas en los nidales. Además se ha utilizado el número de pollos volados por nidal y año como una valoración de la producción neta de los distintos tipos de nidales, expresión de la funcionalidad de los mismos. Tanto el porcentaje de pollos volados respecto a huevos puestos, como el número de pollos volados por nidal y temporada, se han deducido solamente a partir de aquellas puestas cuyo devenir es conocido desde el principio hasta el final de su desarrollo.

Las pérdidas intranido se han dividido en dos categorías: a) pérdidas intrapuesta; y b) pérdidas de puestas totales.

- a) Corresponden a pérdidas individuales o parciales en puestas que evolucionan posteriormente con o sin éxito.
- b) Corresponden a pérdidas de puestas enteras de las que no hay éxito de pollos volados. Las principales causas de pérdidas totales son por tempero adverso y depredación.

Estas cursan con la desaparición de huevos o pollos del nido en fechas precoces a las que les correspondería volar o al hallazgo de pollos muertos en el interior del nidal coincidiendo con un prolongado periodo de mal tiempo (p.e. PINOWSKI, 1968). Cuando se encuentran los pollos, éstos aparecen delgados, sin heridas, al contrario de lo que sucede cuando ocurre depredación. Cuando hay depredación por comadreja varios nidos próximos pueden quedar afectados, por lo que solamente en esos casos una desaparición completa de una pollada sin dejar rastro alguno se aceptó como depredada, bajo condiciones atmosféricas favorables (ver también MURPHY, 1978a). En todos los casos en que la comadreja depredó sobre puestas en el interior del nidal quedaron cáscaras de huevos rotos, pero no siempre que depredó sobre pollos hubo signos de que ello hubiera ocurrido, aunque en la mayoría de los casos quedaron pollos devorados parcialmente o con múltiples mordeduras en las que se reconocen bien los caninos de este mustélido. La asociación de nidos con estos signos y la total desaparición de pollos de otros nidos vecinos en el mismo intervalo de tiempo se consideró debido también a comadreja: porque en varias ocasiones la comadreja dejó tres y hasta cuatro nidos cercanos unos a los otros con pollos parcialmente devorados o mordidos, y porque se ha observado directamente la depredación de polladas enteras en las que el depredador saca la totalidad de pollos, dejando el nido sin rastro visible alguno de su acción.

Otras fuentes de pérdidas totales son más difíciles de establecer: en algún caso se sospecha depredación por algún ave, cuando la desaparición de huevos o pollos en un nidal ocurre súbitamente mientras otros nidos vecinos siguen su curso normal bajo condiciones de tempero normales, y cuando ningún depredador terrestre tiene posible acceso hasta los nidos.

Hágase notar que si bien en el caso de la depredación la acción directa sobre los nidos es evidente, en el caso del tempero la acción sobre pérdidas de puestas totales

...//...

es aceptada como una asociación, sin tratar al detalle los mecanismos que conducen a dichas pérdidas (ver DYER et al., 1977).

Siempre se evitó sorprender a las aves adultas en el interior de los nidales en el momento de inspeccionarlos, a fin de minimizar posibles deserciones en los adultos (NORTH, 1973; PINOWSKI et al., 1973). Todos los nidales ocupados tuvieron la misma atención, ya fueran altos o bajos, utilizándose una escalera de aluminio para acceder a los primeros.

3.6. Estadística

Puesto que la mayoría de variables cuantificadas son de tipo merístico, se optó por utilizar la estadística no paramétrica, lo que permite no tener en cuenta los registros y suposiciones restrictivos que acompañan al uso de pruebas paramétricas. En aquellos casos en los que se usó la e. paramétrica se comprobó que cumpliesen con las condiciones de normalidad y homocedasticidad, suponiendo tales condiciones cuando, por necesidad de realizar un determinado test, no existía su homóloga en la estadística no paramétrica (caso de correlación parcial). En la aplicación de los distintos tests se ha seguido a SIMPSON et al. (1960); SIEGEL (1976); SOKAL y ROHLF (1969) y SANCHEZ CARRION (1984).

Los test no paramétricos usados han sido:

- χ^2 de bondad de ajuste
- χ^2 de comparación de proporciones
- U de Mann-Whitney
- Coeficiente de correlación de Spearman
- test de Kruskal-Wallis
- Tablas de contingencia multifactoriales

Los test paramétricos:

- t de Student
- Análisis de la varianza de un factor
- Correlación de Pearson y parciales
- Regresión paramétrica (método II-media geométrica)
- Regresión polinómica

...//...

Se utilizó además la estadística circular para el estudio de orientación de los nidos (test de Raileigh, BATSCHELET, 1965 1981).

Para la aplicación de los tests estadísticos se han utilizado programas confeccionados por J.D. RODRIGUEZ-TEIJEIRO para un ordenador IBM PC-XT/370 escritos en lenguaje "Basic". Para el cálculo de las regresiones de la media geométrica y polinómica se utilizó el paquete estadístico BMDP (DIXON, 1983).

Como medida de similitud en la ubicación de nidos se ha utilizado el índice de Czekanowski o de similitud de las proporciones preferido a cualquier otro por su sencillez (FEINSINGER et al., 1981), usado en forma de porcentaje para medir similitud ecológica (p.e. SCHOENER, 1970) y solapamiento de nicho (p.e. COLWELL y FUTUYMA, 1971). Su expresión es

$$PS = 1 - .1/2 \sum | p_i - q_i |$$

siendo p_i y q_i las proporciones de participación de las especies p y q en el sustrato i .

4. RESULTADOS

4.1. Selección del lugar del nido

4.1.1. Selección del lugar del nido en condiciones naturales

4.1.1.1. Nidos tejidos en árboles

a) Tipos de árbol y localización de nidos en el gorrión común

En el delta del Ebro los nidos de gorrión común se localizan apoyados en horquillas, intersecciones de ramas gruesas, o junto al tronco del árbol en chopos (Populus nigra), eucaliptos (Eucaliptus sp) y plátanos (Platanus hybrida) utilizando ramas de un diámetro superior a 1 cm. También se han localizado nidos en cipreses (Cupressus sempervirens), instalados en espacios vacíos entre el ramaje del árbol. En el delta del Tordera, la disponibilidad de especies de árboles es distinta, por lo que los nidos se ubican preferentemente en pinos, tanto aprovechando el ramaje como sustentándolos sobre los amasijos de hojas secas y piñas que, a modo de plataforma, se forman en algunos de estos árboles. Las especies de pino utilizadas son las disponibles: pino piñonero (Pinus pinea) y piño rodeno (Pinus pinaster). Otros árboles utilizados en este lugar incluyen alisos (Alnus glutinosa) y chopos.

En distintos lugares se han localizado nidos tejidos en árboles en otras especies, como robinia (Robinia pseudo-acacia), almez (Celis australis), álamo (Populus alba), pino de Alepo (Pinus halepensis), etc.

En la muestra estudiada, el gorrión común no trenza el material que utiliza para la construcción del nido al sustrato donde nidifica (figura 4.1.1.1.1.).

Los nidos son más numerosos en árboles de copa amplia, independientemente de la altura, que en árboles de otro tipo (Tabla 4.1.1.1.1.).

Los nidos pueden presentarse en racimos, adosados unos junto a los otros (24.6 %), con un promedio de 2.58 nidos por racimo. En lo que a chopos se refiere, una mayor densidad de

...//...

ARBOLES	Grupo	a)	b)	c)
	Especie (N)	<u>Eucaliptus</u> (1)	<u>Populus nigra</u> (1)	<u>Populus nigra</u> (31) <u>Platanus hybrida</u> (1)
	Altura (rango)	14 ± 0	10,5 ± 0	11.3 ± 0.47 (6.6 - 15.5)
	Anchura máx copa	15	10	< 4
	Altura inicio ramif.	4.5	1.87	> 2.5
NIDOS	Nº nidos	12	33	72
	Nidos/árbol	12	33	2.25
	Nº racimos	0	3	9
	Nº nidos arracimados	-	7	24
	nidos arrac./racimo	-	2.3	2.7
	% nidos arrac./total	0	21	33
	Altura (rango)	7.4 ± 0.36 (5.9 - 10.6)	4.8 ± 0.28 (1.85 - 7.9)	6.11 ± 0.33; H = 13.9 (2.5 - 13.0) ***
	Dist. al ápice (rango)	6.6 ± 0.37 (3.4 - 8.0)	5.7 ± 0.26 (2.7 - 8.8)	6.1 ± 0.32 ; H = 2.24 (2.0 - 11.5) n.s.
	Dist. al centro del árbol (rango)	3.2 ± 0.37 (0.6 - 5.0)	1.6 ± 0.1 (0.0 - 2.2)	0.25 ± 0.09; H = 62.9 (0.0 - 4.0) ***
	% nidos junto al tronco	0	9	69

TABLA 4.1.1.1.1. Resultados obtenidos en la muestra de tres grupos de nidos ubicados en árboles en el delta del Ebro. c) otros nidos en árboles de caminos.

H : test de Kruskal Wallis

*** p < 0.001

nidos por árbol no influye en el agrupamiento de éstos en racimos ($\chi^2 = 1.11$, 1 g.d.l., n.s.; ver tabla 4.1.1.1.1.).

La altura de los nidos tejidos en ramas de árboles se representa en las figuras 4.1.1.1.2. y 4.1.1.1.3. La comparación de las alturas de las series de nidos del delta del Ebro y del delta del Tordera son bien diferentes (5.71 ± 0.22 m., delta del Ebro; 10.7 ± 0.25 m. delta del Tordera, $z = 10.8$, $p < 0.001$), mientras que no se encuentran diferencias significativas en la altura de los árboles que los sustentan (11.4 ± 0.46 m., delta del Ebro; 11.6 ± 0.40 m., delta del Tordera, $z = 0.55$, n.s.).

Esta variabilidad en las alturas de los nidos según sustrato se hace aún más patente teniendo en cuenta los nidos por lugares, según grupos de árboles considerados, oscilando desde los 1.85 hasta los 13 metros en el delta del Ebro. Debido a que el inicio de la ramificación de los árboles en los distintos grupos varía, obtenemos valores de altura diferentes para los nidos de dichos grupos ($\bar{Z}_{a-b} = 3.99$, $p < 0.001$; $b-c = 1.59$, $p = 0.055$; $\bar{Z}_{a-c} = 2.75$, $p < 0.01$); lo mismo sucede para los pinos piñoneros (d), pinos rodenos (e) y alisos (f) del delta del Tordera ($H = 55.4$, 2 g.d.l., $p < 0.001$; $\bar{Z}_{d-e} = 6.8$, $p < 0.001$; $d-f = 1.91$, $p < 0.05$), es decir, el gorrión común localiza su nido a la altura del sustrato arbóreo que tiene disponible, oscilando desde los 1.85 m. en el delta del Ebro hasta los 19 m. encontrados para un nido ocupado sobre pino de Alepo en las proximidades de una granja de cunicultura (lugar G),

La homogeneidad encontrada respecto a la distancia del nido al ápice del árbol en los tres grupos de nidos considerados para el delta del Ebro es debida, en parte, a la variabilidad intragrupo respecto a este parámetro y, de forma principal, a la falta de un sustrato firme y apropiado (ramas gruesas con bifurcaciones, etc.) donde sujetar el nido en las proximidades del segmento apical del árbol, donde predominan ramas muy largas y poco bifurcadas en el caso de los chopos y plátanos; ramas finas, muy divididas y con abundantes hojas en el caso del eucalipto. Sin embargo, tomando la

muestra correspondiente a los nidos ubicados en pino rodeno del delta del Tordera, la distancia al ápice es mínima en este grupo (1.7 ± 0.13 m., rango 0-64) en el que los nidos se localizan apoyados sobre la porción del tronco más elevada, doblada por la acción del viento. Esta distancia al ápice resulta muy diferente a la obtenida en el caso de los nidos ubicados en chopos ($Z = 9.35$, $p < 0.001$).

La preferencia en la sustentación del nido sobre bifurcaciones de ramas gruesas o en las proximidades del tronco condiciona la distancia de aquél hasta el centro del árbol. El nido se sitúa preferentemente en el interior de la copa del árbol, aunque dicha distancia varía según el sustrato disponible para los datos del delta del Ebro ($Z_{a-b} = 3.63$, $p < 0.001$; $Z_{a-c} = 4.26$, $p < 0.001$; $Z_{b-c} = 6.28$, $p < 0.001$).

El análisis de la relación entre la altura del nido y la distancia al centro del árbol, tomando los nidos del eucalipto a modo comparativo con nidos de gorrión moruno, Passer hispanolensis (RODRIGUEZ-TEIJEIRO y CORDERO-TAPIA, 1983) no dió una relación positiva.

$$Y = 0,135 \cdot X + 2,18$$

$$t. \text{ sig. reg} = 0.17 \text{ n.s.}$$

Para X = altura de nido

Para Y = distancia al centro del árbol

b) Orientación de nidos

Los resultados de orientación de nidos en árboles del delta del Ebro se exponen en las figuras 4.1.1.1.4., 4.1.1.1.5., 4.1.1.1.6., 4.1.1.1.7., 4.1.1.1.8., 4.1.1.1.9. y en la tabla 4.1.1.1.2. En ningún caso el agujero del nido mostró una orientación preferente ni en cada grupo ni tomando el conjunto de nidos de la muestra, es decir, el gorrión común no abre el agujero del nido en una dirección determinada al testar una muestra recogida en el mes de julio. En relación

...//...

GRUPOS DE ARBOLES	a	b	a + b	c		TOTAL
				320 - 140°	55 - 235°	
OAN	r	0.2	0.39	0.20	0.17	0.03
	α	222°	135°	188°	16°	239°
	n	23	9	32	17	33
ONRT	r	0.37*	0.62*	0.35**	0.25	0.07
	α	190°	113°	163°	355°	130°
	n	33	12	45	7	57
						TOTAL
						a + b + c
						0.09
						221°
						n.s.

TABLA 4.1.1.1.2 Valores al test de Rayleigh (r) y orientación preferente de los nidos de gorrion común tejidos en árboles del delta del Ebro.

Los nidos del grupo c se subdividen según orientación de los caminos donde se sitúan los árboles.

* p < 0.05

** p < 0.01

OAN: orientación del agujero de entrada al nido
 ONRT: orientación del nido respecto al centro
 (tronco) del árbol.

a la orientación del nido respecto al tronco del árbol (ONRT), globalmente, tampoco se obtiene significación alguna en la muestra elegida, obteniéndose significación solamente en los nidos agrupados en los árboles de copa mayor (190° y 113° para los grupos a y b respectivamente).

La posición relativa de los chopos del grupo c, siguiendo caminos agrupados en dos ejes de orientación (320-140° y 55-235° N) podría influir en una falta de agrupamiento de nidos alrededor de los árboles en relación al Norte magnético. Debido a la posición en hilera de estos chopos, separados por una distancia media de 3.5 metros, se forman dos tipos de sectores del árbol, sometidos a una diferente exposición: los que miran hacia árboles contiguos y aquéllos perpendiculares a los caminos. Si adjudicamos un valor de arco de 90° para cada uno de los cuatro sectores así formados, agrupados dos a dos, no obtenemos diferencias ni en lo que respecta a la orientación del agujero del nido (OAN) ni respecto a la orientación del nido respecto al tronco del árbol (ONRT) en relación a una distribución al azar ($\chi^2_{OAN} = 1.7$, 1 g.d.l., n.s.; $\chi^2_{ONRT} = 2.0$, 1 g.d.l., n.s.), es decir, una posible variación en la exposición del nido al viento y al sol de uno y otro tipo de sector, no influye sobre la orientación de los nidos.

Tampoco se obtuvo relación entre la ONRT y la OAN tomando los valores de diferencias de ángulos en cuatro arcos iguales de 90° ($\chi^2 = 3.21$, 3 g.d.l., n.s.) es decir, para una posición determinada del nido, el agujero se abre a cualquier dirección.

Finalmente se estudió la relación entre la orientación de los nidos (OAN y ONRT) en los árboles y la altura a la que éstos se encuentran. En ningún caso existió tal asociación (Tabla 4.1.1.1.3.).

c) Nidos de gorrión molinero

De 119 nidos investigados en el delta del Ebro, sólo dos pertenecían a gorrión molinero (presencia de huevos de esta

ARCOS	316-45°	46-135°	136-225°	226-315°	H
ONRT	6.9 ± 0.74 20	5.65 ± 0.45 26	5.22 ± 0.3 32	6.0 ± 0.47 22	3.01 n.s.
OAN	5.1 ± 0.45 18	4.80 ± 0.49 17	4.90 ± 0.44 21	5.0 ± 0.24 23	1.07 n.s.

TABLA 4.1.1.1.3. Alturas y número de nidos según orientación considerando cuatro arcos iguales de 90° centrados en los puntos cardinales.

Nidos en árboles del delta del Ebro.

H, test de Kruskal Wallis

especie). Cualitativamente dichos nidos eran indistinguibles de otros de gorrión común, por lo que aquella especie podría haber utilizado nidos abandonados de esta última. No obstante se han encontrado nidos de gorrión molinero tejidos en ramas de enredadera, de forma elipsoide, en lugares como el B, donde en 1981 era la única especie de gorrión presente, así como otros nidos en Platanus hybrida, también de forma elipsoide construidos por esta especie (ver figura 4.1.1.1.1.).



Fig. 4.1.1.1.1. Nidos tejidos en ramas de árboles en el gorrión común y el gorrión molinero.

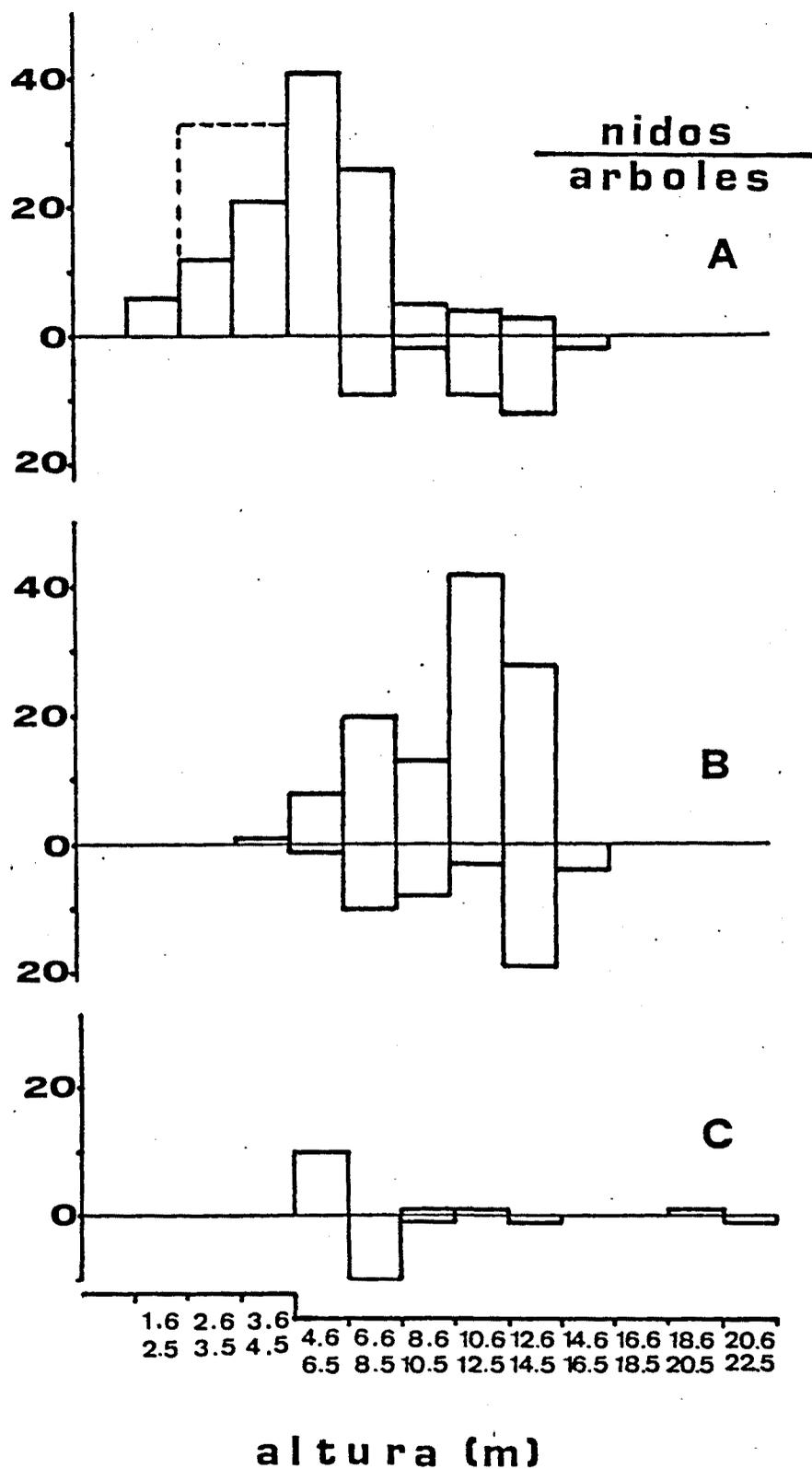


Figura 4.1.1.1.2. Distribución de alturas de nidos de gorrión común tejidos en ramas (sup.) y de los árboles que los sustentan (inf.)
 A: delta del Ebro
 B: delta del Tordera
 C: lugares A-H



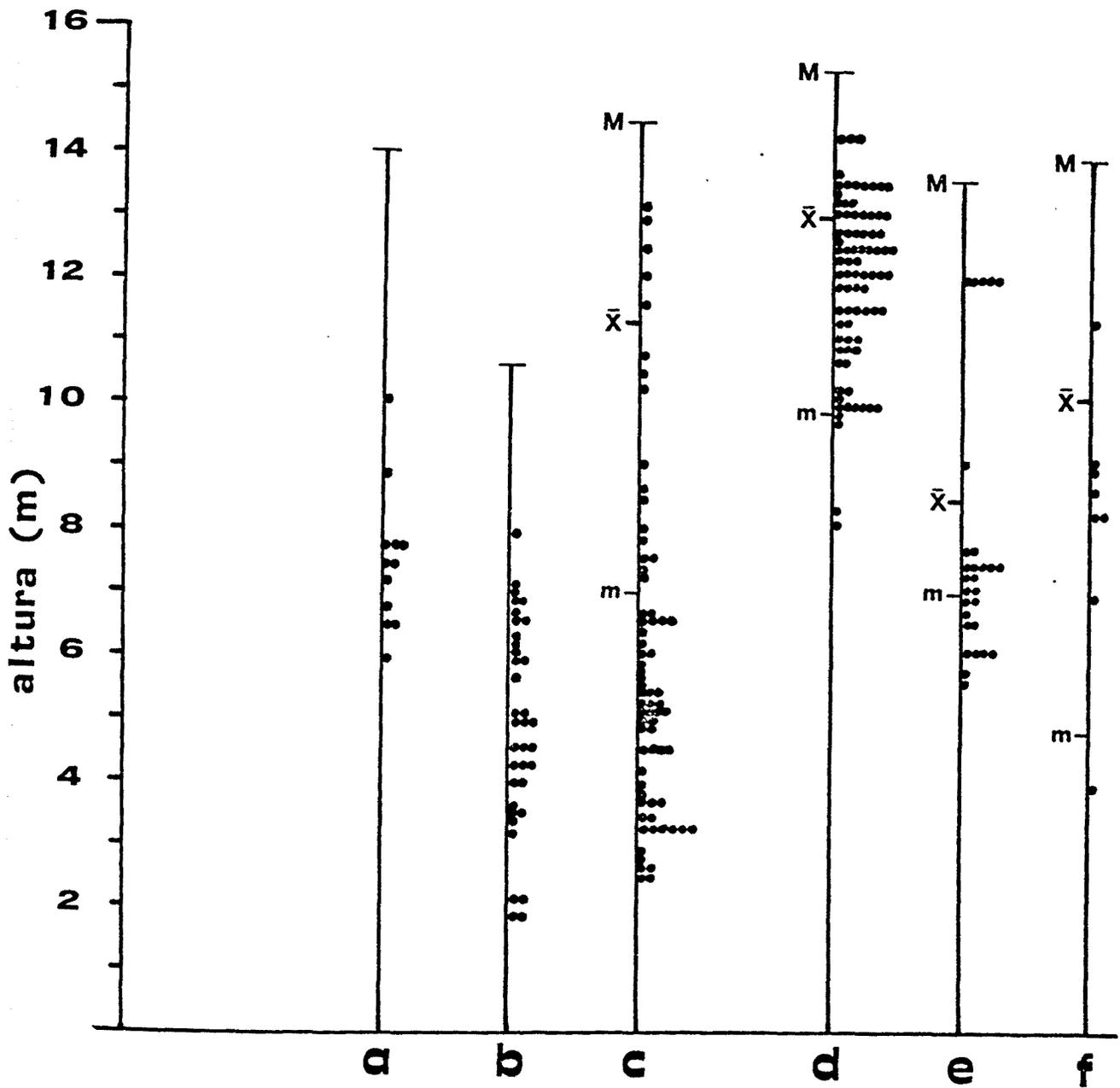


Figura 4.1.1.1.3. Posición relativa y número de nidos de gorrión común en los seis grupos de árboles considerados (ver tabla 4.1.1.1.). Para los grupos c-f se han tenido en cuenta los valores máximo, mínimo y medio de alturas de árboles de cada grupo.



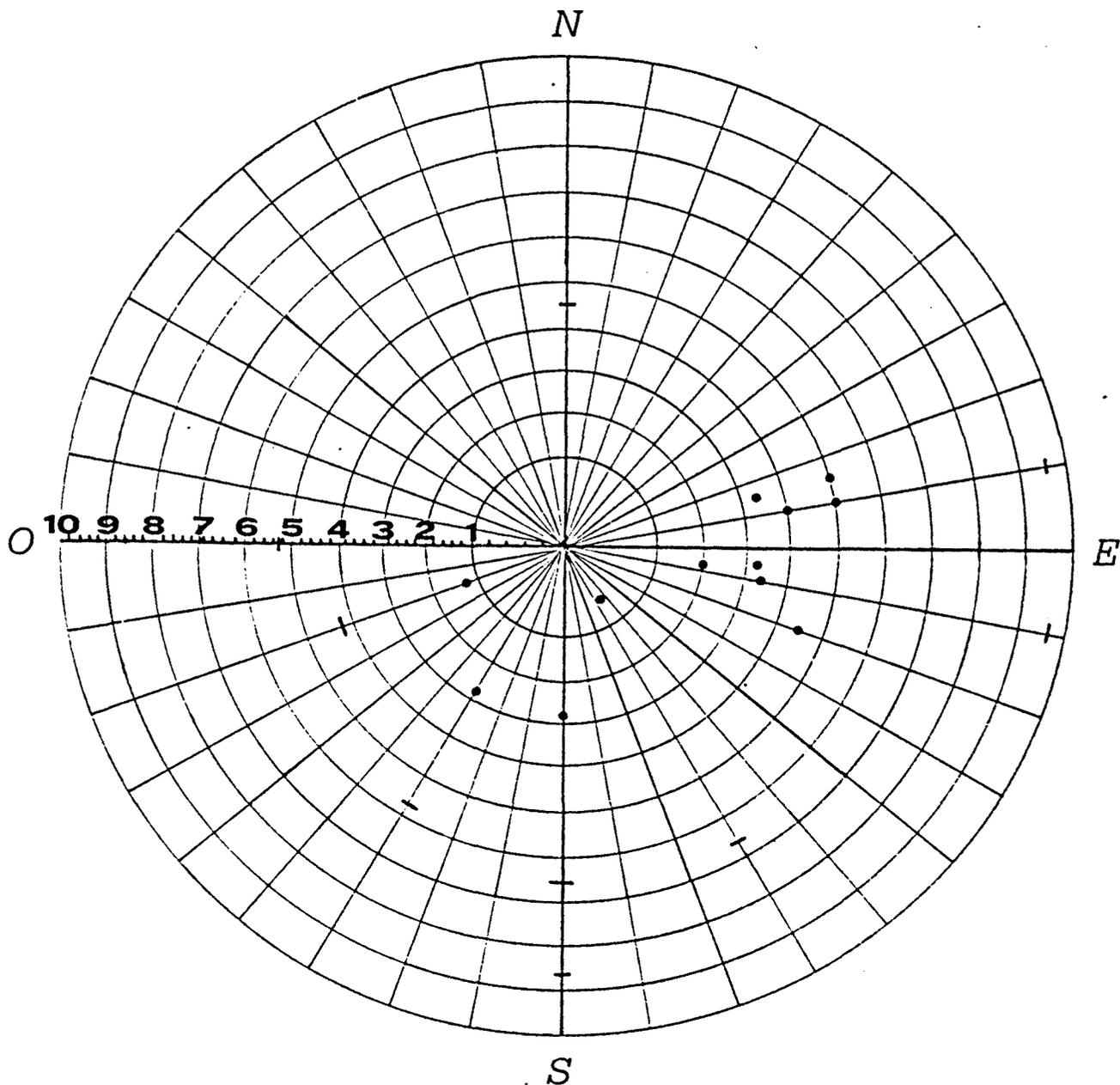


Figura 4.1.1.1.4. Orientación de nidos de gorrión común y distancias al centro del árbol (tronco) en el eucalipto 1. La distancia máxima del extremo distal de las ramas al centro del árbol está indicado por las líneas perpendiculares a los radios del círculo.



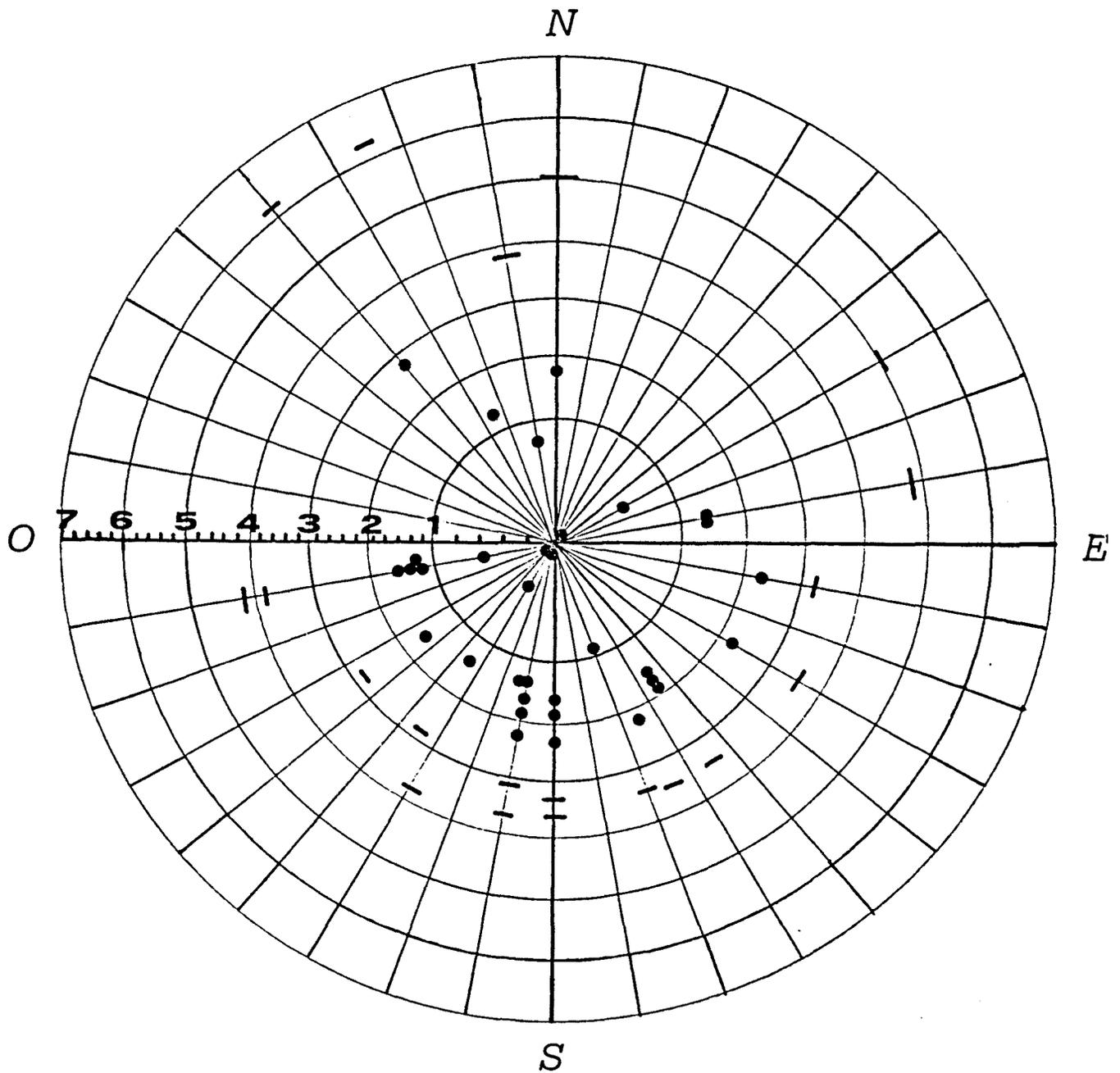


Figura 4.1.1.1.5. Orientación de nidos de gorrión común y distancias al centro del árbol (tronco) en el chopo 1. Representación como en figura anterior.



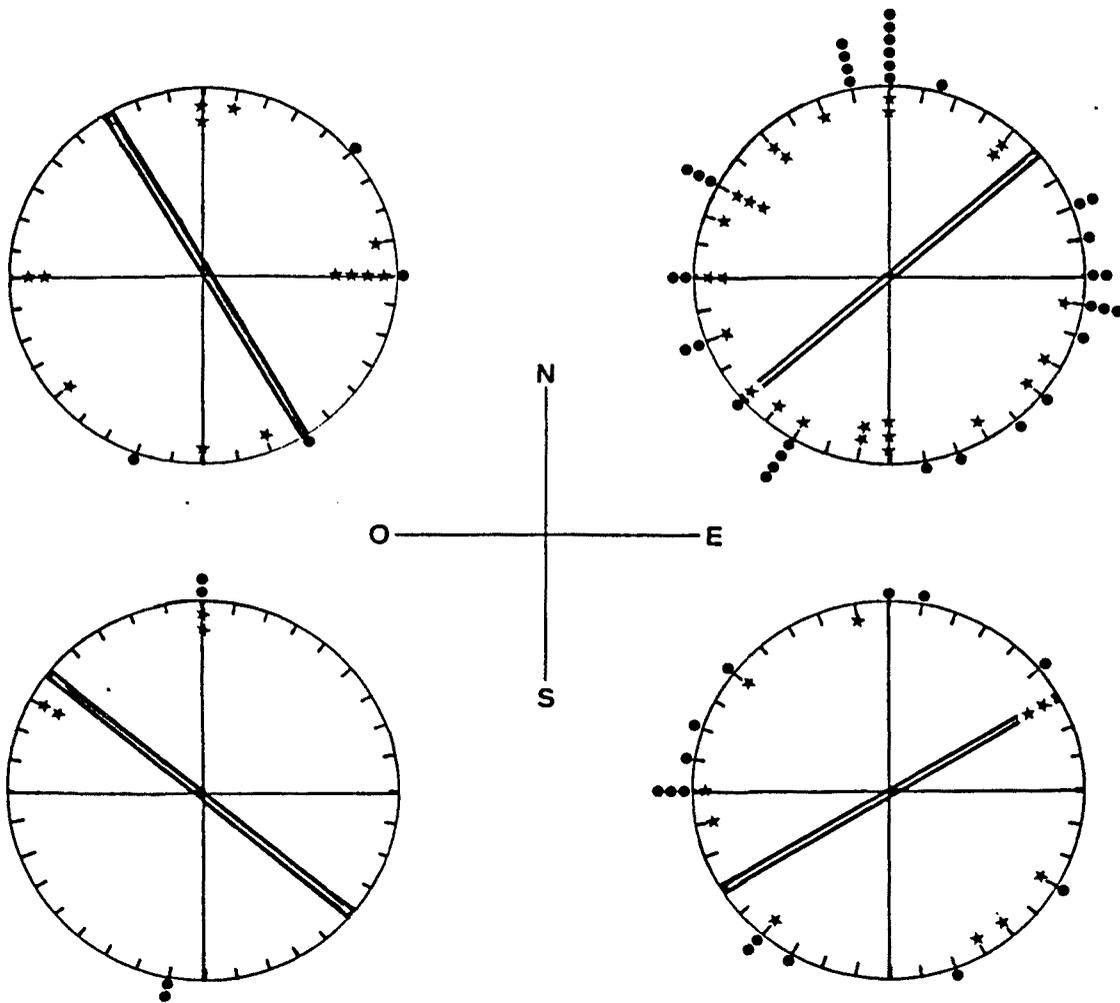


Figura 4.1.1.1.6. Orientación de nido de gorrión respecto al tronco, (●), y orientación de agujero de nido, (*), en chopos a lo largo de caminos del delta del Ebro. Cada círculo incluye valores correspondientes a un mismo camino. La dirección de las líneas paralelas indican la orientación de dichos caminos.



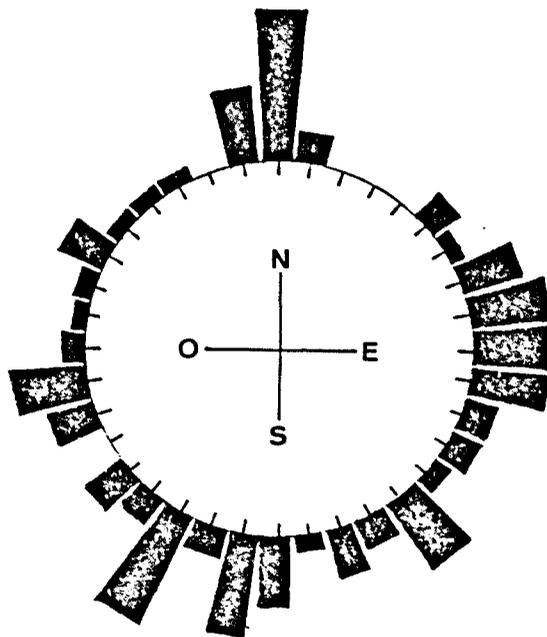


Figura 4.1.1.1.7. Orientación de nidos de gorrión común respecto al tronco (centro del árbol) en el delta del Ebro.
n = 104



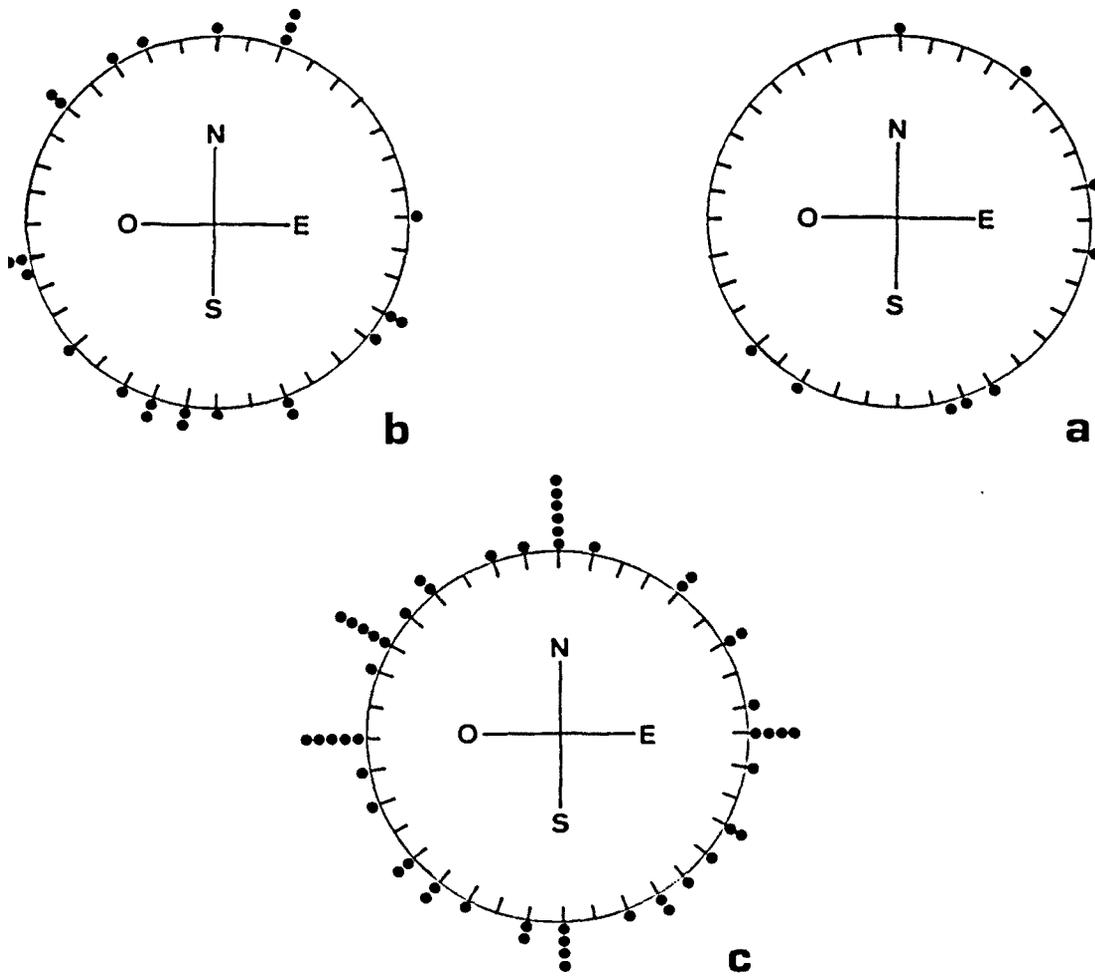


Figura 4.1.1.1.8. Orientación de agujero de nidos tejidos en ramas para los distintos grupos de árboles del delta del Ebro.
 a) Eucalipto 1
 b) Chopo 1
 c) otros chopos

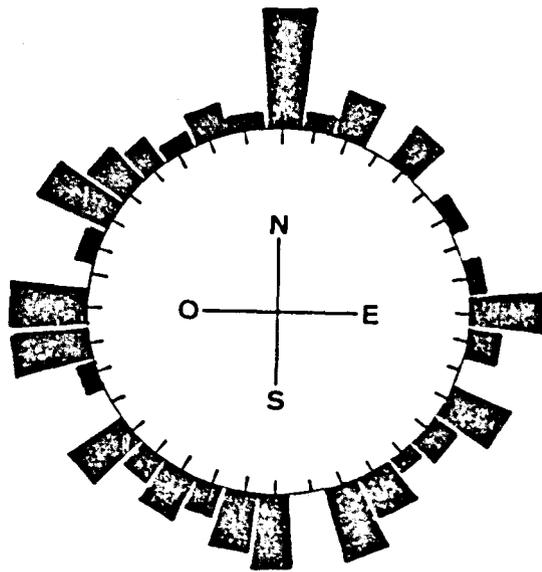


Figura 4.1.1.1.9. Orientación de agujero de nidos tejidos en ramas en el delta del Ebro.
n = 86

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS DEL CSIC

4.1.1.2. Nidificación según lugares A-H

Nidificación en el lugar A

Las alturas de los nidos de ambas especies de gorrión se representan en la figura 4.1.1.2.1. Los nidos en cajas anideras experimentales han sido excluidos en todos los lugares de estudio, no así los nidales ya presentes antes de 1981. La colocación de nidos se reparte de la forma siguiente:

	Nº de nidos (%)			
	<u>Passer montanus</u>		<u>Passer domesticus</u>	
1) Tejados	0	(0.0)	22	(25.3)
2) Interior nave ganadera (vigas travesaño-techo)	0	(0.0)	45	(51.7)
3) Cobertizos (vigas travesaño-techo, paredes o pilares de obra)	2	(9.5)	8	(9.2)
4) Cavidades en paredes (agujeros y grietas)	2	(9.5)	2	(2.3)
5) Interior de vigas metálicas de cobertizos	4	(1.9)	0	(0.0)
6) Cajas anideras	11	(52.4)	1	(1.1)
7) Árboles	0	(0.0)	2	(2.3)*
8) Otros	3	(14.3)	7	(8.0)

Tabla 4.1.1.2.1.

* se trata de nidos tejidos en ramas

...//...

Del total de nidos de la tabla 4.1.1.2.1., las mayores alturas para el gorrión común se alcanzaron en los tejados (4.8-6.8 m) y en la nave ganadera. En esta última, gracias al número conocido de puntos disponibles para la colocación de nidos (unión de vigas contiguas o perpendiculares), pudo estudiarse el gradiente preferencial de altura del gorrión común (figura 4.1.1.2.2.). El valor modal de las alturas de nidos coincide con los valores máximos para el lugar A. Las alturas menores se alcanzaron en nidos de cobertizos y los ubicados sobre otros nidos de otras especies de aves. El subgrupo 8, de la tabla 4.1.1.2.1., incluye dos nidos en sendos nidos de golondrina (Hirundo rustica) (figura 4.1.1.2.3.) y otro usurpado a las palomas (Columba livia domestica), nidos en lugares poco habituales: en el interior de un zurrón de caza junto a una ventana siempre abierta, nidos sobre la canal del tejado al descubierto, etc. (figura 4.1.1.2.3.).

En el caso del gorrión molinero las mayores alturas se alcanzaron en los nidos ubicados en el interior de vigas metálicas huecas que soportan un techo de uralita, sección rectangular (4.8 x 4 cm) a 4.8 m. El valor modal de las alturas de los nidos se alcanzó para los nidales presentes antes de 1981 (2.6-3.5) y los valores más bajos para un nido de agujero de pared y otro del grupo 8, en la cavidad metálica de una pala mecánica en desuso (0.9 m). Destaca también la ocupación de un nido de chochín (Troglodytes troglodytes) contruido a su vez sobre uno de golondrina común.

Interacción en la ocupación de las cavidades en el lugar A

En lo que respecta a ambas especies de gorrión en las tres temporadas (1982, 1983 y 1984), solamente se ha registrado un caso de cambio en la ocupación de un nido de gorrión molinero a otro de gorrión común (nido del grupo 3, en un cobertizo). Durante 1982 y 1983 nidificó el gorrión molinero,

...//...

en 1984 inició la cría, en mayo, el gorrión común. Destaca la ausencia de nidos de gorrión molinero en tejados y en el interior de la nave ganadera (nidos del grupo 1 y 2).

En lo que respecta a otras especies de aves, cabe destacar los páridos. El carbonero común (Parus major) durante las temporadas 81, 83 y 84 contruyó nidos en 6 puntos diferentes del lugar A, independientemente de los nidales experimentales. Tres de ellos fueron ubicados en el interior de tubos metálicos colocados verticalmente en esquinas de paredes a 1.6 ± 0.02 m del suelo. El cuarto en un tocón de encina a 6 m de la pared segunda, a 1.6 m del suelo; el quinto en un agujero vertical de una valla de pared de toropan a 0.5 m del suelo; el sexto en el interior de una barra metálica, parte de una segadora en desuso, a 0.6 m del suelo. De estas 6 nidificaciones, 5 se caracterizan por tener el agujero de entrada vertical con un trayecto entre 0.40 y 0.60 m hasta la cámara del nido; el sexto se ubica en la división en T de las barras metálicas de una segadora. Solamente el gorrión molinero utilizó oquedades de tubos metálicos de maquinaria agrícola en una ocasión, sin embargo su pasillo de entrada fue horizontal y no vertical o casi vertical, como en el caso del carbonero común.

El herrerillo común (Parus caeruleus), aparte de las nidificaciones en los nidales experimentales se encontraron dos nidos: uno en agujero de pared a 1.4 m del suelo (1981) utilizado por gorrión molinero en 1982 y 1983 pero no en 1984. Un segundo nido en una olla agujereada sujeta al tronco de un pino a 23 m de la casa y a 1.6 m del suelo.

De los 28 nidos disponibles de golondrina común (Hirundo rustica) en las distintas instalaciones, dos son ocupados con nidificación por el gorrión común (7.1%) y uno por el gorrión molinero, nidificando éste solamente en el que presentó un nido de chochín (Troglodytes troglodytes) abandonado.

...//...

Dos nidos más son utilizados al menos como dormitorio. En relación a otros paseriformes, el agateador común (Certhya brachydactyla) utilizó una oquedad en viga metálica idéntica a las elegidas por gorrión molinero, sin embargo, existe poca aceptación de estas oquedades: más del 60% de las mismas aparecen desocupadas en las distintas temporadas.

Entre los no paseriformes destaca la utilización de un nido de paloma (1982), las cuales fueron expulsadas activamente por gorrión común en 1983. A lo largo de todo el año 1984, las palomas visitaron el agujero (a 3m del suelo), siendo ahuyentadas por los gorriones. Las palomas permanecían posadas en la entrada a lo largo del periodo reproductor de los gorriones, durante las ausencias de éstos en el nido. La misma pareja de palomas inició la reproducción en dicho nido en setiembre-octubre, una vez fue abandonado el nido por aquéllos.

Nidificación en el lugar B

La altura de los nidos de ambas especies de gorrión se representa en la figura 4.1.1.2.1. Como en todos los demás casos de este apartado, se han excluido nidales experimentales, no así los ya presentes en el lugar antes de 1981. Para la división de los distintos grupos de nidos se mantiene la numeración de la tabla anterior. La colocación de nidos se reparte de la forma siguiente:

nº de nidos (%)

	<u>Passer montanus</u>	<u>Passer domesticus</u>
1) Tejado	0 (0.0)	3 (60.0)
2) Cajas anideras	2 (25.0)	2 (50.0)
3) Otros	1 (12.5)	0 (0.0)
9) Enredaderas*	5 (62.5)	0 (0.0)

Tabla 4.1.1.2.2.

* se trata de nidos tejidos en ramas, esféricos.

...//...

Del total de nidos, el gorrión común alcanza las mayores alturas en el tejado (6-7 m) y las menores en cajas anideras (1.6-2.5 m). En el caso del gorrión molinero, las mayores alturas las consigue en las enredaderas (2.8 m) que trepan a lo largo de vigas de un cobertizo de obra de reciente construcción como el resto de la casa. La moderna arquitectura de la casa con el tejado nuevo, no permite la presencia de agujeros disponibles para la nidificación de un buen número de gorriones. En el grupo 8, se incluye un nido, bajo cobertizo, ubicado en un estrecho espacio entre la pared de uno de sus pilares y una plancha de tablero colgada de la misma.

Interacción en la ocupación de cavidades

Los dos únicos nidales presentes en el lugar desde antes de 1981, fueron ocupados por ambas especies. Inicialmente, 1981, el gorrión molinero ocupaba ambos nidales al mismo tiempo que presentó una máxima ocupación de nidos en la enredadera (8 ocupaciones simultáneas, en total, para el lugar B). Posteriormente, en 1983, uno de los nidales fue tomado por gorrión común desde el inicio de la estación reproductora, año en que las enredaderas fueron podadas y desaparecieron los 5 nidos allí ubicados. En 1984 el nidal ocupado aún por gorrión molinero fue tomado por gorrión común a principios de junio, tras la muerte de los pollos del primero, debido a las malas condiciones atmosféricas en la segunda mitad de mayo (el 20 de mayo aún había pollos de molinero de 3-4 días de edad; el 25 de mayo habían muerto; el 1 de junio no hubo variaciones y el 10 de junio el nidal contenía 5 huevos de gorrión común). Indudablemente la pareja de molinero, o al menos la misma hembra, ocupó un nidal experimental contiguo (104 N) pasando por tanto de uno de altura 2.15 a otro de 1.63 m, bajo un tercer nidal experimental ocupado por gorrión común. La ocupación del nuevo nidal por gorrión molinero es simultánea a la ocupación por gorrión común del antiguo nido de la primera especie. Los huevos puestos en el nidal nuevo son idénticos en tamaño, forma y color a los

...//...

huevos puestos por gorrión molinero en el nidal viejo. Hágase notar que en 1984 ésta es la única pareja de gorrión molinero que queda en el lugar B,

El único nido de golondrina presente en el lugar B, ubicado en una viga, muy próximo al techo del cobertizo (altura 2.7 m) y utilizado en 1982 y 1983 por esta especie, aparece cubierto de material de gorrión, siendo utilizado como lugar de reposo durante la noche en 1984, año en que las golondrinas faltaron en el lugar.

Nidificación en el lugar C

Se localizó un único nido de gorrión molinero en un agujero respiradero del muro de contención (1.8 m del suelo), donde se instalarían nidales experimentales en 1984 (84 N).

Nidificación en en lugar D

La altura de los nidos de ambas especies de gorrión se representa en la figura 4.1.1.2.1. Los escasos nidos existentes en este lugar se reducen a 4 de gorrión común en el tejado (6.5 m del suelo) y a dos de gorrión molinero en sendas cajas anideras, una a 1.40, la otra a 2 m del suelo. A pesar de la intensa actividad agrícola, de avicultura y cunicultura en la granja, la falta de agujeros en el lugar impide la colonización de mayor número de parejas. Un único nido de carbonero común (Parus major) se sitúa a 15 m de la casa, ubicado en un tubo de riego en T, a 1 m del suelo.

Nidificación en el lugar E

La altura de los nidos de ambas especies de gorrión se representan en la figura 4.1.1.2.1. La colocación de los nidos se reparte de la forma siguiente:

...//...

nº nidos (%)

	<u>Passer montanus</u>	<u>Passer domesticus</u>
1) Tejado	1 (33.3)	34 (77.3)
3) Cobertizos (vigas- travesaño, techo, paredes o pilares de obra)	0 (0.0)	5 (11.4)
6) Cajas anideras	2 (66.6)	1 (2.3)
7) Arboles *	0 (0.0)	3 (6.8)
8) Otros	0 (0.0)	1 (2.3)

Tabla 4.1.1.2.3.

* Se trata de nidos tejidos en ramas

Del total de nidos, el gorrión común alcanzó las mayores alturas en los árboles (8.6-12.5 m) (almez, robinia) y las menores en ciertos tejados de teja vieja de cobertizos y viejas dependencias junto a la casa principal (2.6-3.5 m), coincidiendo además con el valor modal en las alturas de nido.

Tres ocupaciones por gorrión molinero: una en el tejado más bajo, situándose cerca del borde del mismo, entre nidos de gorrión común, las otras dos en nidales. El grupo 8, incluye un nido tejido, forma elipsoide, construido por gorrión común entre una ventana cerrada y su persiana.

Interacción en la ocupación de las cavidades

Destaca la falta de nidos de gorrión molinero en el tejado principal y en el cobertizo, donde el gorrión común ocupa todas las cavidades disponibles. En una caja anidera presente antes de 1981 (4.5 m de altura), colocada dentro del cobertizo, el gorrión común realizó dos puestas con éxito de pollos, siendo la última fecha de ocupación controlada el 24.6.84; posteriormente no hubo muestras de ocupación hasta que el 20.7.84 se encontraron tres huevos de gorrión molinero que desaparecieron seguidamente (28.7.).

...//...

En este lugar no habitan otros nidificantes en agujeros excepto la abubilla (Upupa epops) que, como en el lugar A, hay solamente una pareja nidificante en el tejado y no parece modificar la distribución de nidos de gorrión colindantes. En 1984 el estornino pinto (Sturnus vulgaris) ha nidificado por primera vez en el tejado principal de la casa (una pareja) y su relación con los gorriones es por tanto nula por el momento.

Nidificación en el lugar F

Ninguna cavidad "natural" en el cobertizo del lugar F dió lugar a ocupación por gorrión u otra especie de ave, a pesar de que no faltan puntos apropiados para ello.

Nidificación en el lugar G

A pesar de la proximidad de este lugar a los anteriores, no se conoce la nidificación del gorrión molinero. Las alturas de los nidos de gorrión común se representan en la figura 4.1.1.2.1. La colocación de nidos se reparte de la forma siguiente:

	nº nidos (%)	
	<u>Passer domesticus</u>	
1) Tejado	0	(0.0)
3) Cobertizos (vigas-travesaño, techo, paredes o pilares de obra)	11	(42.3)
4) Cavidades en paredes (agujeros y grietas)	3	(11.5)
7) Árboles*	11	(42.3)
8) Otros	1	(3.8)

Tabla 4.1.1.2.4.

* Se trata de nidos tejidos en ramas

Del total de nidos, la máxima altura se consiguió para uno ubicado en pino albar, particularmente alejado de la casa, 100 m. El nido se situó a 19 m del suelo, el árbol midió 22.5 m. Este valor es el máximo encontrado en el presente estudio para las alturas de nido en ambas especies de Passer. El valor modal se sitúa entre los 3.6 y 4.5 m correspondientes a 10 nidos en chopos, dispuestos en hilera a lo largo de una nave de instalación muy reciente y dedicada a la cunicultura. Las alturas mínimas de nidos se alcanzaron en sendos nidos colocados entre travesaños de madera y tejados de uralita en cobertizos (2.6-3.5 m). Dentro del grupo 8, cabe mencionar la construcción de un nido sobre dos aislantes cerámicos del tendido eléctrico acoplados a la pared, el nido fue tejido y su forma globulosa es típica de los nidos en árbol (fig. 4.1.1.2.3.). El tejado es nuevo y no aloja nido alguno de gorrión.

Interacción en la ocupación de cavidades

A diferencia de otros lugares de estudio en que hay gorrión molinero, el único nidial no experimental presente en los alrededores de la masía (8 m de la casa, 4 m de altura) es ocupado por carbonero común (Parus major). Se localiza un nido de herrerillo común (Parus caeruleus) en la grieta de una pared a 1m del suelo. Un nido de abubilla (Upupa epops) en uno de los tejados (3.5 m del suelo).

Nidificación en el lugar H

Las alturas de los nidos de ambas especies de gorrión se representan en la figura 4.1.1.2.1. La colocación de nidos se reparte de la forma siguiente:

...//...

nº de nidos

	<u>Passer montanus</u>		<u>Passer domesticus</u>	
1) Tejado	0	(0.0)	0	(0.0)
2) Cavidades paredes	0	(0.0)	1	(50.0)
3) Cajas anideras	3	(75.0)	1	(50.0)
4) Otros	1	(25.0)	0	(0.0)

Tabla 4.1.1.2.5.

De los dos nidos de gorrión común, uno se ubica en el agujero respiradero de la casa, a 7.5 m, bajo el alero, el otro en nidal apoyado en la pared de la casa a 4.1 m. La máxima altura de nido de gorrión molinero la alcanza un nido instalado en el interior de la cazoleta de un nido de avión común (Delichon urbica) a 7m, bajo el alero del tejado, el resto en nidales. El nido más bajo a 2.6m, en un nidal sobre árbol. El tejado es de teja plana y no permite la ubicación de nido alguno.

Interacción en la ocupación de cavidades

El nido de gorrión molinero ubicado en nido de avión es utilizado por gorrión común para dormir en otoño de 1984. El herrerillo común utilizó dos nidales a 2.6m colocados en árbol de forma sucesiva: en 1982 no utilizó ninguno de los tres nidales disponibles, uno de ellos ocupado por gorrión molinero. Al principio de la temporada 83 utilizó uno que sufrió depredación y seguidamente el nidal que el año anterior ocupó el gorrión molinero sufriendo también depredación en mayo por gato doméstico. A media temporada se elevaron estos tres nidales hasta 4.1 m y se añadieron seis más alrededor de la casa. Se trata de nidales adicionales que no tienen que ver con los nidales experimentales (84 N), condicionando la ocupación por gorrión, quedando el herrerillo excluido. En el lugar se encontró un nido de carbonero común en un agujero respiradero de una pared junto a la casa (0.70 m del suelo) que tuvo éxito de pollos volantes.

Pd/Pm.

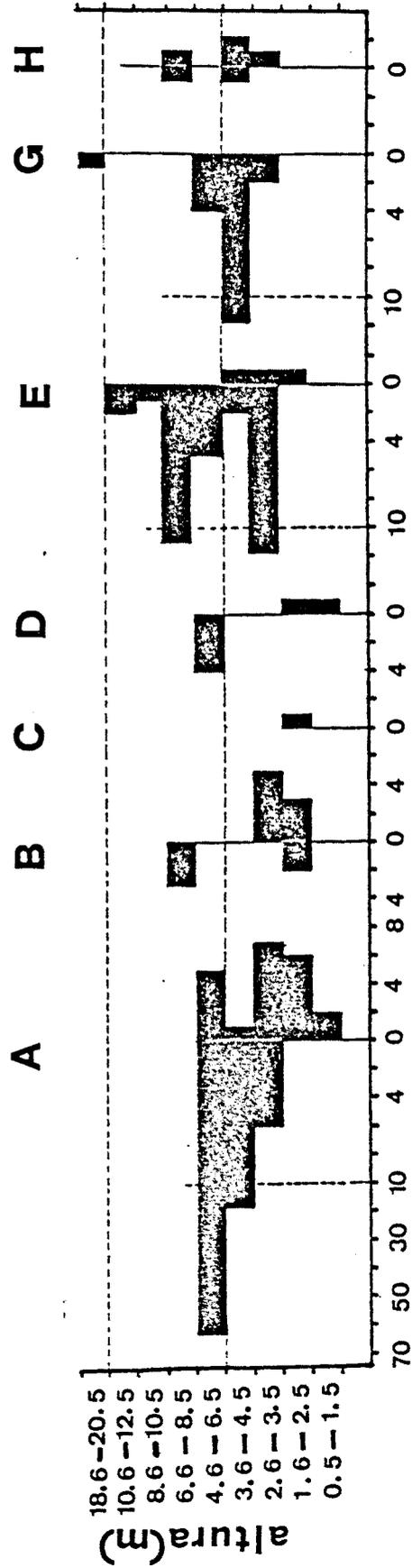


Figura 4.1.1.2.1. Distribución de alturas de nidos ocupados - al menos en una ocasión - en los lugares A-H. Excluidos nidales S-82 y S-84N
 Pd: P. domesticus
 Pm: P. montanus

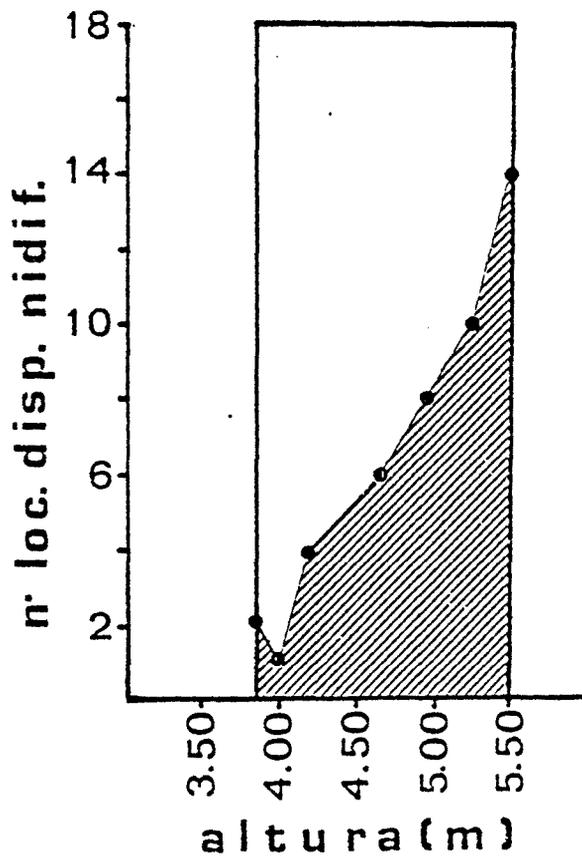


Figura 4.1.1.2.2. Lugares-nido ocupados por *g. común* (trama) en relación a la altura y número de lugares disponibles de nidificación en el interior de una nave ganadera del lugar A. Tomando dos alturas: entre 3.8-4.5 m y entre 4.6-5.5 m, se obtiene una mayor ocupación de los lugares más altos en relación al recurso disponible ($\chi^2 = 13.83$, 1 g.d.l., $p < 0.001$).

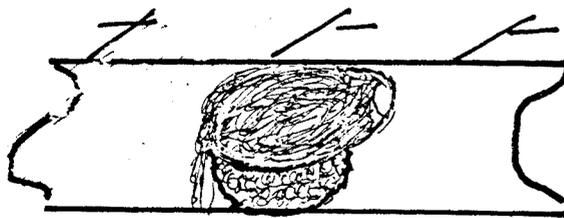
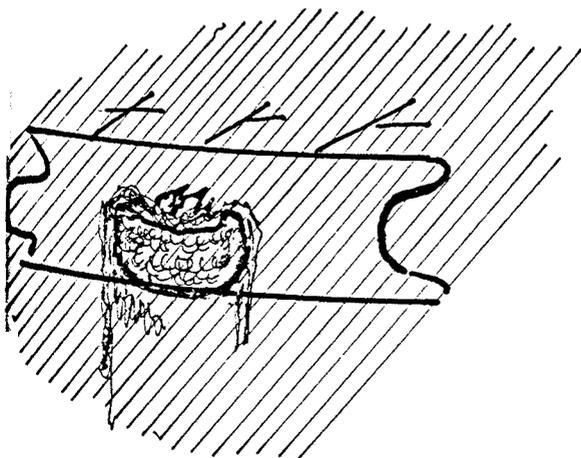
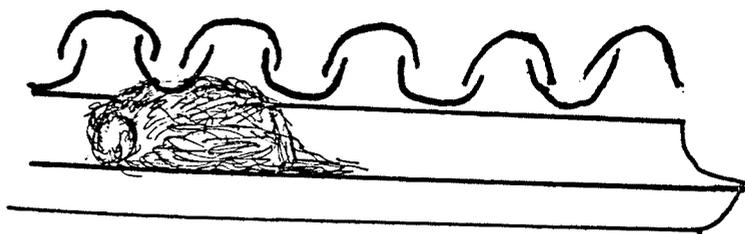
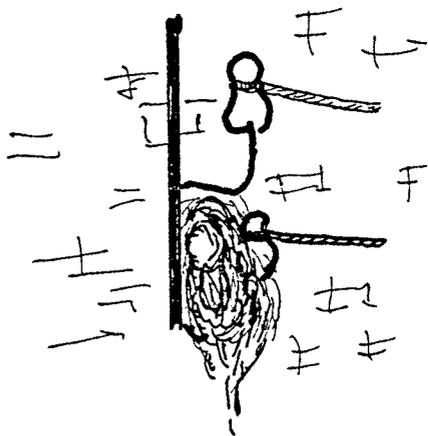


Fig. 4.1.1.2.3. Algunas localizaciones de nido particulares.

4.1.1.3. Nidificación en cavidades. Análisis por tejados

Se analizan 37 tejados, con al menos un nido de gorrión. Las alturas se representan en la figura 4.1.1.3.1. La media para 451 nidos de gorrión común tiene un valor de $7.4 - 0.71$ m y de 6.4 ± 1.7 m para tres nidos de gorrión molinero. La asociación entre altura de los tejados y número de nidos se representa en la figura 4.1.1.3.2.

Del total de tejados analizados, 17 se hallan en lugares donde ambas especies nidifican juntas, sin embargo, solamente en tres (17.6 %) nidifica el gorrión molinero. En los tres casos los nidos de esta especie se disponen periféricamente en la parte más baja de los bordes del mismo (dos casos) o en la última fila de tejas, junto al borde, en el tercero.

Todos los nidos en tejados se colocan bajo tejas de arcilla (Figura 4.1.1.3.3.) y presentan, de forma prácticamente invariable, su cámara en la zona de declive del mismo. El estado del tejado condiciona, lógicamente, la presencia de lugares de nidificación bajo las tejas. No se ha podido relativizar la estima del número de cavidades disponibles, respecto a ocupaciones, aunque de una forma configuracional puede mantenerse dicha relación en la mayoría de casos.

4.1.1.4. Nidificación en cavidades. Análisis de nidos en cobertizos rurales.

Se analizan 7 lugares diferentes con presencia de cobertizos en zonas rurales, ocupados con al menos un nido de gorrión. Las alturas de los nidos se representan en la figura 4.1.1.4.1. La media para 48 nidos de gorrión común se sitúa en 4.04 ± 0.1 m; en $3.2. \pm 0.25$ m para 10 nidos de gorrión molinero ($z = 2.57$ $p < 0.001$). La colocación de los nidos tiene lugar en vigas que sostienen el techado, entre sí, entre éstas y planchas de uralita, paredes o pilares de obra; recovecos que quedan entre dichas uniones.

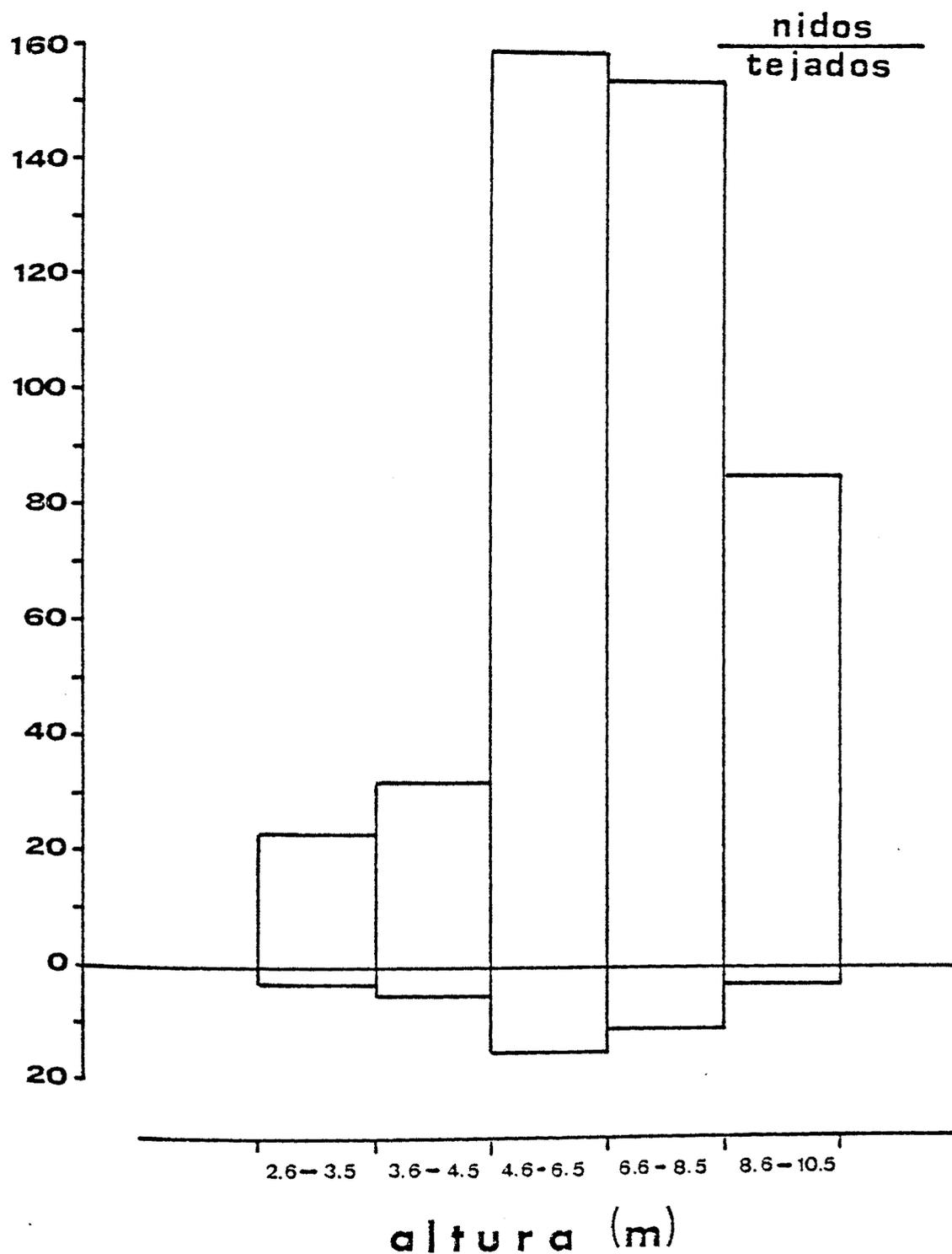


Figura 4.1.1.3.1. Distribución de alturas de nidos de gorrión común (sup.) y de los tejados donde se instalan (inf.). Datos para Mataró, Argentina y Cabrera. Los datos corresponden exclusivamente a tejados rurales ocupados por la especie.

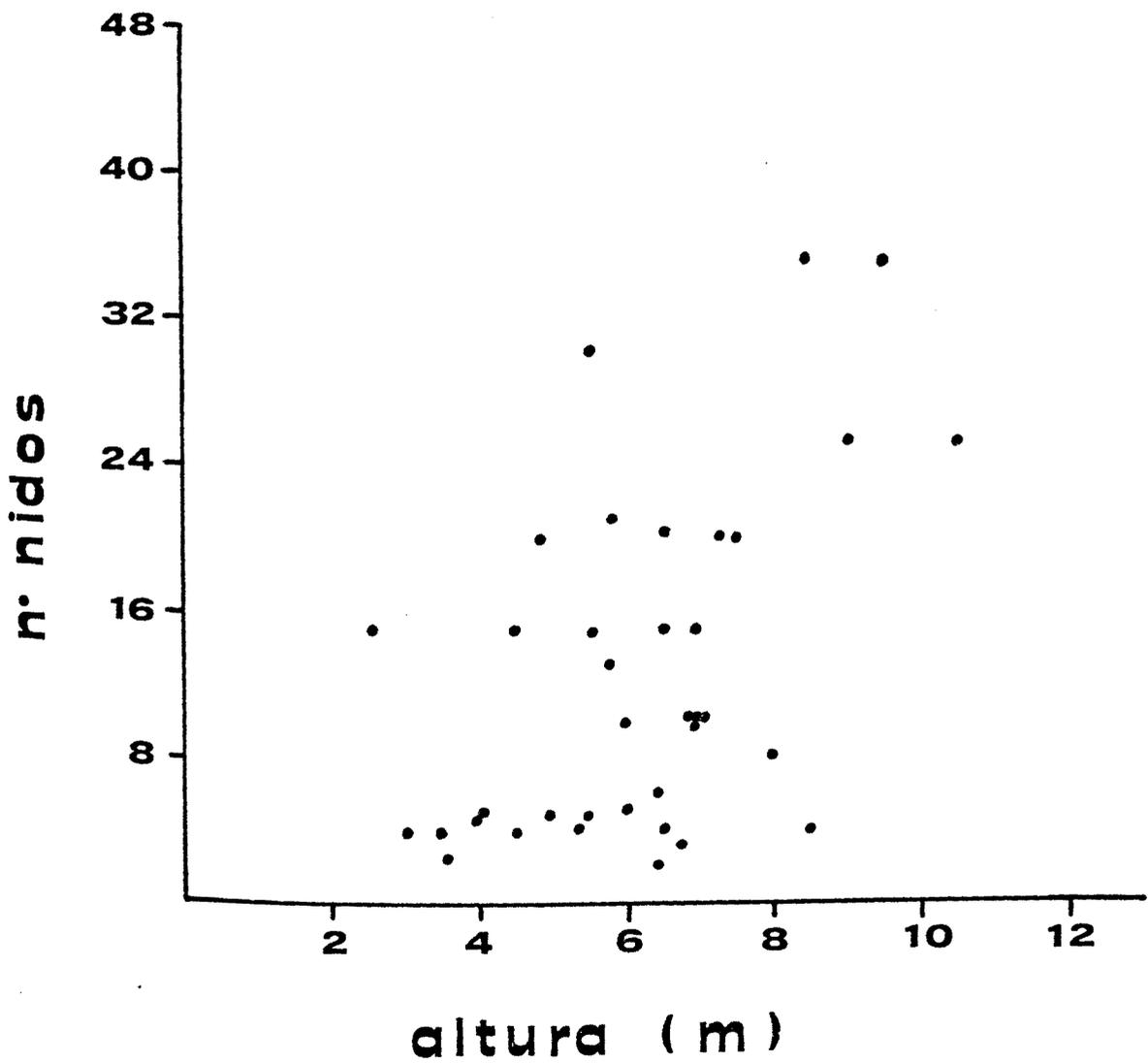


Figura 4.1.1.3.2. Relación entre altura de los tejados y número de nidos que los ocupan.
 Coef. corr. Spearman = 0.43, 34 g.d.l.
 p 0.01

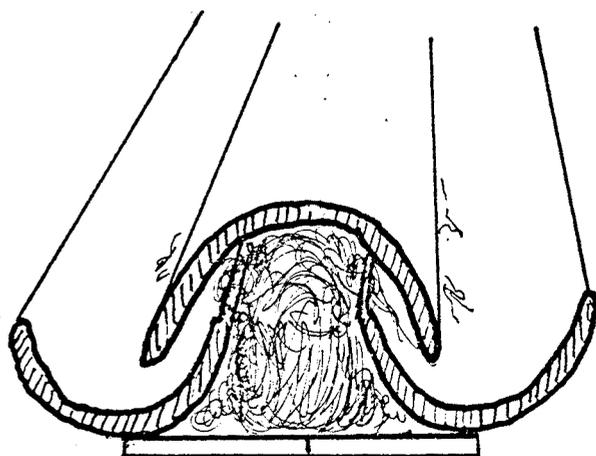
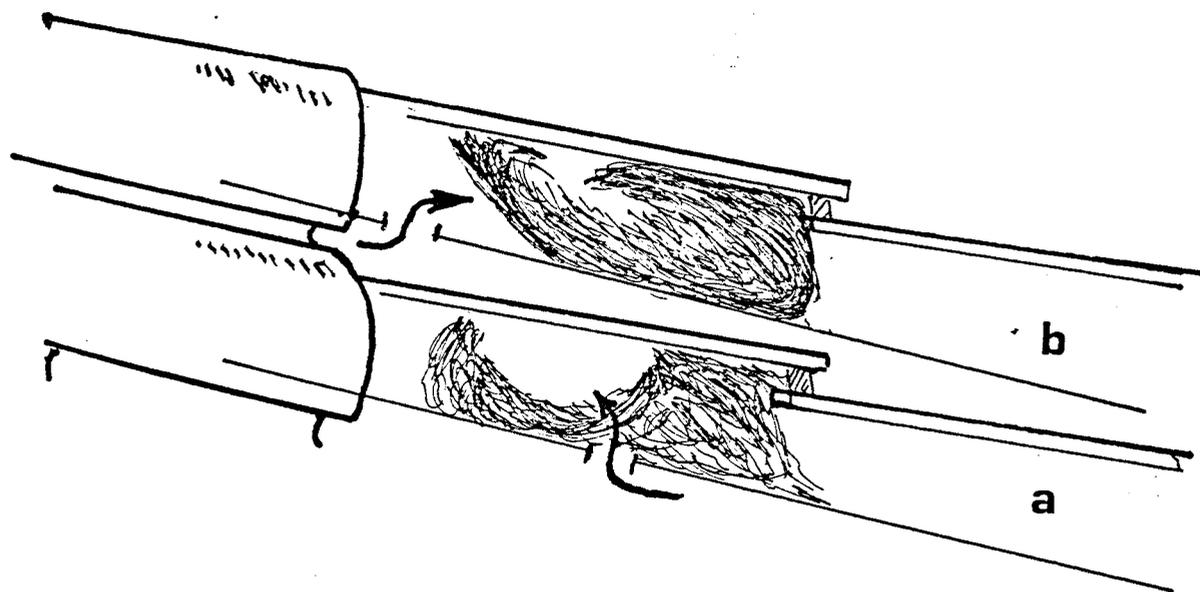


Fig. 4.1.1.3.3. Nidos de Passer bajo tejas.
 a) en "taza"; b) en "saco",
 según posición del agujero
 de entrada.

Un grupo de 7 nidos, situados en cobertizos de moderna construcción, ha sido separado del resto por la particularidad de ubicación de los mismos: se trata de nidos únicamente de gorrión molinero, en el interior de estrechas vigas metálicas que sujetan techumbres de uralita en algunos importantes complejos agrícola-ganaderos. Las alturas de estos nidos (4.2 ± 0.36 m) son mayores que el resto de nidos de esta especie en cobertizos ($U = 8$, $p < 0.01$).

4.1.1.5. Nidificación en paredes y muros de contención

Los datos de nidos en paredes y muros de contención se han dividido en varios grupos, atendiendo a las características del sustrato de soporte al nido:

1º) Nidos ubicados en grietas y agujeros aislados en los lugares de estudio (A-H) y lugares en los que se analizaron nidos en tejados o cobertizos en casas de campo. Los resultados de este grupo reducido de nidos se representan en la figura 4.1.1.5.1a. La media de alturas para 6 nidos de gorrión común es de 3.5 ± 0.15 m, para 10 nidos de gorrión molinero, de 3.0 ± 0.9 m ($U = 24$, n.s.). La colocación de los nidos tiene lugar en muros de casas rústicas, generalmente en agujeros o grietas de reducido tamaño entre piedras, a menudo en paredes que sustentan tejados con colonias de gorrión común. Nidos en grandes agujeros cuadrangulares construidos en edificios monumentales han sido tomados solamente en lo que respecta a algunas características de su construcción (figura 4.1.1.5.1b).

2º) Nidos ubicados en agujeros respiraderos de muros de contención de tierras en áreas de cultivo de regadío. Este importante grupo de nidos permite un estudio más detallado en cuanto a las preferencias de altura y diámetro del agujero elegido, debido a la homogeneidad de datos, ya que ambas especies se reparten más claramente el sustrato de nidificación, siendo el número de lugares de nido numeroso y fácil de tabular. Dichas paredes se localizan en áreas de cultivo de regadío o zonas residenciales subforestales. La ocupación

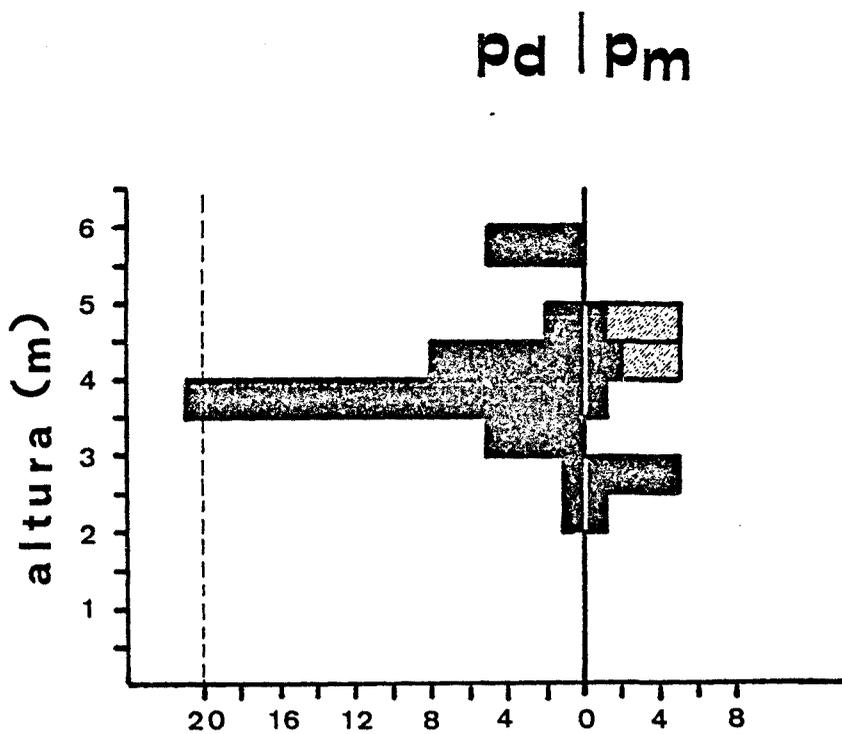


Figura 4.1.1.4.1a Distribución de alturas de nido de gorrión común (P_d) y de gorrión molinero (P_m) en cobertizos rurales. En punteado, valores de alturas para nidos de gorrión molinero ubicados en el interior de vigas metálicas no utilizadas por gorrión común en los lugares de estudio.

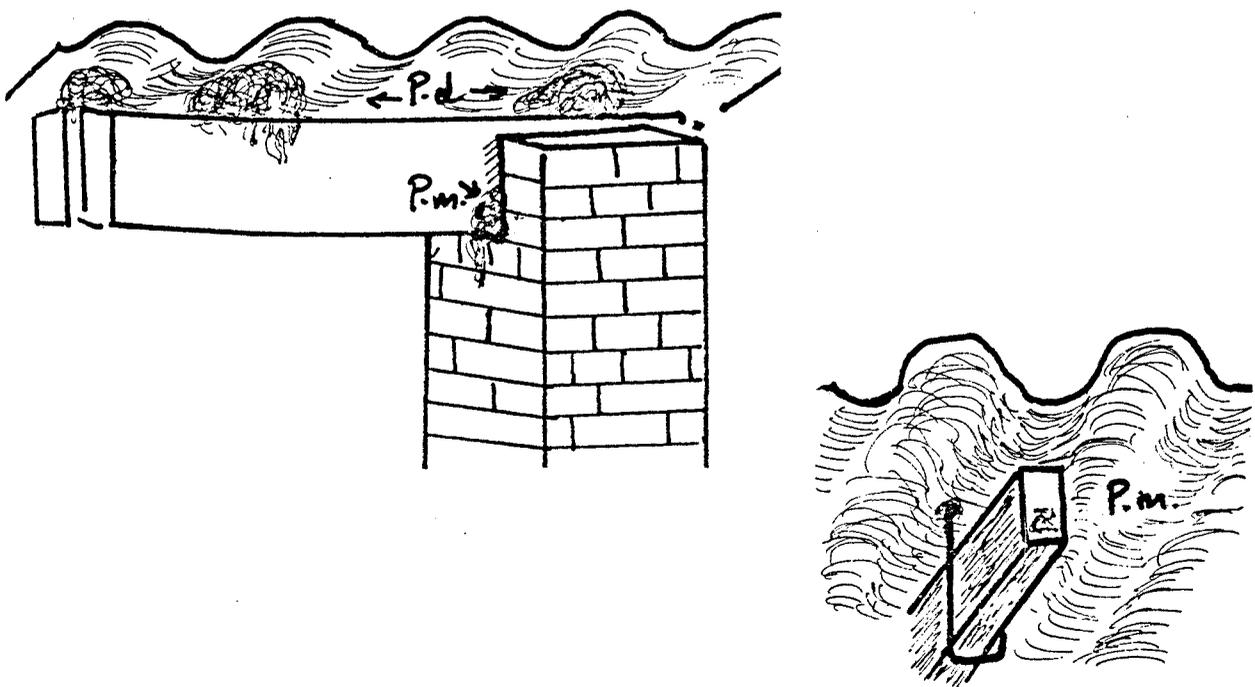


Figura 4.1.1.4.1b

por ambas especies de gorrión queda resumida en la tabla 4.1.1.5.1. Las relaciones entre las características de los agujeros disponibles en cuanto a número, altura, amplitud y las ocupaciones de ambas especies se representan en la figura 4.1.1.5.2. Dichos resultados indican que el número de gorriones nidificantes aumenta al aumentar el número de agujeros disponibles por muro, siendo así excepto en el caso del gorrión molinero. Sin embargo, la asociación es inversa entre número de agujeros disponibles y la relación gorrión molinero/gorrión común, lo que indica que, en muros menores (con menor número de agujeros), la proporción gorrión molinero/gorrión común, es superior a aquéllos con mayor número de agujeros disponibles, y por tanto con mayor ocupación de gorrión común.

No se obtienen asociaciones entre alturas y amplitudes medias de los agujeros disponibles por muro en relación a las ocupaciones (pollos en nidos) de los muros estudiados.

La relación entre la altura de los agujeros disponibles y su amplitud es negativa, y aunque muy baja, resulta significativa, figura 4.1.1.5.2. y figura 4.1.1.5.3.

Respecto a las variables por separado, los resultados de alturas de agujeros ocupados (pollos en nido) por muro y globales - en todos los muros - se representan en la tabla 4.1.1.5.2. y en las figuras 4.1.1.5.5. y 4.1.1.5.6. Dichos resultados indican que a pesar de la baja tasa de ocupación en todos los muros estudiados, siempre inferior al 50 % de agujeros disponibles (agujeros disponibles son aquellos potencialmente utilizables, no limitados para su ocupación por no encontrarse taponados, por tener una profundidad superior a 40 cm, por carecer plantas que nacen en su interior o una excesiva humedad interna), el gorrión común siempre presenta una altura del nido superior a la del gorrión molinero, en conjunto, muy significativa. Por el contrario, no se visualizan notables diferencias tomando los datos de esta forma en lo que respecta a la amplitud del agujero (tabla 4.1.1.5.3. y figuras 4.1.1.5.7., 4.1.1.5.8.).

MURO	AGUJEROS		TOTAL OCUPADOS(Pm+Pd)	% OCUPACION SOBRE		RELACION (%) OCUPADOS(Pm/Pd)
	DISPONIBLES	AGUJEROS OCUPADOS(Pm/Pd)		DISPONIBLES(Pm+Pd)	OCUPADOS(Pm+Pd)	
1	130	11/34	45	34.6	32.3	
2	54	7/14	21	38.9	33.3	
3	66	1/29	30	45.5	3.3	
4	65	1/10	11	16.9	9.1	
5	41	4/4	8	19.5	50	
6	23	6/4	10	43.5	60	
7	57	14/2	16	28.1	87.5	
8	29	6/0	6	20.7	100	
9	19	3/0	3	15.8	100	
TOTAL	484	53/97	150	40.	54.6	

Tabla 4.1.1.5.1. Ocupación por gorrión común y gorrión molinero (pollos en el nido) en agujeros de muros de contención.

Pm = P. montanus Pd = P. domesticus

Nº	$\bar{X} \pm SE, (Rango)$	$\bar{X} \pm SE, (Rango)$	$\bar{X} \pm SE, (Rango)$	U
1	2.22 ± 0.11, (0.25 - 4.25)	1.34 ± 0.20, (0.25 - 2.75)	2.85 ± 0.14, (1.25 - 4.25)	4.18***
2	2.99 ± 0.16, (0.75 - 5.25)	2.39 ± 0.09, (2.25 - 2.75)	3.03 ± 0.21, (1.75 - 4.75)	21*
3	3.45 ± 0.16, (0.75 - 6.25)	2.25 ± 0, (-)	3.71 ± 0.22, (1.75 - 5.75)	-
4	1.73 ± 0.16, (0.25 - 4.75)	0.75 ± 0, (-)	2.9 ± 0.27, (2.25 - 4.25)	-
5	1.79 ± 0.11, (0.75 - 3.75)	1.37 ± 0.12, (1.25 - 1.75)	2.0 ± 0.25, (1.25 - 2.25)	2.5, n.s.
6	1.25 ± 0, (-)	1.25 ± 0, (-)	1.25 ± 0, (-)	-
7	2.35 ± 0.16, (0.75 - 3.75)	3.11 ± 0.18, (2.25 - 3.75)	3.75 ± 0, (-)	6, n.s.
8	3.8 ± 0.19, (2.25 - 5.75)	4 ± 0.31, (3.25 - 4.75)	-	-
9	0.88 ± 0.05, (0.75 - 1.75)	0.92 ± 0.14, (0.75 - 1.25)	-	-
TOTAL	2.27 ± 0.31, (0.25 - 6.25)	2.2 ± 0.15, (0.25 - 4.75)	3.04 ± 0.1 (1.25 - 5.75)	z = 4.15***

Tabla 4.1.1.5.2. Valores de alturas (m) de agujeros en los muros de contención

* p < 0.05

*** p < 0.001

Nº	AMPLITUD AGUJEROS DISPONIBLES		AMPLITUD P. MONTANUS (ocup.)		AMPLITUD P. DOMESTICUS (ocup.)		COMPARACION
	$\bar{X} \pm SE,$	(Rango)	$\bar{X} \pm SE,$	(Rango)	$\bar{X} \pm SE,$	(Rango)	
1	6.5 ± 0,	(-)	6.5 ± 0,	(-)	6.5 ± 0,	(-)	-
2	5.85 ± 0.35,	(2.25 - 13)	4.57 ± 0.81,	(2.25 - 7)	6.18 ± 0.43,	(2.8 - 9)	2.95, n.s.
3	5.03 ± 0.28,	(2.25 - 11)	3.25 ± 0,	(-)	5.27 ± 0.31,	(2.50 - 7)	-
4	6.28 ± 0.11,	(6 - 9)	5.5 ± 0,	(-)	5.5 ± 0,	(-)	-
5	6.85 ± 0.17,	(4.25 - 11.5)	4.62 ± 1.2,	(2.8 - 7)	7.0 ± 0,	(-)	6, -n.s.
6	7.0 ± 0	(-)	7.0 ± 0,	(-)	7.0 ± 0,	(-)	-
7	8.68 ± 0.16,	(3 - 9)	8.57 ± 0.41,	(3 - 9)	9.0 ± 0,	(-)	13, -n.s.
8	4.19 ± 0.46,	(3 - 10)	3.33 ± 0.30,	(3 - 5)	-	-	-
9	4.56 ± 0.13,	(3.6 - 4.9)	4.25 ± 0.20,	(3.8 - 4.5)	-	-	-
TOTAL	6.10 ± 0.44,	(2.15 - 13)	6.15 ± 0.15,	(2.25 - 9)	6.25 ± 0.31,	(2.25 - 9)	z=0.867, n.s.

Tabla 4.1.1.5.3. Valores de amplitud (cm) de agujeros en los muros de contención

En la tabla 4.1.1.5.4. se resumen los valores de correlación entre alturas y amplitudes de agujeros ocupados por ambas especies en los muros estudiados. En el caso del gorrión común se obtiene una correlación negativa entre altura y amplitud que puede reflejar el mismo resultado de agujeros disponibles (ver fig. 4.1.1.5.2.) y su particular distribución en la muestra estudiada (ver fig. 4.1.1.5.3.).

Seguidamente, y a fin de profundizar sobre las variables altura y amplitud de agujero, puesto que el énfasis descriptivo dado para estas colonias naturales no permite una homogeneidad de valores en los datos de altura y amplitud en los agujeros disponibles (figura 4.1.1.5.3.), se procedió a dividir los agujeros en relación a dichas variables de modo que tal división tenga un sentido biológico (ecológico en este caso) para ambas especies: respecto a las alturas, los agujeros se agruparon en altos (altura superior a 2 m del suelo) y bajos (altura inferior o igual a 2 m del suelo). Se eligió esta altura dado que es un valor divisorio cara a su accesibilidad al hombre (especialmente niños), cuya acción depredatoria en estas colonias no es inocua en absoluto.

Los valores así obtenidos por muro estudiado, y globales, se representan en la tabla 4.1.1.5.5. y en la figura 4.1.1.5.9. Dichos resultados indican que el gorrión molinero no discrimina respecto a agujeros altos y bajos en relación al recurso disponible. El gorrión común, sin embargo, evita los agujeros bajos de forma muy significativa en relación a dicho recurso, siendo también notables las diferencias encontradas entre ambos.

Respecto a la amplitud de agujero se hicieron también dos grupos: aquéllos de agujero pequeño (amplitud entre 2 y 3 cm) y de agujero grande (amplitudes superiores a 3 cm y hasta 12 cm). Debido a las diferencias de tamaño entre ambas especies cabe suponerse una separación en las ocupaciones para los dos grupos que pudiera haber quedado enmascarada por la distribución de los valores de amplitud de agujeros disponibles (figura 4.1.1.5.3.). Los valores así obtenidos por muro y globales se representan en la tabla 4.1.1.5.6. y

...//...

MUROS	Pm			Pd		
	r _s	g.d.l.	r _s	r	g.d.l.	r _s
1	x			x		
2	0.08	5	n.s.	- 0.02	12	n.s.
3	-			- 0.16	27	n.s.
4	-			0.56	8	n.s.
5	-			0.7	2	n.s.
6	x			x		
7	0.48	12	n.s.	-		
8	0.14	4	n.s.	-		
9	0.62	1	n.s.	-		
TOTAL	0.08	51	n.s.	- 0.25	95	p < 0.05

Tabla 4.1.1.5.4. Valores de correlación de Spearman entre amplitud y altura de agujeros ocupados por Pm y Pd en muros de contención.

x : una de las variables es fija

- : número de datos insuficiente

MURO	AGUJEROS OCUPADOS Pm/DISPONIBLE			χ^2	AGUJEROS OCUPADOS Pd/DISPONIBLE			χ^2	AGUJEROS OCUPADOS Pm/Pd		χ^2
	ALTOS	BAJOS			ALTOS	BAJOS			ALTOS	BAJOS	
1	1/73 (1.4)	10/57 (17.5)	10.14**	29/73 (39.5)	5/57 (8.7)	11.54***	1/29	10/5	20.09***		
2	7/44 (15.9)	0/10 (0.0)	-	13/44 (29.5)	1/10 (10.0)	-	7/13	0/1	-		
3	1/55 (1.8)	0/11 (0.0)	-	25/55 (45.4)	4/11 (36.4)	0.12, n.s	1/25	0/4	-		
4	0/27 (0.0)	1/38 (2.6)	-	10/27 (37.0)	0/38 (0.0)	-	0/10	0/1	-		
5	0/17 (0.0)	4/24 (16.6)	-	3/17 (17.6)	1/24 (4.2)	-	0/3	4/1	-		
6	-	6/23 (26.1)	-	-	4/23 (17.4)	-	-	6/4	-		
7	14/39 (35.9)	0/18 (0.0)	-	2/39 (5.1)	0/18 (0.0)	-	14/2	0/18	-		
8	6/29 (20.7)	-	-	0/29 (0.0)	-	-	6/0	-	-		
9	-	3/19 (15.8)	-	-	0/19 (0.0)	-	-	3/0	-		
TOTAL	29/284 (10.2)	24/200 (12.0)	0.33, n.s	82/284 (28.9)	15/200 (7.5)	27.2***	29/82	24/15	15.83***		

Tabla 4.1.1.5.5. Valores de ocupación (pollos en nido) de los agujeros en muros de contención en relación a la altura (m). Entre paréntesis, porcentajes de ocupación.

Altos > 2 m; Bajos : hasta 2m; Pm = P. montanus; Pd : P. domesticus

** , p < 0.01

***, p < 0.001

Muros	AGUJEROS OCUPADOS Pm/DISPONIBLE			AGUJEROS OCUPADOS Pd/DISPONIBLE			AGUJEROS OCUPADOS Pm/Pd		
	GRANDE	PEQUEÑO	χ^2	GRANDE	PEQUEÑO	χ^2	GRANDE	PEQUEÑO	χ^2
1	11/130 (8.5)	-	-	34/130 (26.15)	-	-	11/34	-	-
2	4/43 (9.3)	3/11 (27.3)	-	13/43 (30.2)	1/11 (9.1)	-	4/13	3/1	-
3	1/56 (1.8)	0/10 (0.0)	-	27/56 (48.2)	2/10 (20.0)	1.55, n.s.	1/27	0/2	-
4	1/65 (1.5)	-	-	10/65 (15.4)	-	-	1/10	-	-
5	3/40 (7.5)	1/1 (100.0)	-	4/40 (10.0)	0/1 (0.0)	-	3/4	1/0	-
6	6/23 (26.1)	-	-	4/23 (17.4)	-	-	6/4	-	-
7	13/56 (23.2)	1/1 (100.0)	-	2/56 (3.6)	0/1 (0.0)	-	13/2	1/0	-
8	1/6 (16.7)	5/23 (27.3)	-	0/6 (0.0)	0/23 (0.0)	-	1/0	5/0	-
9	3/19 (15.8)	-	-	0/19	-	-	3/0	-	-
TOTAL	43/438 (9.8)	10/46 (21.8)	5.40*	94/438 (21.5)	3/46 (6.5)	4.63*	43/94	10/3	25.62***

Tabla 4.1.1.5.6. Valores de ocupación (pollos en nido) de los agujeros en muros de contención en relación a amplitud del agujero (cm).

Entre paréntesis, porcentajes de ocupación sobre disponibles.

Grandes, > 3 cm; Pequeños : 2-3 cm; Pm : P. montanus; Pd: P. domesticus

*, $p < 0.05$

***, $p < 0.001$

en la figura 4.1.1.5.10. Dichos resultados indican que los agujeros pequeños son proporcionalmente mucho más utilizados por el gorrión molinero que los grandes, a pesar de que aquéllos representan un porcentaje reducido en relación a los grandes (solamente el 10.5 % del total). En dos casos en los que el agujero pequeño es único, éste fue utilizado por gorrión molinero. Esto viene a justificar el hecho de que en el análisis de valores medios de amplitud por muros para el caso del gorrión molinero, los valores para agujeros ocupados caen por debajo de los valores de amplitud media de agujeros disponibles (ver tabla 4.1.1.5.3.). En el caso del gorrión común, éste elige de forma significativa amplitudes mayores que aquél, aunque los resultados muestran que los agujeros pequeños no son limitación física y absoluta para esta especie. En la figura 4.1.1.5.11. se representan los resultados de ocupación globales según valores de las variables altura y amplitud de agujeros.

Tras obtener unas diferencias en alturas en los agujeros ocupados por gorrión común y gorrión molinero cuando ambas especies se presentan en colonias mixtas, observamos como los valores medios de las alturas de los agujeros ocupados por gorrión molinero caen por debajo de los valores medios de altura de los agujeros disponibles en los muros, excepto para los números 7, 8 y 9, en los que predomina ampliamente el gorrión molinero (entre 85-100 %) sobre el gorrión común (figura 4.1.1.5.12.). Dicho resultado hace pensar en un diferente comportamiento en la selección del nido del gorrión molinero según predomine o no sobre el gorrión común. Ello indujo al análisis de las características de los agujeros ocupados en los muros en los que predominó el gorrión común (85-100 % de ocupaciones sobre gorrión molinero) con aquéllos en los que predominó el gorrión molinero (85-100 % de ocupaciones sobre gorrión común) y con aquéllos en los que ambas especies oscilan entre el 30-70 % de ocupación en colonias mixtas de muros de contención. Los muros que intervienen en cada una de las divisiones, sus valores medios de alturas de agujeros disponibles y comparación, se representan en la figura 4.1.1.5.13.

Dichos resultados indican que las paredes más compartidas por ambas especies son relativamente más bajas que aquéllas en las que predomina uno de los dos gorriones. La figura 4.1.1.5.14. muestra como no hay diferencias significativas en cuanto a las alturas cuando cada especie es predominante en las respectivas colonias entre un 85-100 %, es decir, cada una de las especies de gorrión utiliza un mismo nivel de altura en ausencia de la otra.

Es lógico obtener mayores alturas en los nidos ocupados en los grupos Pm 85-100 % y Pd 85-100 %, que en los grupos Pm 30-70% y Pd 30-70 % cuando en los valores disponibles ya sucede (figura 4.1.1.5.13.). Sin embargo, en las ocupaciones (figura 4.1.1.5.14.), dichas diferencias son mayores y muy significativamente distintas, si comparamos ambas especies entre sí dentro del grupo 30-70 %.

Respecto a la amplitud de agujero, hay diferencias en todos los grupos de valores disponibles considerados (fig. 4.1.1.5.15.) siendo los valores de amplitud muy altos en todos ellos; y superior en el grupo de ocupación 85-100 % de gorrión molinero. En la figura 4.1.1.5.16. se obtiene, paradójicamente, como el grupo 85-100 % Pm presenta la amplitud máxima de agujero, no diferenciándose con el grupo de 30-70 % para ambas especies, y sí con el de 85-100 % Pd que da los valores menores. Remitiéndonos a la tabla 4.1.1.5.3. (muro 7, fundamentalmente) observamos como los datos quedan sesgados debido a este caso particular, ya que una división binaria de las amplitudes muestra resultados opuestos (tabla 4.1.1.5.6.); volvemos aquí a remitirnos a la figura 4.1.1.5.3. que esquematiza cómo la variable "amplitud de agujero" no está uniformemente distribuida.

La relación amplitud-altura de agujeros ocupados queda representada en la figura 4.1.1.5.17. para el grupo 85-100 % Pm; en la figura 4.1.1.5.18. para el grupo 85-100 % Pd, y en la figura 4.1.1.5.19. para el grupo 30-70 % de ambas especies. Compárese con la figura 4.1.1.5.4. y obsérvese como el gorrión molinero disminuye la altura.

En este apartado merece mención el caso muy particular de un muro de contención no incluido en los análisis anteriores por su especial circunstancia: dicho muro de contención de tierras, no tiene en su base el suelo sino un estanque artificial de unos 50m de largo por 5 m de ancho, que hace imposible el acceso a los agujeros más bajos. En este caso excepcional el gorrión común presentó alturas de nidos muy bajas: 5 nidos en agujeros entre 0.20 y 0.50 m y 10 nidos entre 0.6 y 1m de altura del nivel del suelo, que es sustituido por agua. Ningún nido de gorrión molinero fue detectado en este muro aunque la especie nidifica en agujeros de paredes de la casa de campo a la que corresponde dicho estanque. Estas alturas son las más bajas encontradas en todo el estudio para el gorrión común.

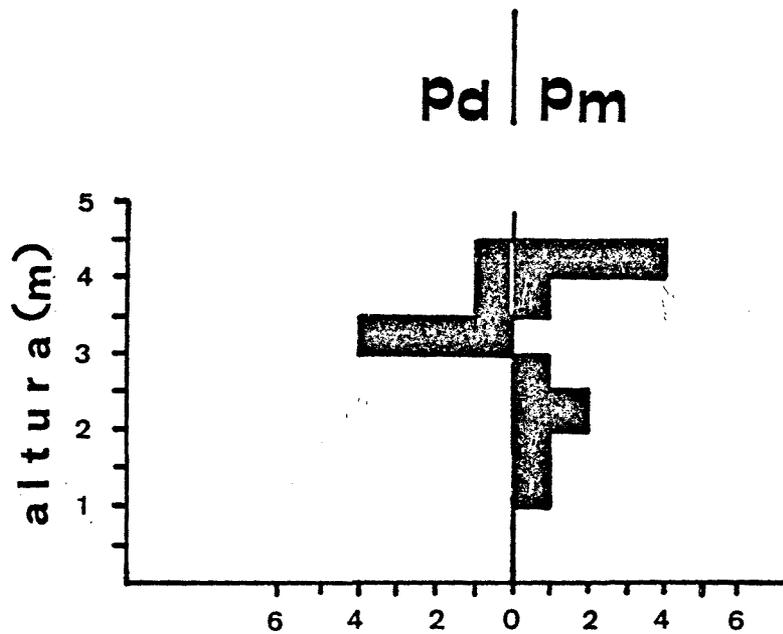


Figura 4.1.1.5.1a Distribución de alturas de nido de gorrión común (Pd) y de gorrión molinero (Pm) en muros y paredes de los lugares A-H y otros lugares en los que se investigó el total de nidos en tejados y cobertizos. Como en la figura 4.1.1.4.1., todos los datos corresponden a casas de campo o granjas en zonas rurales.

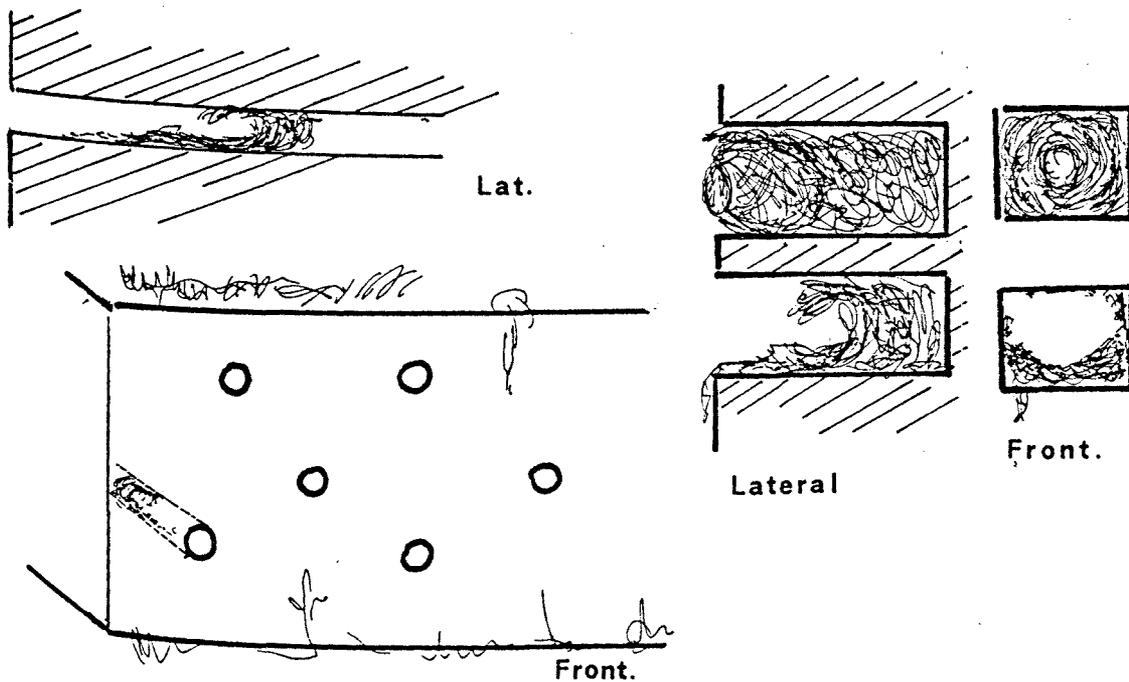


Figura 4.1.1.5.1b



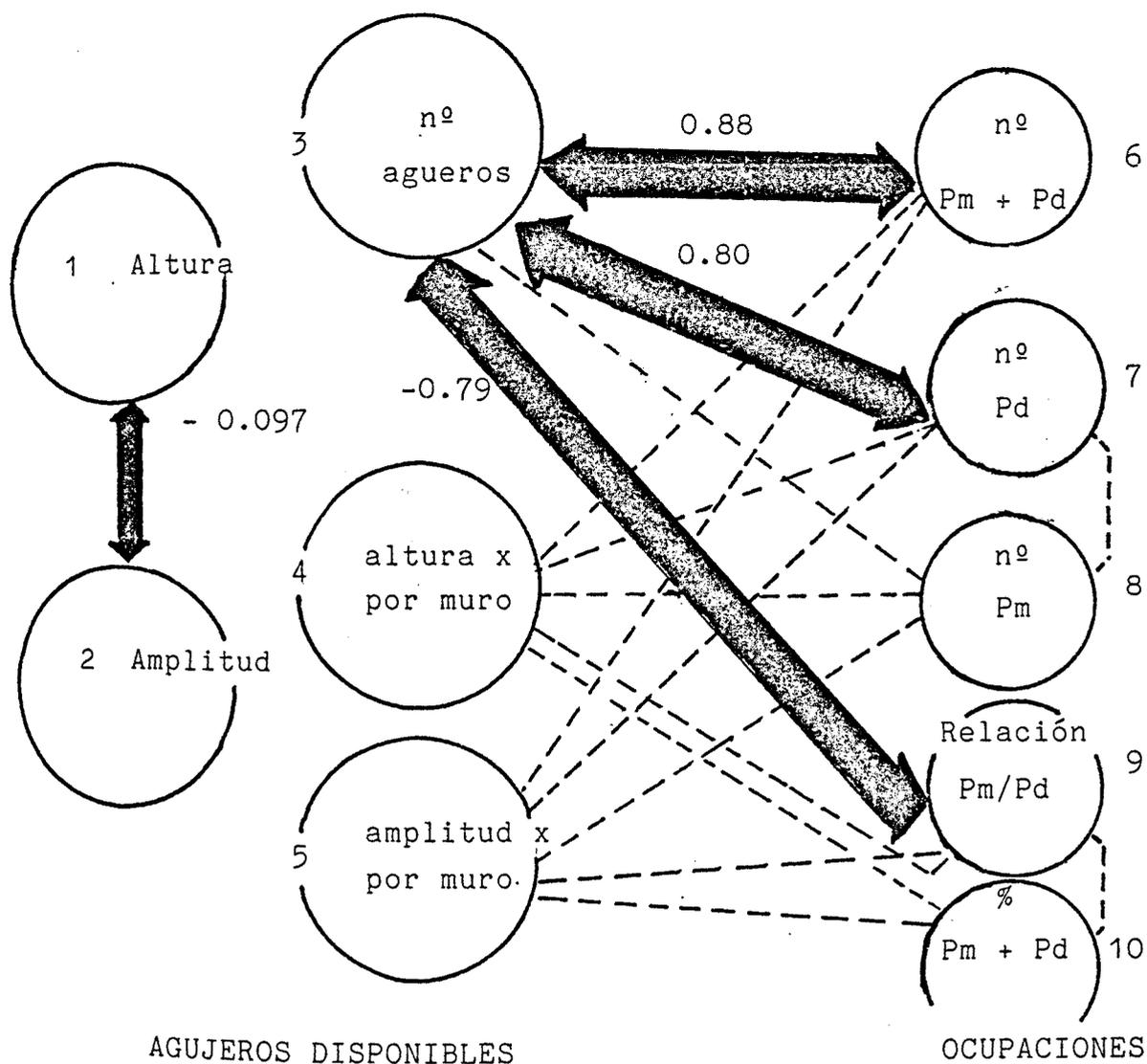


Figura 4.1.1.5.2. Relación agujeros disponibles y ocupación de P. montanus y P. domesticus en muros de contención. Valores de correlación de Spearman significativos y no significativos se dan a continuación.

1-2: -0.097, 487 g.d.l., $p < 0.05$;	4-9: 0.14, 7 g.d.l., n.s.
3-6: 0.88, 7 g.d.l., $p < 0.01$;	4-10: 0.45, 7 g.d.l., n.s.
3-7: 0.80, 7 g.d.l., $p < 0.01$;	5-6: 0.28, 7 g.d.l., n.s.
3-8: 0.09, 7 g.d.l., n.s. ;	5-7: 0.17, 7 g.d.l., n.s.
3-9: -0.79, 7 g.d.l., $p < 0.01$;	5-8: 0.46, 7 g.d.l., n.s.
4-6: 0.38, 7 g.d.l., n.s. ;	5-9: -0.10, 7 g.d.l., n.s.
4-7: 0.19, 7 g.d.l., n.s. ;	5-10: 0.20, 7 g.d.l., n.s.
4-8: 0.24, 7 g.d.l., n.s. ;	7-8: 0.008, 7 g.d.l., n.s.
	9-10: 0.42, 7 g.d.l., n.s.

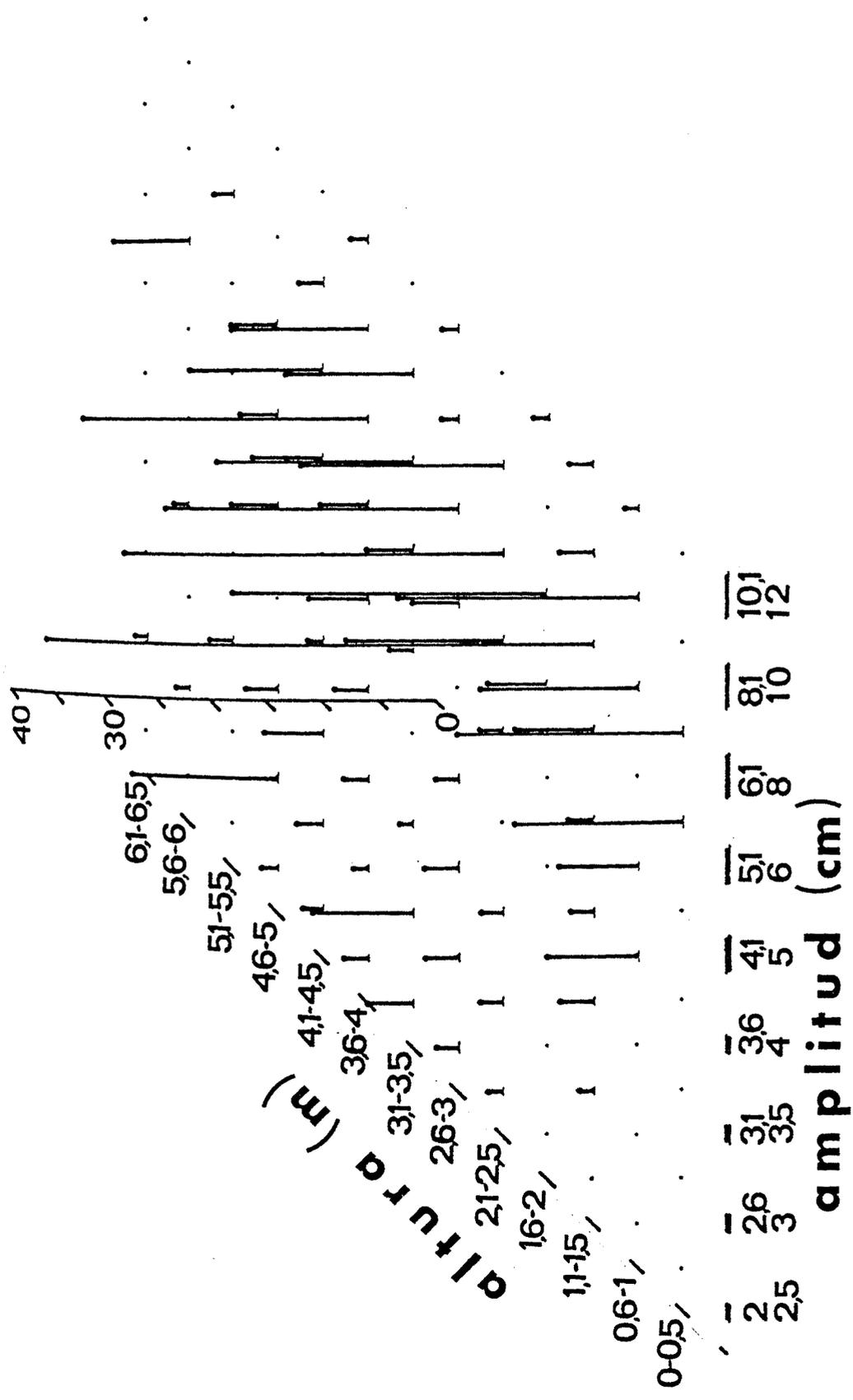


Fig. 4.1.1.5.3. Altura y amplitud de agujero en los 9 muros de contención.



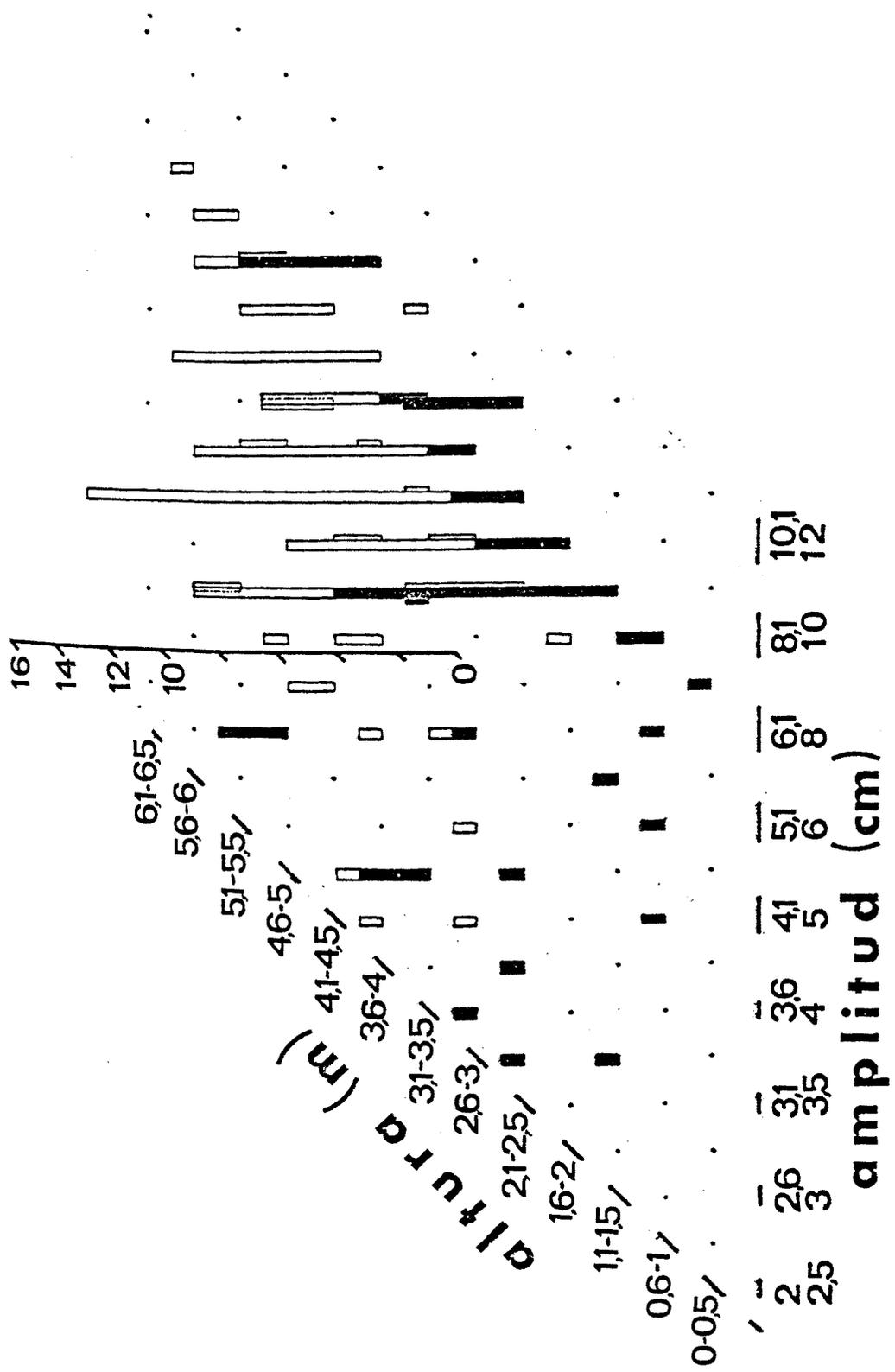


Fig. 4.1.1.5.4. Número de agujeros ocupados en los muros de contención, barra negra, Pm; barra blanca, Pd. (muros 1-9).

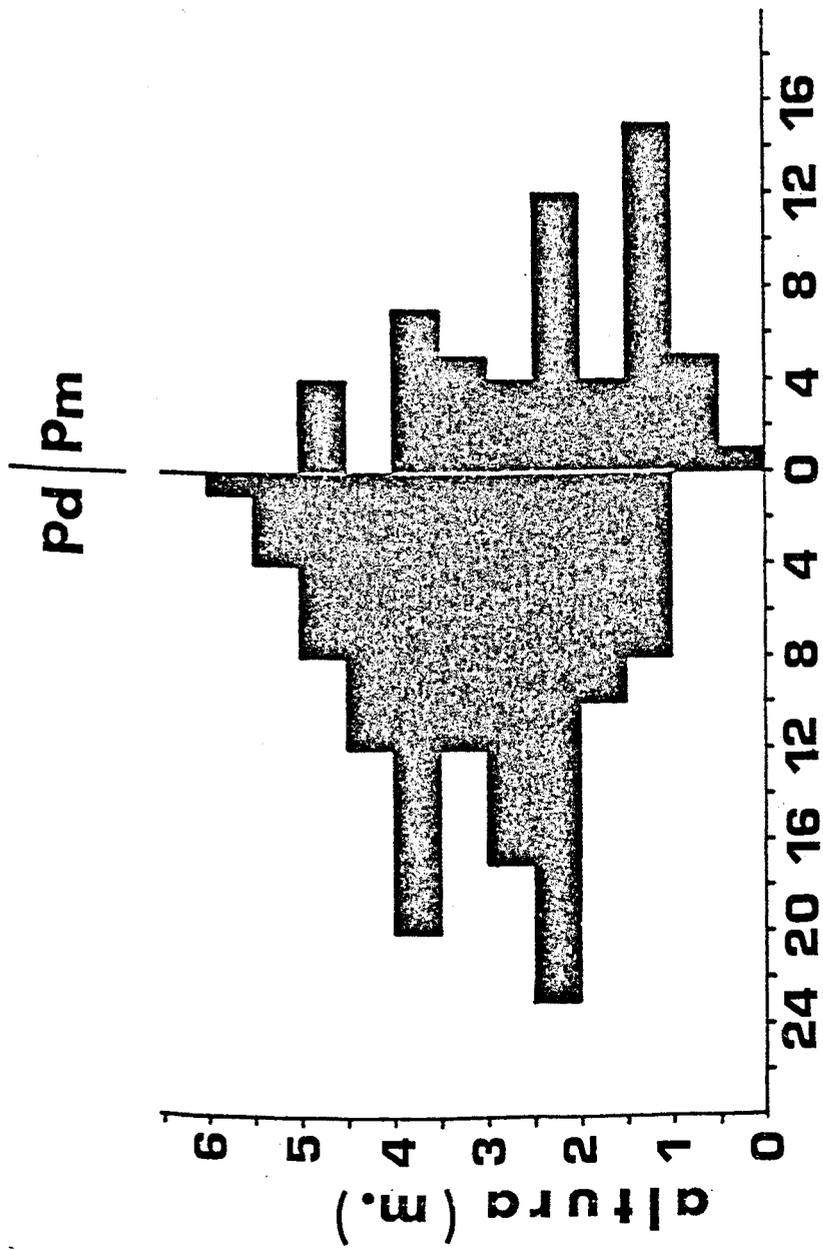


Fig. 4.1.1.5.6.

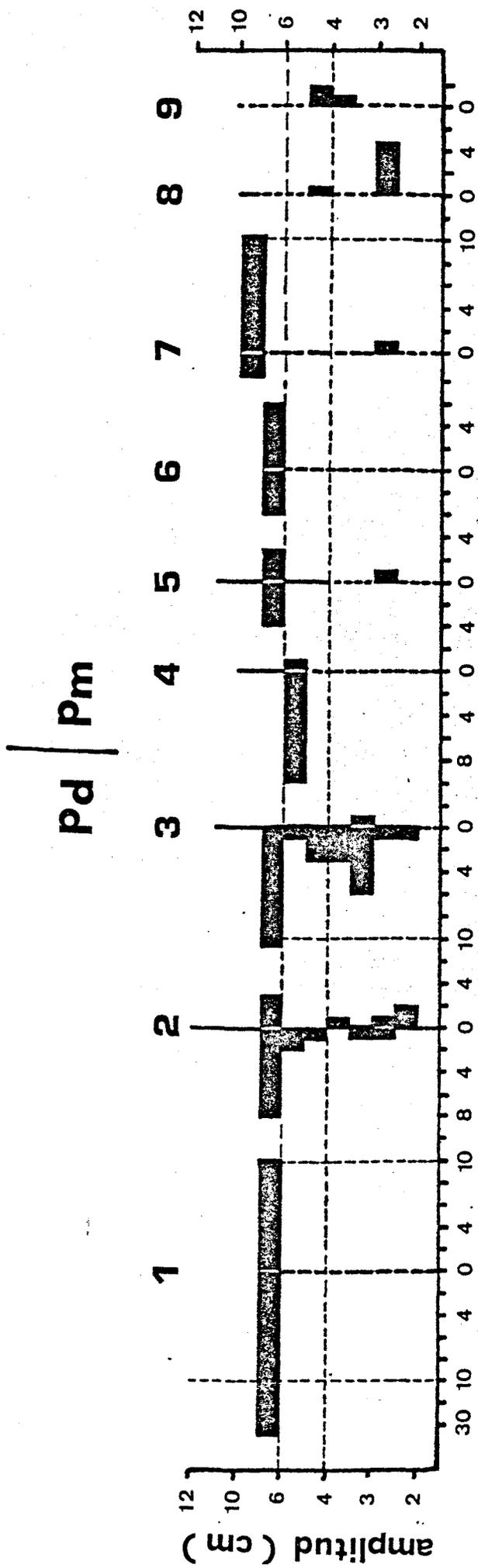


Fig. 4.1.1.5.7. Amplitud de agujero de entrada a nidos de gorrion común (Pd) y gorrion molinero (Pm) en muros de 1-9.

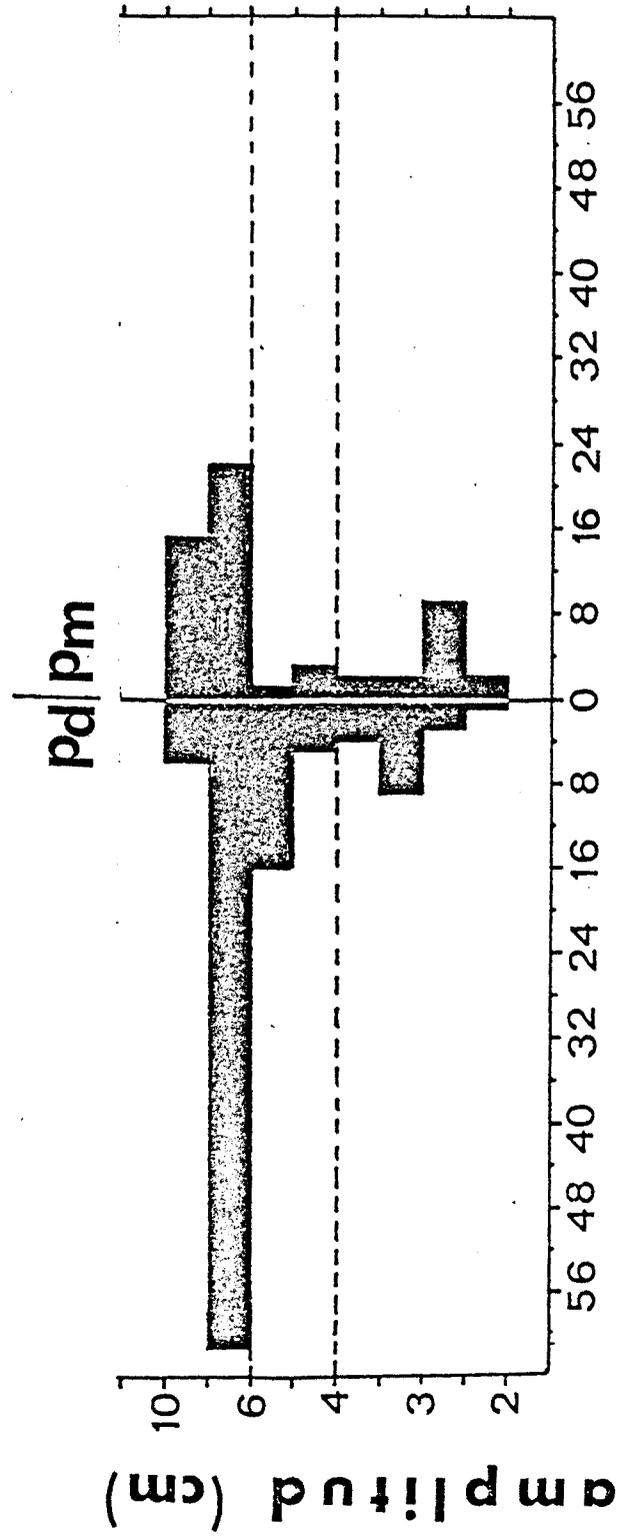


Fig. 4.1.1.5.8.

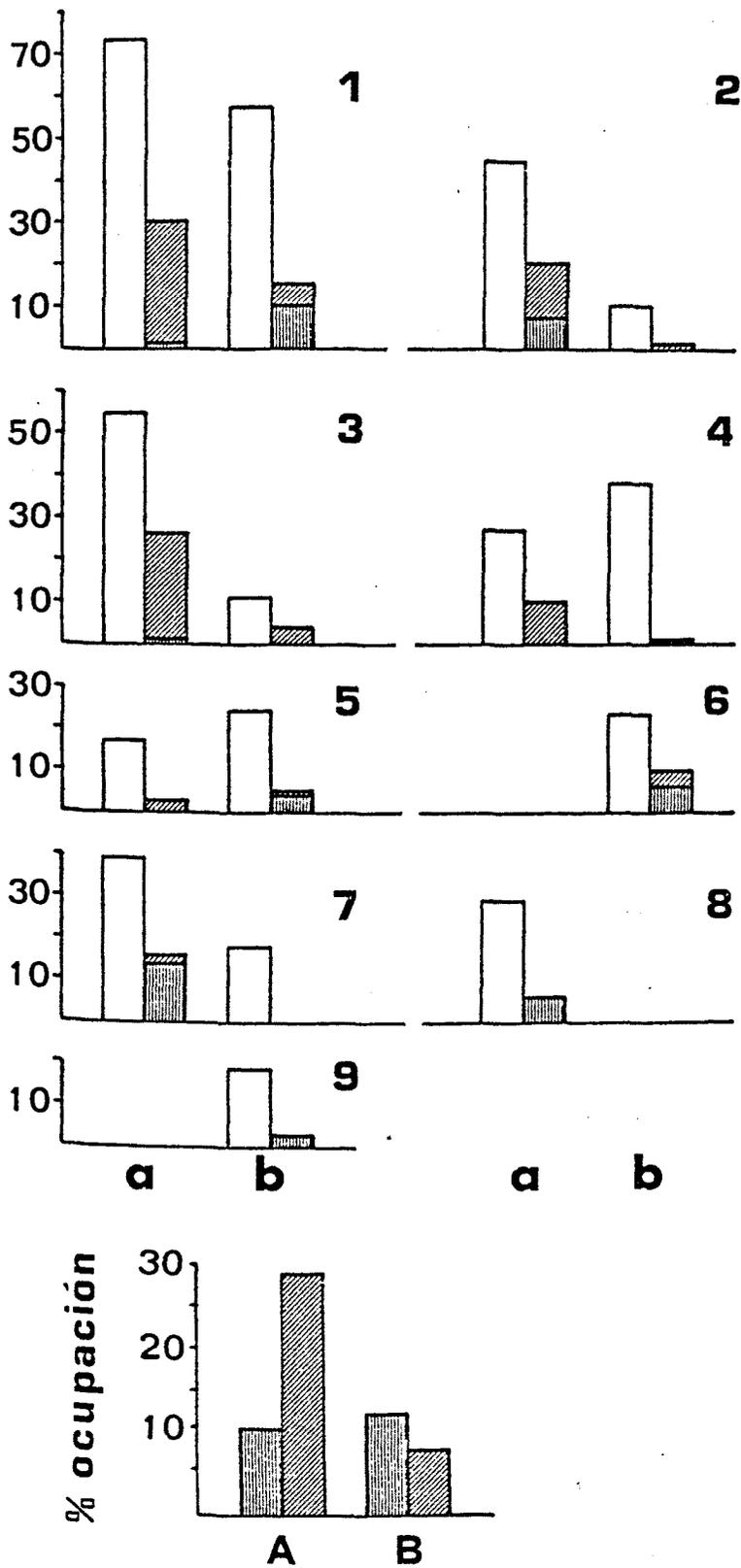


Fig. 4.1.1.5.9. Número de ocupaciones y porcentaje total respecto a disponibles (debajo); agujeros en muros de contención por gorrión común (t. inclinada) y gorrión molinero (t. vertical) en relación a la división alto (a)-bajo(b). Histogramas en blanco, agujeros disponibles. Muros 1-9.

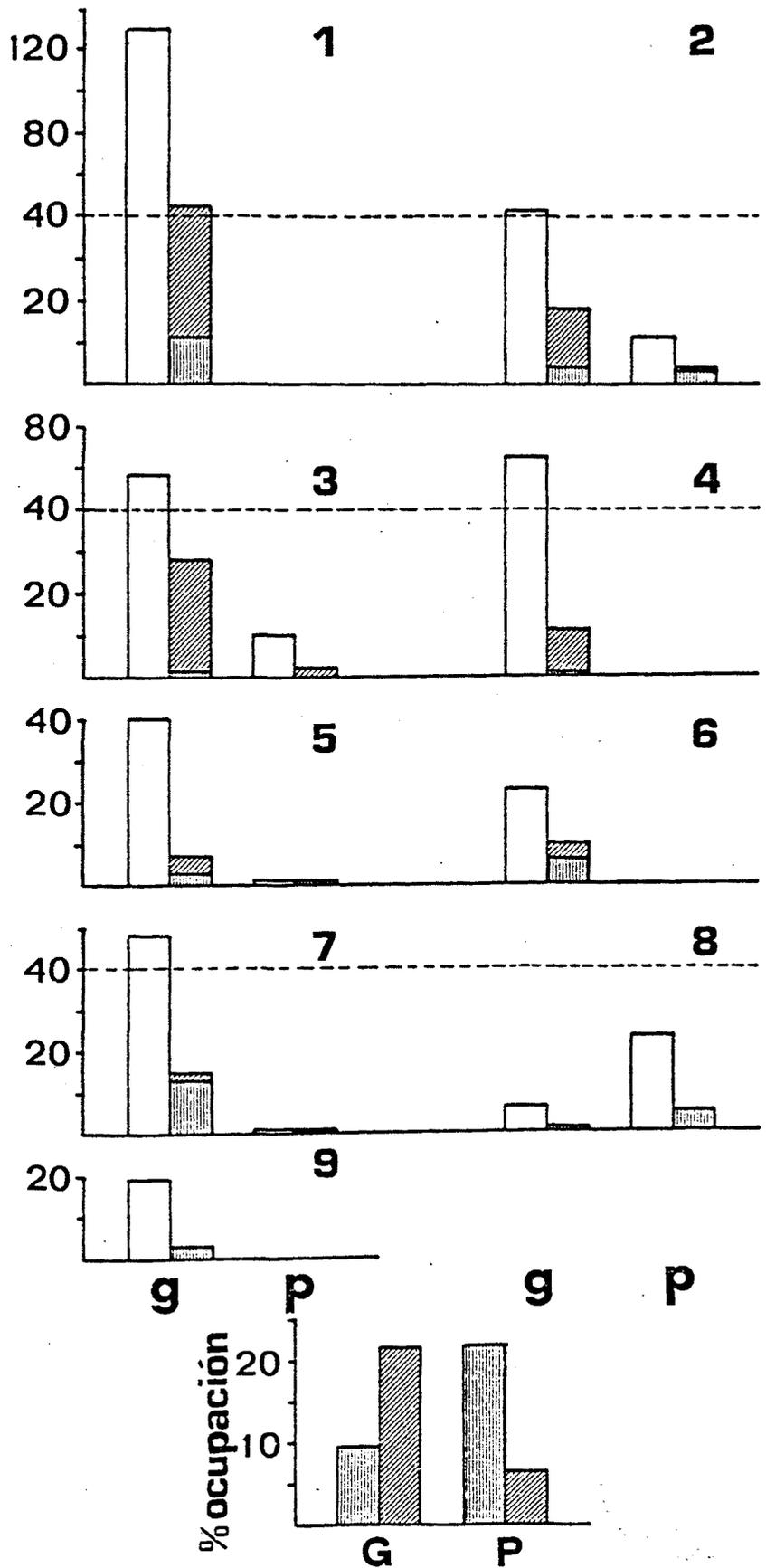


Fig. 4.1.1.5.10. Ocupación y porcentaje total en relación a la amplitud de agujero: grande (g) y pequeño (p) Significado de tramos como en fig. anterior.

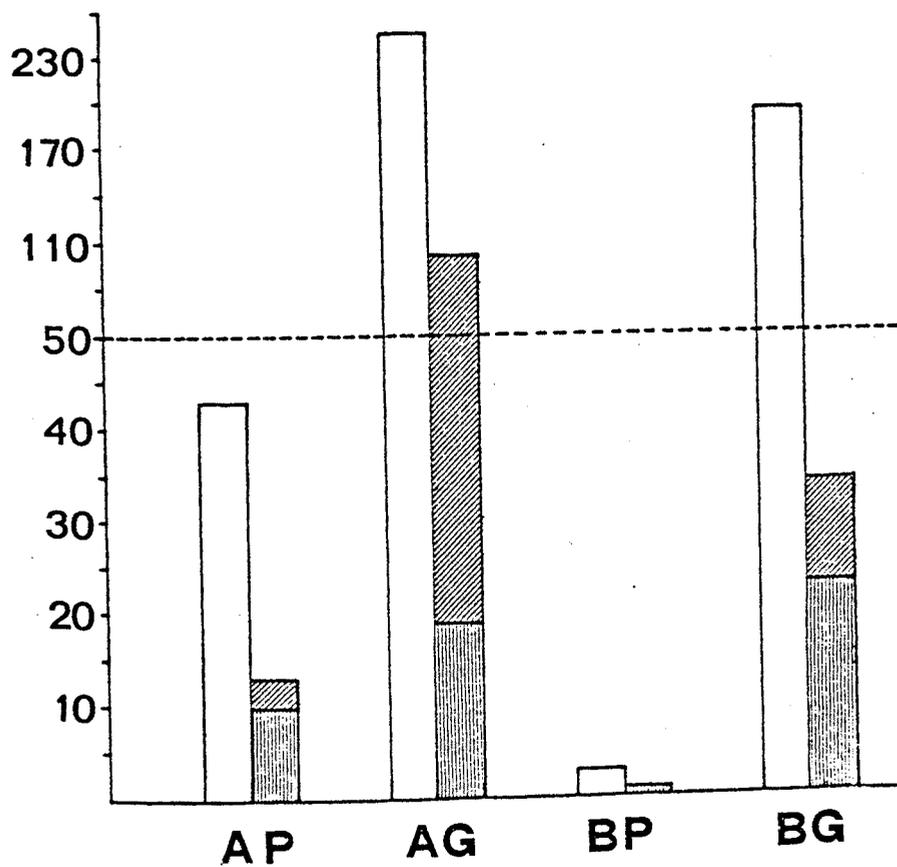


Fig. 4.1.1.5.11 Ocupación total en relación a la altura (A-B) y amplitud de agujero (G-P). Significado de tramos como en fig. ant.

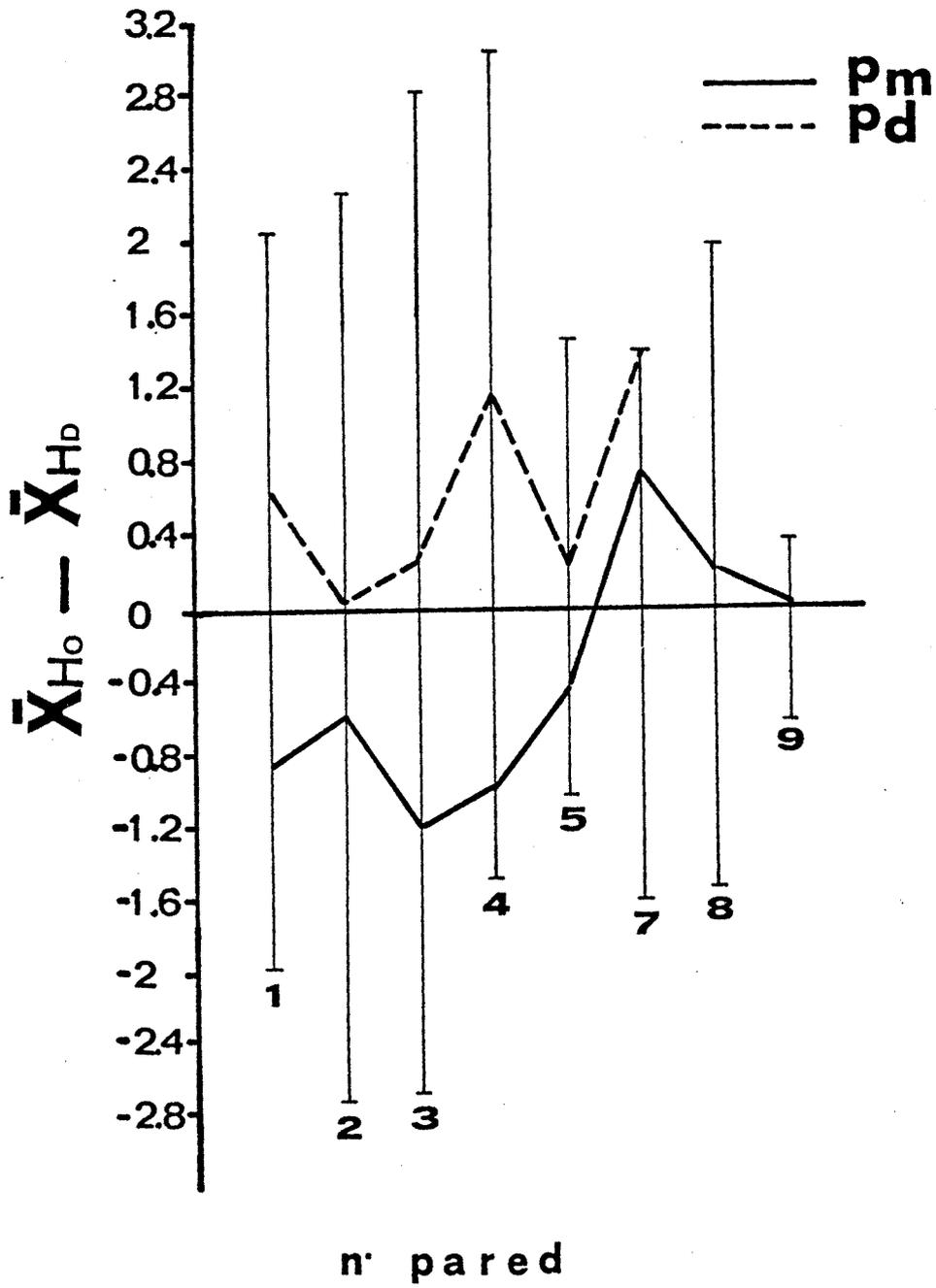


Fig. 4.1.1.5.12. Diferencias entre alturas medias de agujeros ocupados y disponibles por muro (1-9).



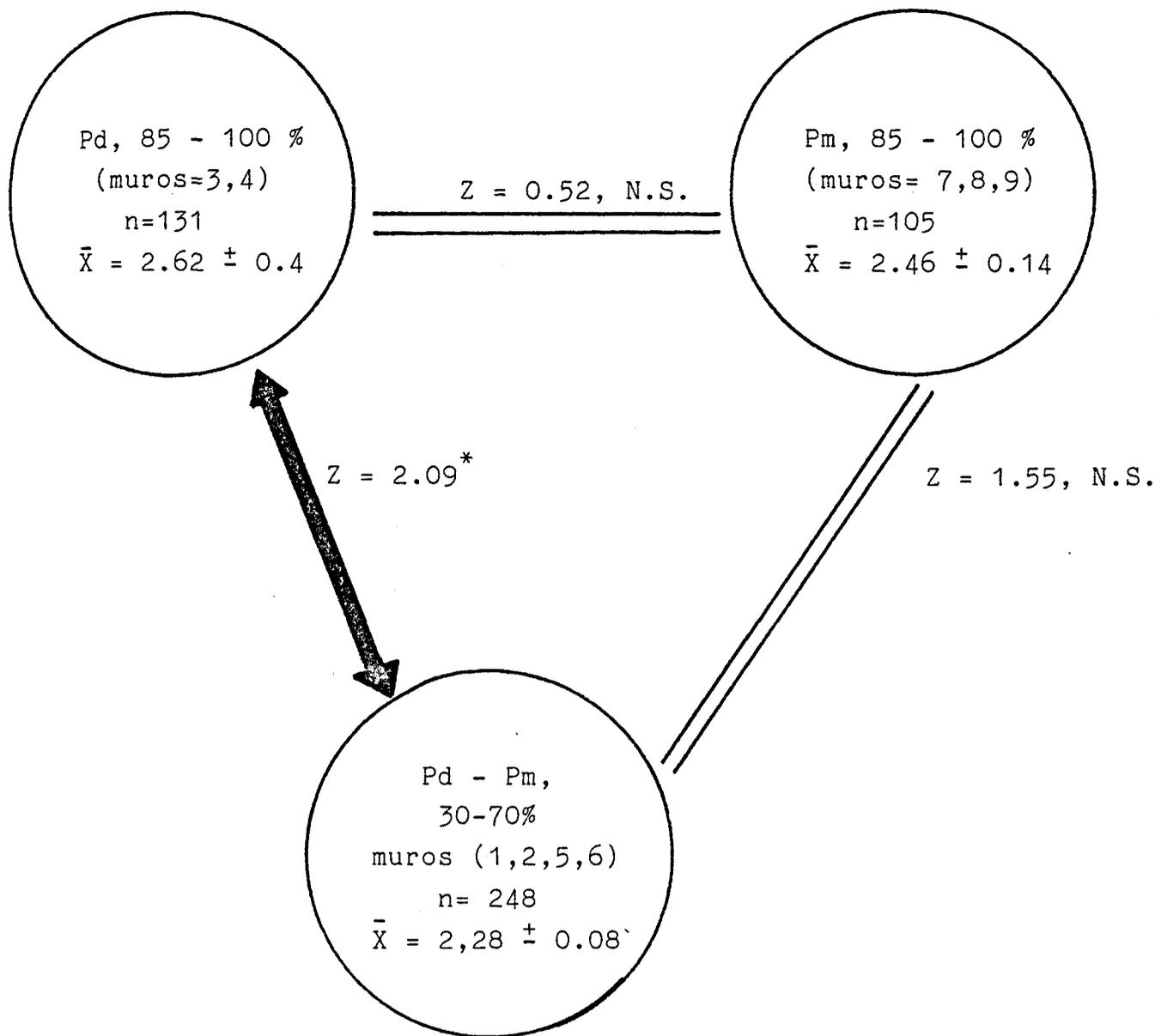


Figura 4.1.1.5.13. Comparación de alturas (m) de agujeros disponibles en muros de contención según división de los mismos en relación a la ocupación Pm/Pd (gorrión molinero/gorrión común).

N = número de datos

\bar{X} = valor medio de altura de agujeros disponibles \pm error standard.

* $p < 0.05$



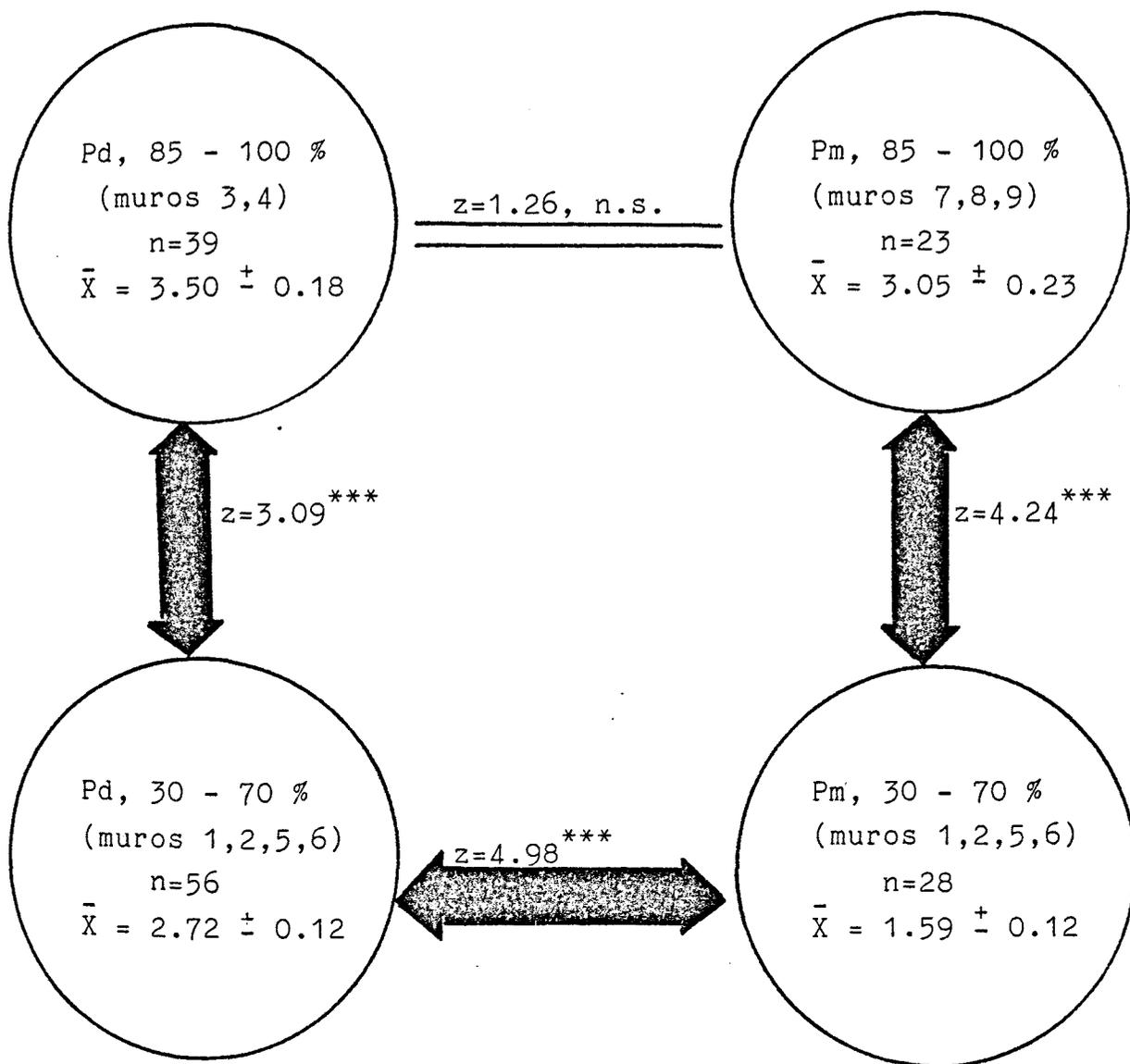


Figura 4.1.1.5.14. Comparación de alturas de agujeros ocupados en muros de contención según división de los mismos atendiendo a la relación Pm/Pd (gorrión molinero/gorrión común).

n = número de datos

\bar{X} = valor medio de altura de agujeros ocupados \pm error standard

***, $p < 0.001$

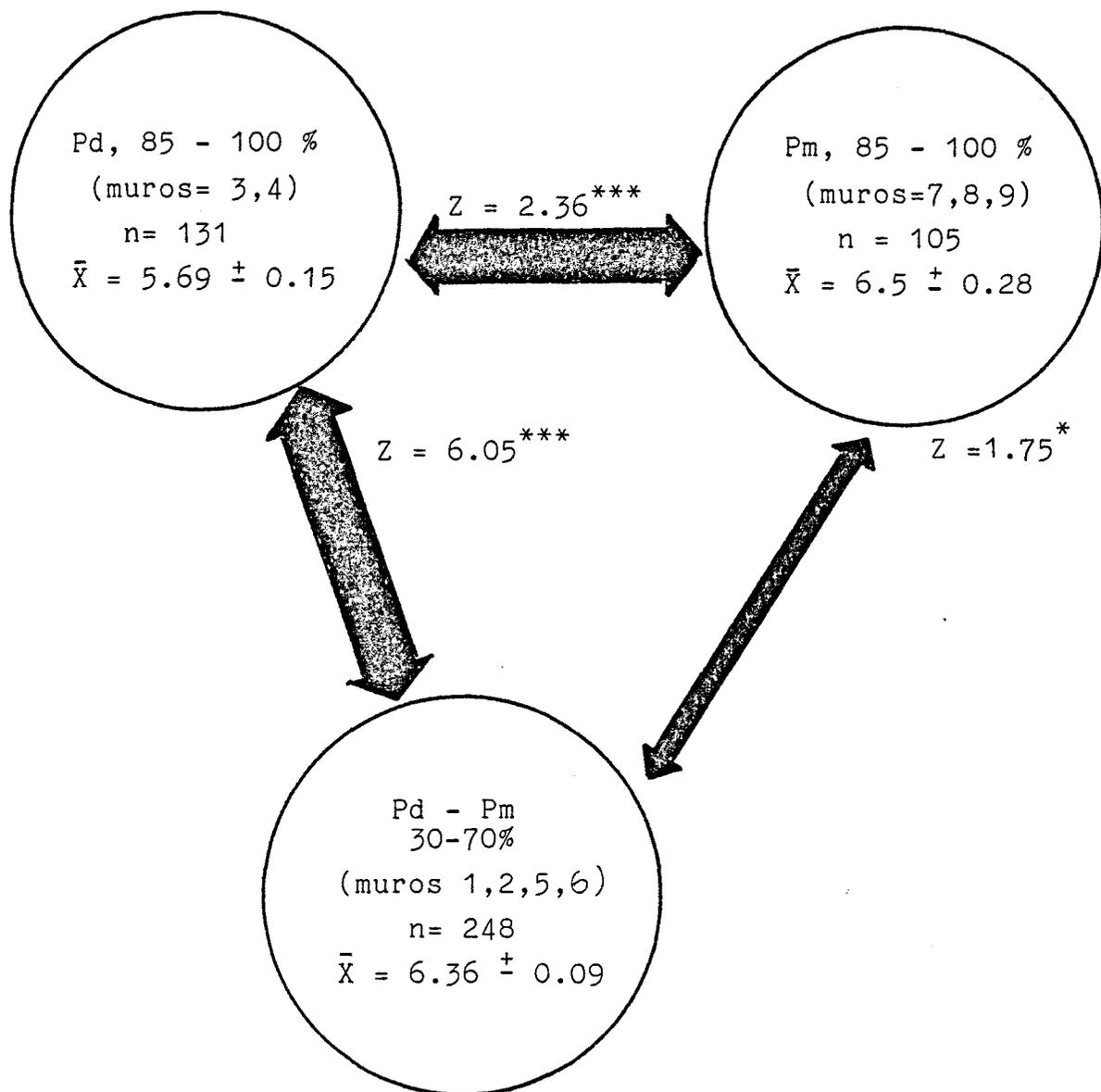


Fig. 4.1.1.5.15. Comparación de amplitud de agujeros (cm) disponibles en muros de contención según división de los mismos en relación a la ocupación Pm/Pd (gorrión molinero/gorrión común).

n = número de datos

\bar{X} = valor medio de amplitud de agujeros disponibles \pm error standard

*, $p < 0.05$

***, $p < 0.001$

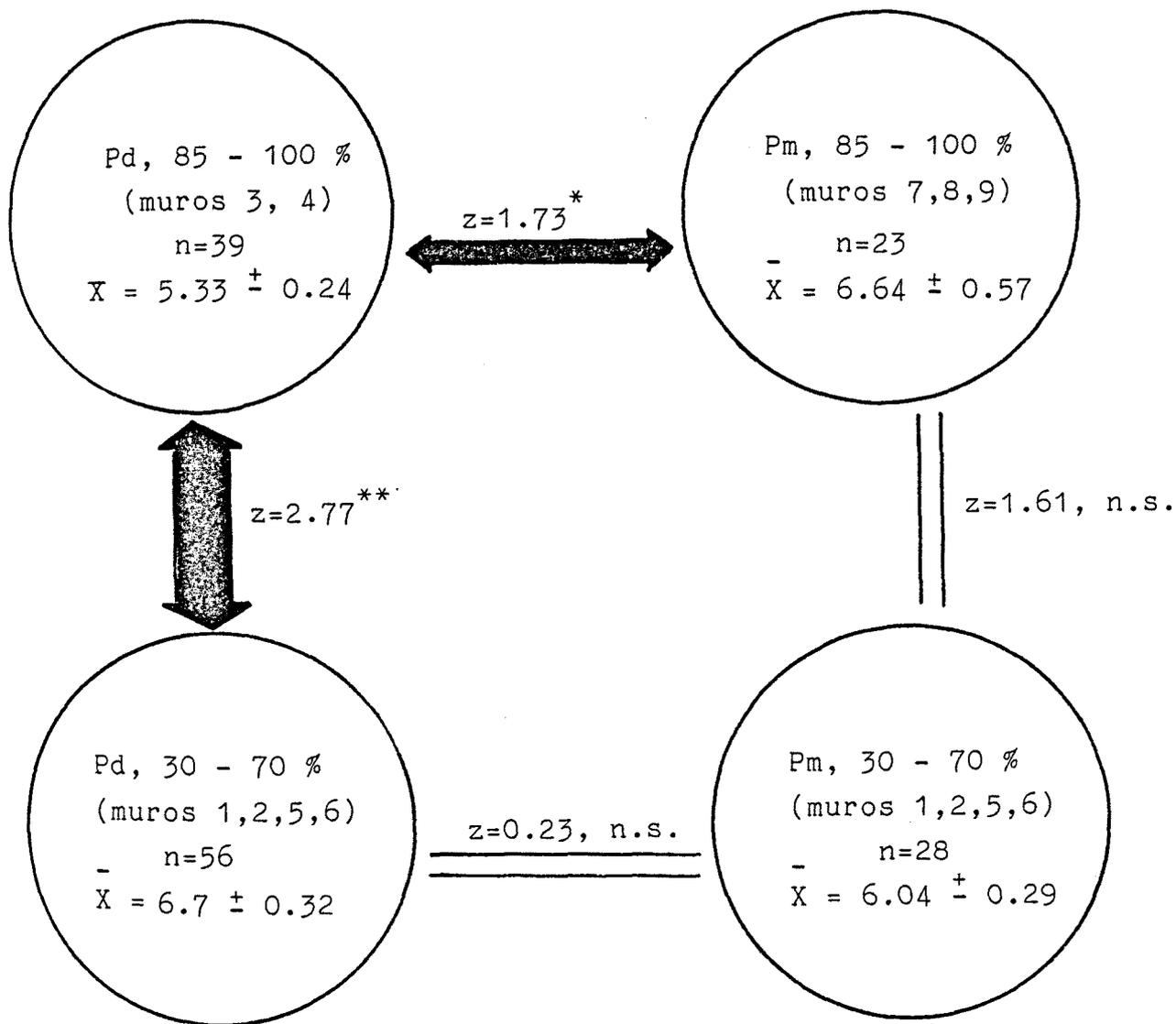


Fig. 4.1.1.5.16. Comparación de amplitud de agujeros (cm) disponibles en muros de contención según división de los mismos en relación a la ocupación Pm/Pd (gorrión molinero/gorrión común).

n = número de datos

\bar{X} = valor de amplitud de agujeros ocupados \pm error standard

*, $p < 0.05$

** , $p < 0.01$

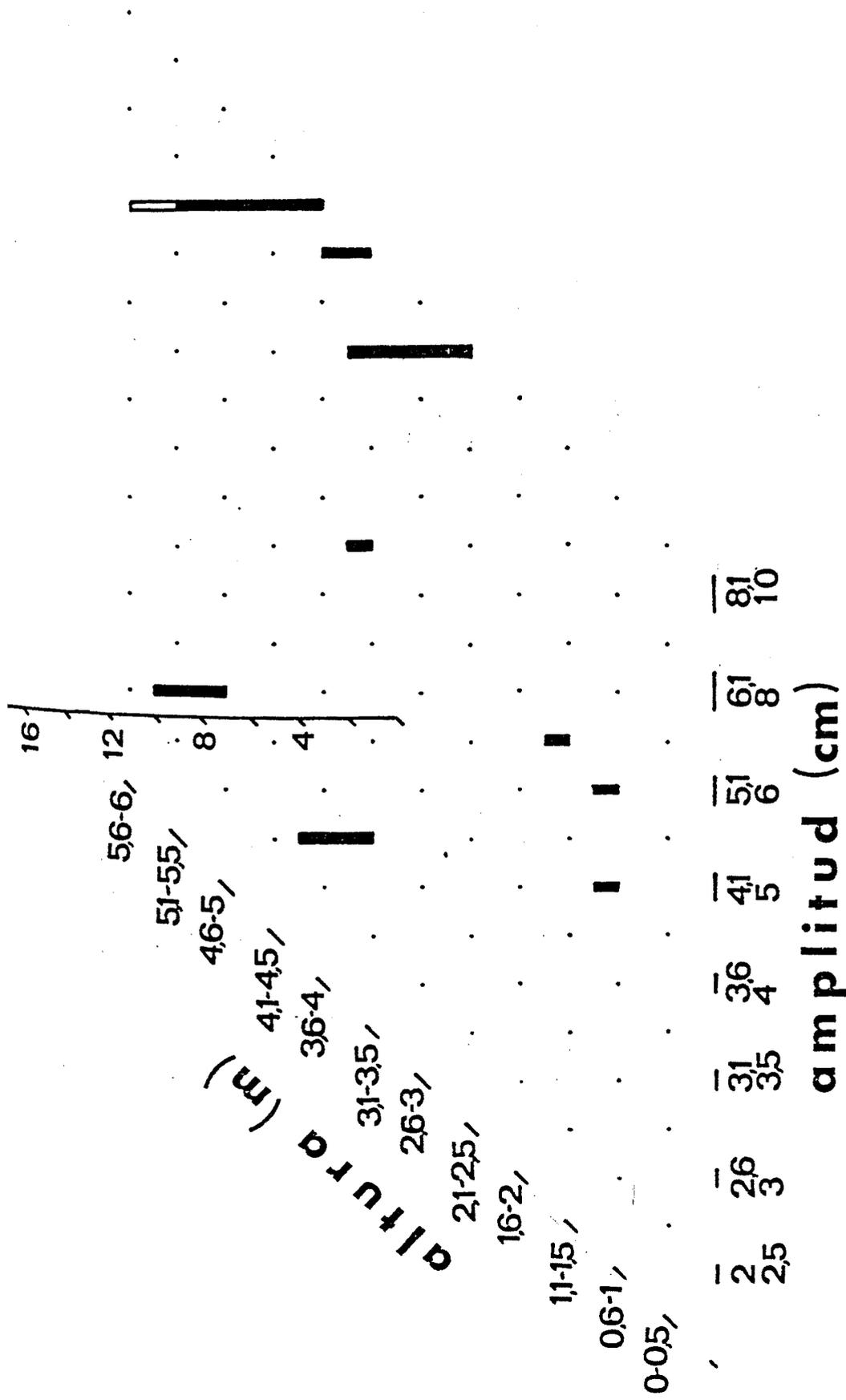


Fig. 4.1.1.5.17. Número de agujeros ocupados en muros de contención con predominio del gorrión molinero (85-100% ocupaciones). Significado barras como en Fig. 4.1.1.5.4.

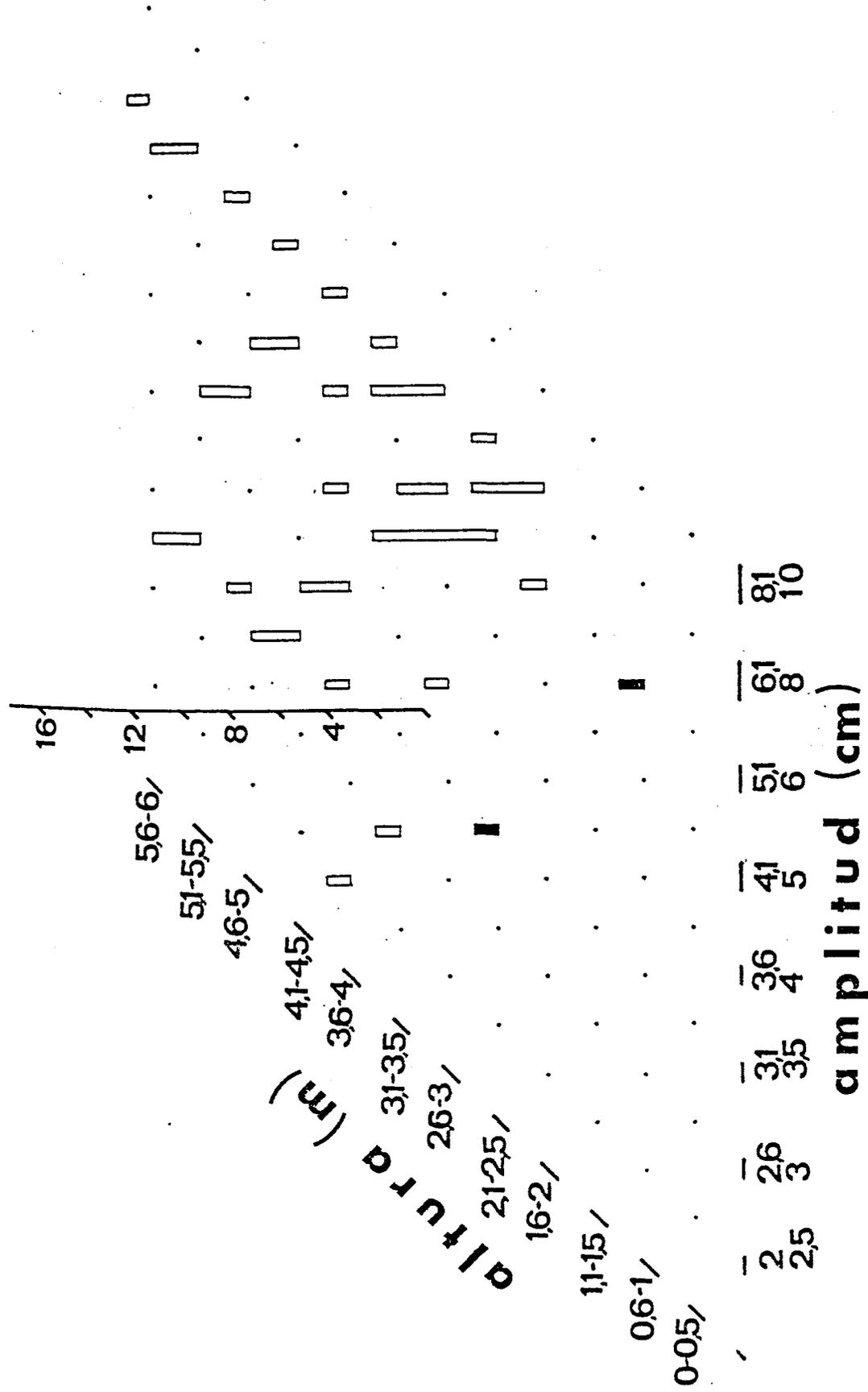


Fig. 4.1.1.5.18. Número de agujeros ocupados en muros de contención con predominio del gorrión común (85-100%).

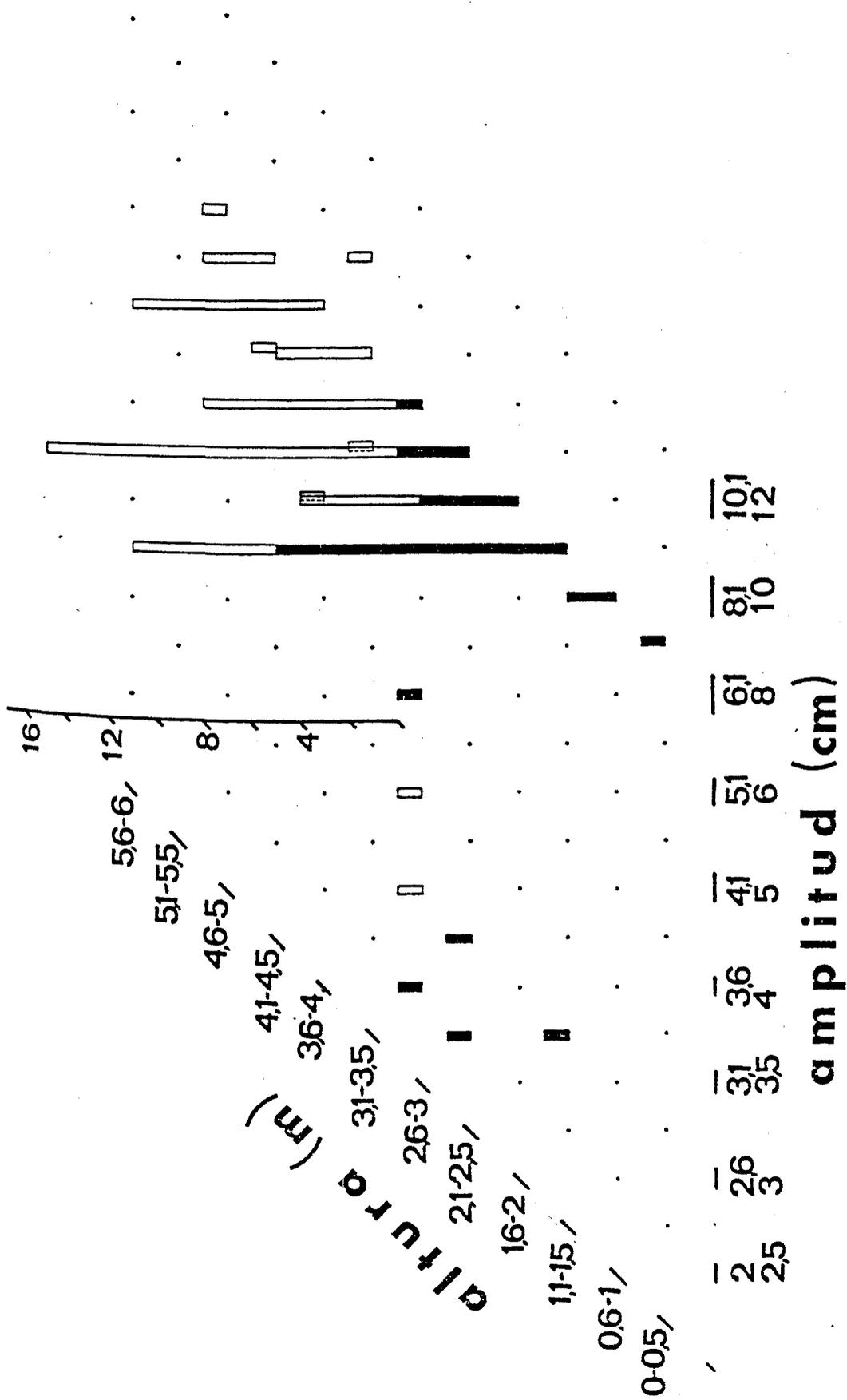


Fig. 4.1.1.5.19. Número de agujeros ocupados para muros entre el 30-70% de predominio de gorrión común o gorrión molinero.

4.1.1.6. Nidificación en cavidades: huecos de árboles.

La información recogida sobre nidificación en huecos, grietas de árboles y otras anfractuosidades en especies vegetales con estas características es dispersa. El grupo más homogéneo de esta serie de nidos son las colonias monoespecíficas de gorrión común ubicadas en palmeras, principalmente de la especie Phoenix dactylifera, de la que destaca su altura y la ausencia de gorrión molinero. Las palmeras que mejor acogen una colonia "numerosa" (15.5 ± 0.77 nidos por árbol) en el área de estudio investigada, son aquéllas vinculadas a casas de campos, zonas rurales agrícolas y/o ganaderas; de gran porte (9.4 ± 1.2 m hasta la zona de inserción de sus hojas, franja de ubicación de los nidos de gorrión, figura 4.1.1.6.1.). Palmeras en zonas urbanas o en jardines de alturas semejantes, acogen habitualmente un reducido número de nidos de esta especie. Otras palmeras son a menudo utilizadas como lugar de nidificación en la franja de inserción de las hojas, sobre todo en zonas ajardinadas: Washingtonia filifera y especies de menor porte como Dracaena sp, Trachycarpus sp, etc.

La nidificación en huecos de árboles caducifolios es poco frecuente en ambas especies. En el caso de gorrión común se han detectado colonias laxas en huecos de Platanus sp en jardines y parques urbanos, donde faltó el gorrión molinero. (3.45 ± 0.26 m, n=6) (figura 4.1.1.6.2.). En el caso del gorrión molinero se han encontrado nidos en árboles cercanos a masías (Vic), en sotos fluviales del río Tordera (alisos) y en chopos del delta del Ebro (2.48 ± 0.08 , n=7). En la mayoría de lugares de estudio los huecos en árboles son escasos y no permiten el asentamiento de colonias de gorrión que adopten esta modalidad de nidificación. En los lugares A-H no se localiza ningún nido de gorrión en huecos de árboles, a pesar de la presencia de éstos en dichos lugares. A título anecdótico destaca la presencia de dos nidos de gorrión molinero con al menos una puesta (éxito reproductor ulterior no comprobado) en un tronco de chopo caído en el suelo, siendo las alturas del borde del agujero al suelo de 0.10 y 0.20 m respectivamente.

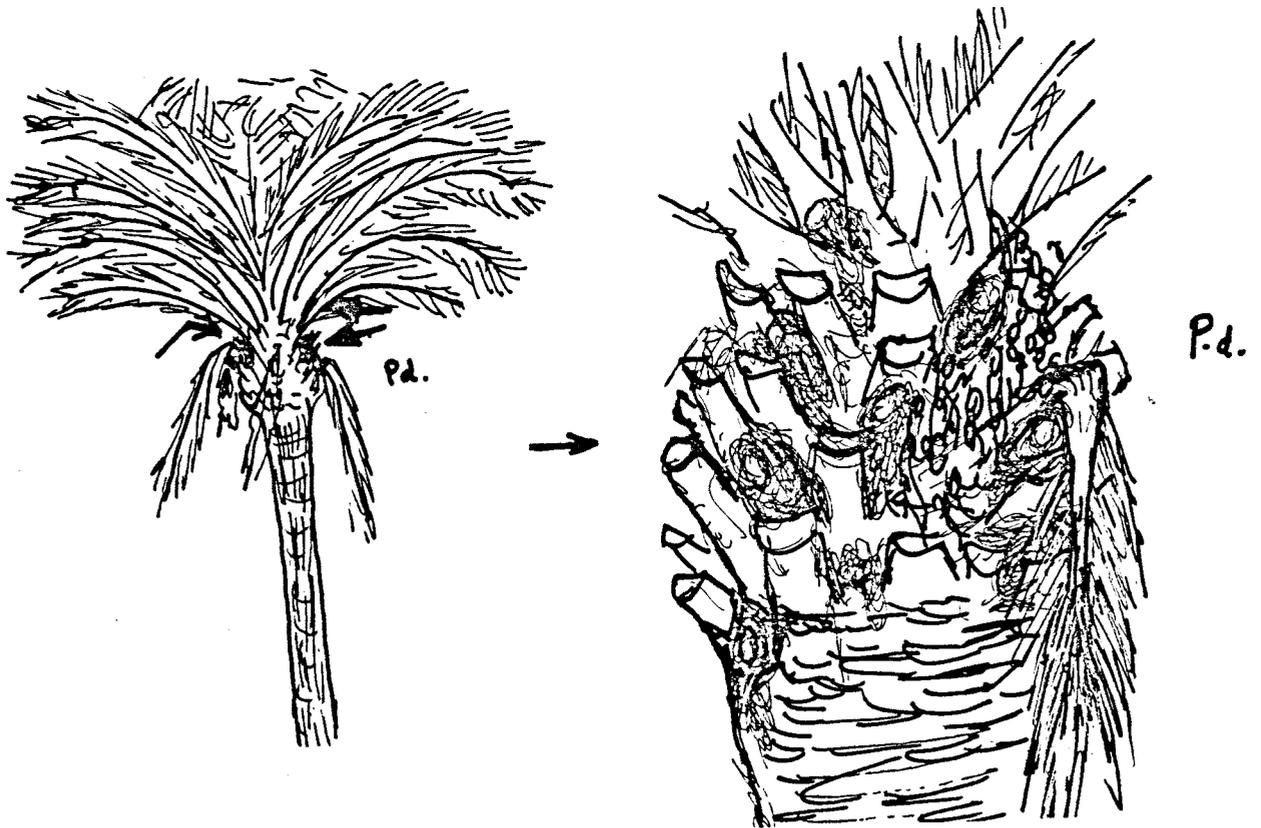


Fig. 4.1.1.6.1. Nidos en huecos de palmeras.

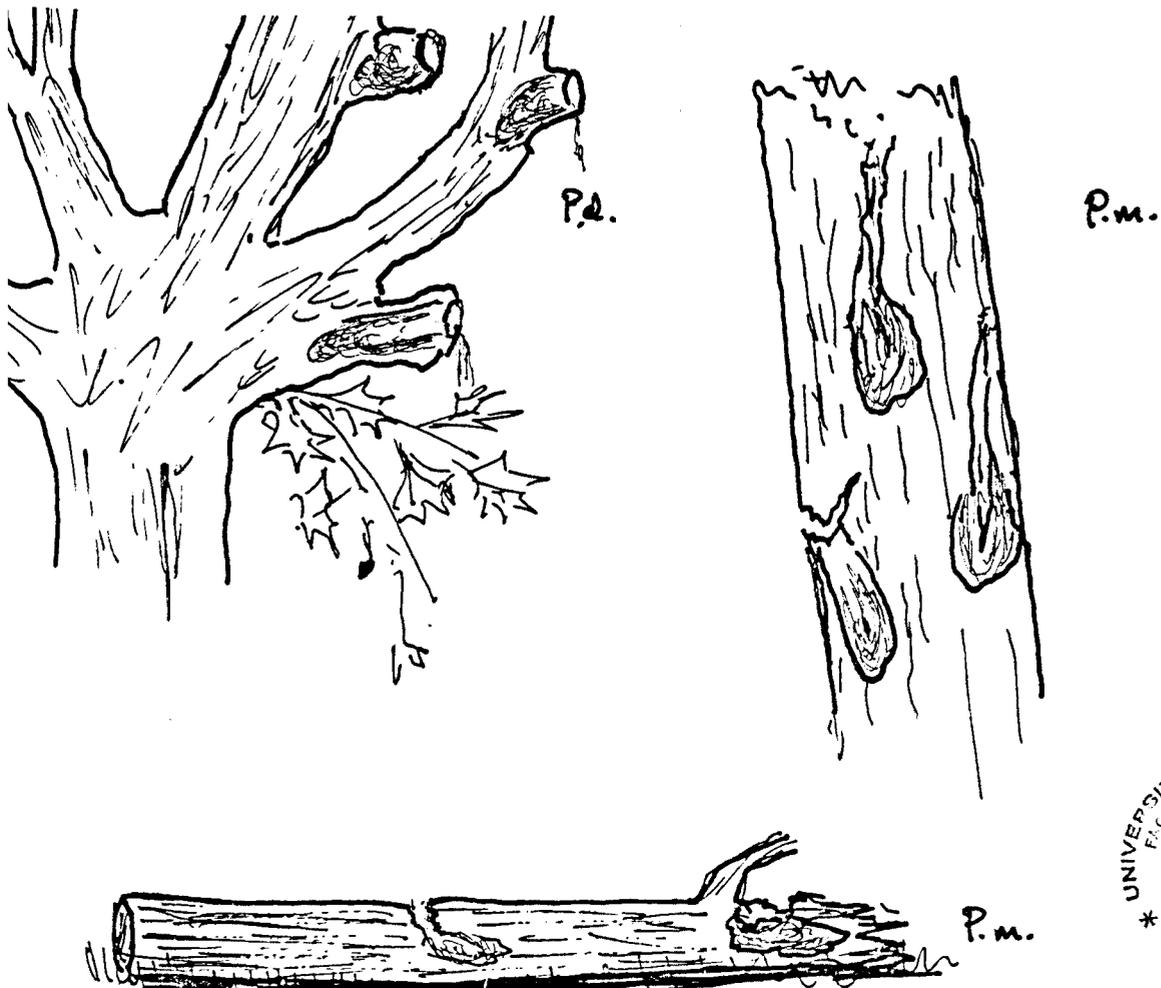


Fig. 4.1.1.6.2. Nidificación en agujeros de ramas y troncos de árboles.



4.1.1.7. Otras localizaciones de nido.

a) Otras cavidades cerradas.

Los resultados de las distintas localizaciones se listan a continuación en la tabla 4.1.1.7.1.

	<u>Pm</u>	<u>Pd</u>	<u>Vinculados a las casas</u>
Interior de farolas	35	19	NO
Agujeros respiraderos de cielo raso en caserones	0	14	SI
Agujeros semicerrados en adornos de aleros	0	17	SI
Agujeros en postes del tendido eléctrico o entre éstos y placa metálica	5	12	NO
Nidos de <u>Delichon urbica</u>	2	10	SI
Cavidad entre ventanas cerradas y sus persianas extendidas ó postigos	0	9	SI
Interior de vigas metálicas*	7	0	SI
Agujeros de tubos de canales	0	5	SI
Interior de ladrillos en techos ruinosos	0	5	SI
Agujeros en el interior de pozos por debajo del suelo	3	4	NO
Varios Vinculados a casas	1	7	SI
No vinculados a casas	4	0	NO
<hr/>			
TOTAL Vinculados a casas	10	67	$\chi^2 = 33.9, p < 0.001$
No vinculados a casas	47	35	

Tabla 4.1.1.7.1.

Otras localizaciones de nido en Pm y Pd y su vinculación a las casas.

* Se incluyeron en nidos en cobertizos.

...//...

El subgrupo de "varios" incluye las siguientes localizaciones en el gorrión molinero:

- Agujeros formados por cañas apiladas.
- Anfractuosidades en maquinaria agrícola en desuso.
- Tubos de riego.
- Resquicios entre paredes y objetos de madera colgados en ellas.
- Bajo tejas sueltas, en el suelo.

En el gorrión común:

- Bajo tejas sueltas en el alféizar de ventanas.
- Resquicios entre paredes y objetos de madera colgados en ellas.
- Cavidades entre planchas de uralita que recubren paredes.
- Interior de nidos de Columba livia doméstica (en cavidades)

b) Localizaciones de nido descubiertas.

Los resultados de las distintas localizaciones, excluyendo el sesgo muestral de los nidos en ramas de los árboles obtenido en los deltas de los ríos Ebro y Tordera (*) se dan en la tabla 4.1.1.7.2.; algunos ya fueron esquematizados en la figura 4.1.1.2.3.

	Pm	Pd	Vinculados a las casas
Ramas de árboles (*)	2	23	NO
Ramas de enredaderas y rosales (sobre pared)	5	2	SI
Nidos de <u>Hirundo rustica</u>	1	3	SI
Aislantes tendido eléctrico (sobre pared)	0	1	SI
Canales de tejados (abierto)	0	1	SI
TOTAL Vinculados a casas	6	7	
No vinculados a casas.	2	23	

Tabla 4.1.1.7.2.

...//...

4.1.2. Ocupación de cajas anideras: estudio experimental

4.1.2.1. Ocupación de cajas anideras en 1981

Estudio preliminar de nidales colocados en 1981

Los resultados de ocupación (puesta de huevos) de los 13 nidales experimentales introducidos en 1981 en el lugar A, se resumen en la tabla siguiente:

	Gorrión común	Gorrión molinero	Parus sp	vacios	Material sin puesta	total
Agujero agrandado	2 (33.33)	2 (33.33)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (33.33)	6
Agujero pequeño	0 (0.0)	3 (42.85)	1 (14.3)	0 (0.0)	2 (20.57)	7
Totales	2 (15.38)	5 (38.46)	1 (7.69)	0 (0.00)	4 (30.76)	13

Tabla 4.1.2.1.1.- Ocupación de cajas anideras colocadas en el lugar A en 1981*
Entre paréntesis porcentaje respecto al total parcial

* Se incluyen los nidales introducidos en abril, ya que los dos de agujero pequeño fueron ocupados inmediatamente por gorrión molinero

Ocupación de nidales presentes antes de 1981

Del total de 11 nidales antiguos y de agujero pequeño presentes ya antes de 1981, se estudiaron 8, de los cuales hubo una ocupación del 87% por parte del gorrión molinero, no observándose indicios de presencia de otras especies.

...//...

4.1.2.2. Ocupación de cajas anideras en 1982

Ocupación en relación a altura del nidal y al tamaño del agujero

Del total de 120 nidales colocados en febrero del mismo año, 113 (94%) fueron utilizados por gorrión (Paser sp), bien aportando cierta cantidad de material o nidificando en su interior; 6 nidales más fueron visitados seguramente por gorrión molinero, para refugiarse o pasar la noche en su interior, dado que sólo se encontraron excrementos sin presencia de material alguna. Por las características de los mismos se trata de esta especie y no de otros passeriformes (paridae, etc.). Consiguientemente el 99% de las cajas fueron ocupadas o visitadas regular o esporádicamente. De entre todas, el 100% de las cajas de agujero pequeño y el 91 % de las cajas de agujero grande. Del total de cajas disponibles, el 21% fue ocupado por gorrión molinero, frente al 7.5% de gorrión común. El número de cajas nido ocupadas por cada una de las especies de gorrión de las distintas categorías, se resume en la tabla 4.1.2.2.1. En la tabla 4.1.2.2.2. se representa además la presencia de material de nido de gorrión en los nidales. La ocupación con respecto a las dos especies de gorrión, distintas especies de aves nidificantes y ciertos invertebrados, queda esquematizada en las figuras 4.1.2.2.1., 4.1.2.2.2. y 4.1.2.2.3. En las figuras 4.1.2.2.4. y 4.1.2.2.5. se representa la ocupación de las cajas según la colocación de las mismas. Se obtiene que el gorrión molinero prefiere cajas nido de agujero pequeño, mientras que no discrimina respecto a la altura, a diferencia del gorrión común, exclusivamente selectivo para el nidal alto, mientras que no discrimina respecto al tamaño de agujero. La comparación en las ocupaciones de gorrión molinero y común respecto al tamaño del agujero es significativamente distinta ($\chi^2 = 5,26$ 1gdl, $p < 0.05$). Respecto a la altura, la ausencia de ocupación en nidos bajos por parte del gorrión común es evidente, no permitiendo sin embargo, la comparación estadística con la otra especie.

	Alto		Bajo		Total				
	Pequeño	Grande	Pequeño	Grande					
Passer montanus	13/21 (61.9)	4/43 (9.3)	6/18 (33.3)	2/38 (5.2)	17/64 (26.5)	8/56 (14.28)	6/81 (7.40)	19/39 (48.7)	25/120 (20.8)
	$\chi^2 = 26.64$ *** $= 1.92$, N.S.						$= 21.58$ ***		
Passer domesticus	3/21 (14.3)	6/43 (13.9)	0	0	9/64 (14.5)	0	6/81 (7.4)	3/39 (7.7)	9/120 (7.5)
	$\chi^2 = 7.98$ **						0.005	N.S.	

Tabla 4.1.2.2.1. Ocupación de cajas nido por gorrión molinero y gorrión común en 1982. Ocupaciones (al menos 1 huevo puesto) sobre número de cajas disponibles de cada tipo.

Cifras entre paréntesis, porcentajes de ocupación

Debajo, valores de la prueba χ^2 * $p < 0.05$

** $p < 0.01$

*** $p < 0.001$

	Alto		Bajo		alto	bajo	grande	pequeño	total
	Pequeño	grande	pequeño	grande					
Nidales vacíos (sin material de gorrión)	0/21 (0.0)	1/43 (2.3)	0/18 (0.0)	8/38 (21.0)	1/64 (1.5) $\chi^2 = 6.33^{**}$	8/56 (14.3)	9/81 (11.1)	0/39 (0.0)	9/120 (7.5)
Presencia de material, con o sin puesta de huevos	21/21 (100)	42/43 (97.6) $\chi^2 = 0.82, N.S.$	18/18 (100)	32/38 (84.2)	63/64 (98.4) $= 0.34, N.S.$	50/56 (89.3)	74/81 (91.3) $= 0.26, N.S.$	39/39 (100)	113/120 (94.1)
Material $< 1/2$, sin puesta	5/21 (23.8)	26/43 (60.5) $\chi^2 = 5.9, N.S.$	11/18 (61.1)	29/38 (76.3)	31/64 (48.4) $= 2.48, N.S.$	40/56 (71.4)	55/81 (67.9) $= 3.15, N.S.$	16/39 (41.0)	71/120 (59.1)
Material $> 1/2$, sin puesta	0/21 (0.0)	6/43 (13.9)	1/18 (5.5)	1/38 (2.6)	6/64 (9.3) $\chi^2 = 1.62, N.S.$	2/56 (3.5)	7/81 (8.6) $= 1.45, N.S.$	1/39 (2.5)	8/120 (6.7)

Tabla 4.1.2.2.2. Presencia de material de nido de Passer sp en las cajas nido para 1982.

Valores observados sobre los disponibles.

Entre paréntesis, porcentajes de cajas

Debajo, valores de la prueba χ^2 ** $p < 0.01$

En el 59% de las cajas anideras había poco material de nido (menos de 1/2 de la capacidad del nidal) al final de la temporada, variable ésta que depende en parte de las ocupaciones complementarias para la nidificación y no se modifica significativamente entre las distintas categorías de cajas nido consideradas. Sin mostrar tampoco una diferencia significativa entre los grupos agujero grande-agujero pequeño y altas-bajas, el 87% de las cajas con mucho material (más de 1/2 de la capacidad del nidal) sin nidificación de ninguna especie de gorrión, tuvo lugar en cajas de agujero grande; el 75% para las altas con este tipo de agujero. El total de cajas vacías (7.5%) fue de agujero grande, con predominio en los nidales bajos.

Solamente dos nidales (2% del total disponible) fueron ocupados por Paridae. En ambas ocasiones se trató de herrerillo común (Parus caeruleus) que realizó sendas puestas en dos cajas nido bajas (3.5% del total disponible, bajos). Esta especie aportó material de nido en 3 nidales más en la pared cuarta, utilizando un cuarto nidal para realizar la puesta en una esquina inferior de dicha pared. La segunda ocupación con puesta tuvo lugar en un nidal también bajo pero de agujero grande, a 10.5 m del nidal ocupado por gorrión más próximo.

Ninguna otra especie de ave aportó material ni nidificó en alguna de las 120 cajas disponibles esta temporada (1982),

Diversas especies de invertebrados se alojaron en el interior de los nidales utilizándolos como refugio, lugar de nidificación o metamorfosis. Unas especies viven entre el material de nido de gorrión, mientras que otras ocupan los nidales independientemente de la presencia de material de nido. Dentro de este grupo solamente se cuantificó la presencia de nidos de avispa común (Polistes gallicus), ya que otras especies, como Forficula sp y distintas especies de Araneidos no defienden el nidal frente a ciertos vertebrados y, además, no impiden la posible colonización

de las aves, ya que las distintas especies de arañas encontradas no tejen tela ni en el orificio de entrada ni tampoco ocupan un volumen interior mayor que el que supone la construcción de un pequeño capullo en cualquiera de las aristas internas del nidal. El 16% de las cajas nido fue utilizado por esta avispa, nidificando en su interior. La mayoría de ellos fueron de agujero grande (90%) ($\chi^2 = 4.6$ 1gdl, $p < 0.05$) predominando en nidales bajos sobre los altos ($\chi^2 = 4.2$ 1gdl, $p < 0.05$).

Interacción en la utilización de los nidales

En lo que respecta a la nidificación (presencia de huevos) no hubo ningún caso de utilización alternativa en la misma temporada entre gorrión molinero y gorrión común, así como tampoco entre Passer sp y Parus caeruleus. Sin embargo, de los 4 nidales visitados por esta última especie en la pared cuarta, todos ellos presentaron finalmente material de nido propio de gorrión, junto al material de Parus.

La ocupación de cajas nido por avispas y por Passer resultó ser complementaria pero independiente entre sí ($\chi^2 = 0.0084$ 1gdl, N. S.). Cabe mencionar, sin embargo, que Polistes gallicus nunca utilizó material de nido como lugar de sustentación del suyo propio, aunque en diversas ocasiones construyó en el techo de nidales con poco material, nunca adosado a briznas u otros materiales aportados por gorrión.

Ocupación en relación a la situación central o periférica de los nidales en las distintas colonias (paredes)

Se consideraron dos grupos de cajas nido en relación a la posición que ocupan en las paredes: central, la caja nido presenta a ambos lados otras cajas; periférica, la caja nido es un extremo de una fila de nidales, ya sean altos o bajos

...//...

y por tanto están situadas en los bordes de la colonia (pared). La comparación de ambos lotes de nidales respecto a la ocupación de gorrión molinero y común se muestra en la tabla 4.1.2.2.3.

Ocupación de cajas anideras presentes antes de 1981

Del total de 11 cajas (serie 81V) en 1982 se estudian solamente 9, de las cuales 7 (78%) fueron ocupadas por gorrión molinero. Una de ellas, no localizada en 1981, fue ocupada inicialmente por gorrión común y abandonada por esta especie tras sufrir depredación. Inmediatamente fue utilizada por gorrión molinero, que realizó dos puestas. Un nido más fue ocupado por herrerillo capuchino (Parus cristatus) realizando una puesta. Posteriormente el gorrión molinero aportó materiales sobre el nido ya abandonado tras la primera pollada del párido, aunque no llegó a nidificar. El resto de cajas nuevas colocadas en 1981 fueron retiradas al final de dicha temporada.

	Total		Alto		Bajo		Grande		Pequeño	
	Central	Periférico	Central	Perifér.	Central	Perifér.	Central	Perifér.	Central	Perifer.
gorrión molinero	18/62 (29.0)	3/16 (18.7)	13/35 (37.1)	2/8 (25.0)	5/27 (18.5)	1/8 (12.5)	2/32 (6.2)	0/7 (0.0)	16/30 (53.3)	3/9 (33.3)
	$\chi^2 = 0.46$ N.S.		—		—		—		0.55 N.S.	
gorrión común	6/62 (9.7)	1/16 (6.2)	6/36 (16.6)	1/8 (12.5)	0/27 (0.0)	0/8 (0.0)	3/32 (9.4)	1/7 (14.3)	3/30 (10.0)	0/9 (0.0)
	—		—		—		—		—	

Tabla 4.1.2.2.3. Ocupación de nidales en las paredes 1, 2, 3 y 4 en relación a la situación central y periférica para 1982

Figura 4.1.2.2.1. Utilización de cajas anideras en 1982, en relación a la altura y al tamaño del agujero. Lugar A.

ap : nidal alto y de agujero pequeño
 ag : " " y de " grande
 bp : " bajo y de " pequeño
 bg : " " y de " grande

-  Nidales disponibles
- *  Nidales sin nidificación con material de nido de gorrión ocupando un volumen mitad o inferior a la capacidad del nidal al final de la temporada.
-  Nidales con material de nido de gorrión ocupando un volumen superior a la mitad de la capacidad del nidal *sin reproduc.*
-  Nidales ocupados (al menos puesta de huevos) por gorrión molinero
-  Nidales ocupados (al menos puesta de huevos) por gorrión común
-  Nidales ocupados (al menos puesta de huevos) por Parus sp
-  Nidales ocupados por avispas (Pollistes gallicus)
No excluye casos *

1 : número total de nidales disponibles.

2 : utilización de nidales por Passer sp

3 : ocupación de nidales por aves (puesta de huevos) y por avispas (nido construido).



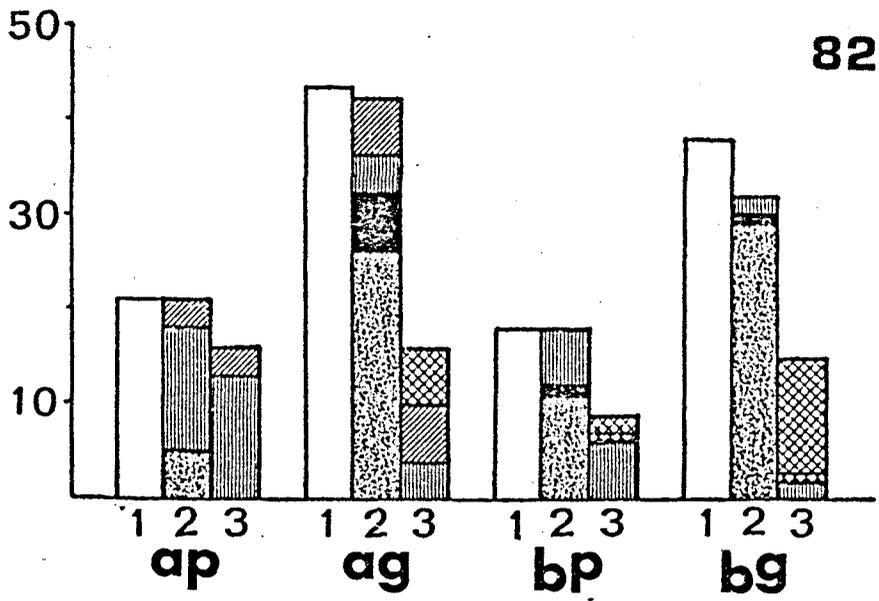


Fig. 4.1.2.2.1.



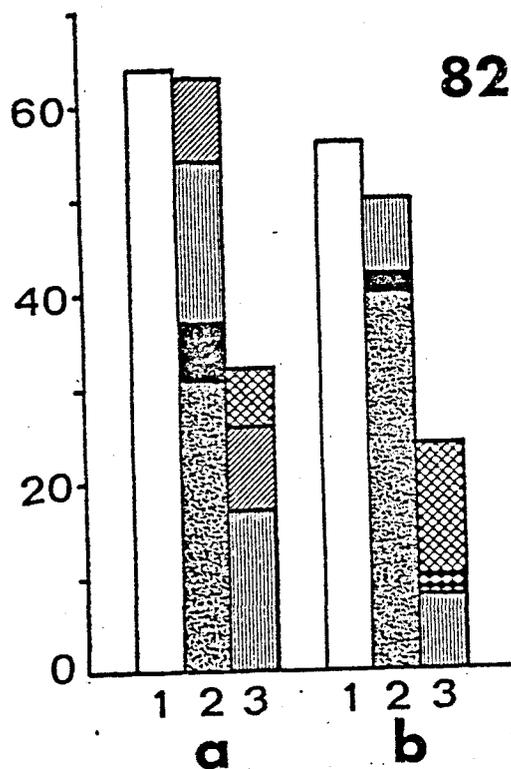


Figura 4.1.2.2.2. Utilización de cajas anideras en 1982 en relación a la altura de las mismas, independientemente del tamaño del agujero. Lugar A.
 a = altos; b = bajos



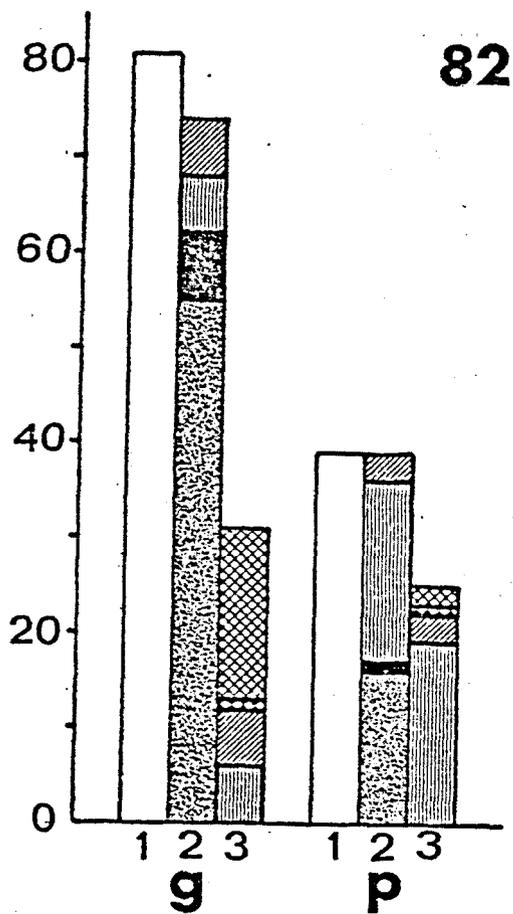


Figura 4.1.2.2.3. Utilización de cajas anideras en 1982 en relación al diámetro de agujero, independientemente de su altura. Lugar A.
g : grande; p : pequeño



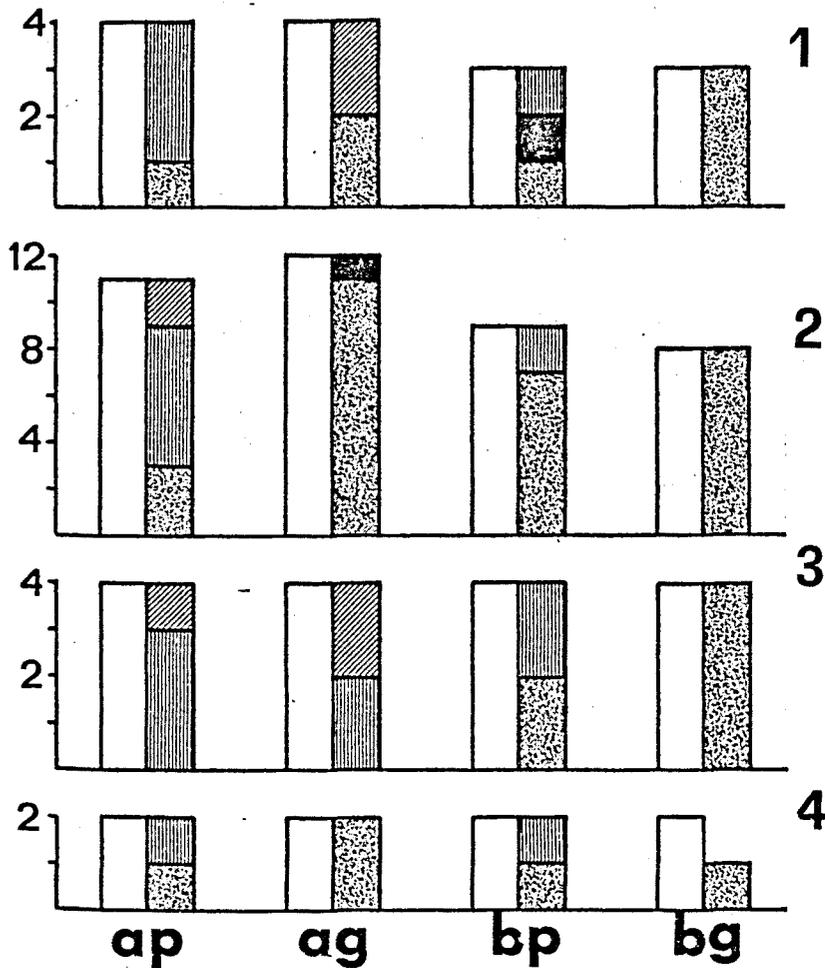


Figura 4.1.2.2.4. Utilización de cajas anideras en 1982. Paredes 1,2,3 y 4 del lugar A. Histograma en blanco, número de nidos disponibles
Histogramas tramados, utilización y ocupación por Passer sp

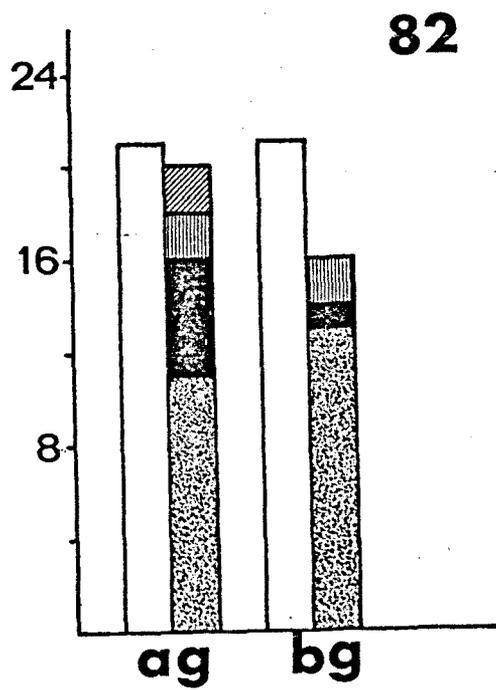


Figura 4.1.2.2.5. Utilización de cajas anideras en 1982.
Arboles y cobertizos. Lugar A.



4.1.2.3. Ocupación de cajas anideras en 1983

Ocupación en relación a la altura del nidal y al tamaño del agujero

Del total de 120 cajas disponibles, 109 (91%) fueron utilizadas por gorrión, bien aportando cierta cantidad de material o nidificando en su interior; 6 cajas más fueron visitadas seguramente por gorrión molinero para refugiarse o dormir, dado que sólo se encontraron excrementos, sin presencia de material alguno. Consiguientemente, el 96% de las cajas nido fueron ocupadas o visitadas regular o esporádicamente.

Del total de cajas disponibles, el 22.5% fue ocupado por gorrión molinero, frente al 2.5% de gorrión común. El número de cajas nido ocupadas por cada una de las especies de gorrión de las distintas categorías, se esquematiza en la tabla 4.1.2.3.1. La presencia de material en la tabla 4.1.2.3.2. La ocupación respecto a las dos especies de gorrión y otras especies de aves nidificantes y ciertos invertebrados queda esquematizada en las figuras 4.1.2.3.1., 4.1.2.3.2. y 4.1.2.3.3. En las figuras 4.1.2.3.4. y 4.1.2.3.5. se representa la ocupación de las cajas según la localización de las mismas. El gorrión molinero presenta una evidente preferencia por cajas nido con agujero pequeño, y una predilección por las cajas altas sobre las bajas, independientemente de su tipo de agujero. La baja tasa de ocupación del gorrión común impidió las comparaciones estadísticas, sin embargo vuelve a reproducirse una ausencia en la utilización de cajas bajas, cualquiera que sea el diámetro de su agujero. Se ocuparon dos cajas altas de agujero grande y una tercera de agujero pequeño en toda la temporada.

En el 58% de las cajas anideras había poco material de gorrión (menos de 1/2 de la capacidad del nidal) al final de la temporada. Respecto a la altura no hubo diferencias

...//...*

	Alto		Bajo		Total			
	Pequeño	Grande	Pequeño	Grande				
Passer montanus	17/21 (80.9)	5/52 (3.8)	5/18 (27.8)	0/29 (0.0)	22/73 (30.18)	5/81 (6.1)	22/39 (56.4)	27/120 (22.5)
		—	—		$\chi^2 = 5^*$	30.13***		
Passer domesticus	1/21 (4.8)	2/52 (3.8)	0	0	3/73 (4.1)	2/81 (2.5)	1/39 (2.5)	3/120 (2.5)
		—	—		—	—	—	

Tabla 4.1.2.3.1. Ocupación de cajas nido por gorrión molinero y gorrión común en 1983. Ocupación (al menos 1 huevo puesto) sobre número de cajas disponibles de cada tipo.

Cifras entre paréntesis, porcentaje de ocupación

Debajo, valores de la prueba χ^2 * $p < 0.05$

** $p < 0.01$

*** $p < 0.001$

	Alto		BaJo.		total
	Pequeño	grande	pequeño	grande	
nidales vacíos	0/21 (0.0)	5/52 (9.6)	1/18 (5.5)	5/29 (17.2)	11/120 (9.2)
		$\chi^2 = 1.06$, N.S.			$\chi^2 = 2.74$, N.S.
Presencia de material con o sin puesta de huevos	21/21 (100)	47/52 (90.4)	17/18 (94.4)	24/29 (82.75)	109/120 (90.8)
		$\chi^2 = 5.86$, N.S.			$\chi^2 = 0.33$, N.S.
Material < 1/2 sin puesta	4/21 (19.0)	34/52 (64.5)	9/18 (50.0)	23/29 (79.3)	70/120 (58.3)
		$\chi^2 = 8.25^*$			$\chi^2 = 6.12^*$
Material > 1/2 sin puesta	0/21 (0.0)	6/52 (9.6)	3/18 (16.6)	1/29 (3.4)	10/120 (8.3)
		$\chi^2 = 0.002$, N.S.			$\chi^2 = 0.025$, N.S.

Tabla 4.1.2.3.2. Presencia de material de nido de gorrión en las cajas anideras para 1983. Valores observados sobre los disponibles.

Entre paréntesis, porcentajes de cajas

Debajo, valores de la prueba χ^2

mientras que sí las hubo referente al agujero, independientemente de la altura que ocupara el nidal. No mostraron diferencia significativa los grupos de cajas de agujero grande-agujero pequeño, y altas-bajas en lo que respecta a presencia de mayor cantidad de material de nido de gorrión sin llegar a la puesta de huevos. El 70% de estas ocupaciones con mucho material tuvo lugar en nidales de agujero grande, el 60% para las altas en este tipo de agujero.

Solamente un nidal (1% del total disponible) fue ocupado por Paridae. El herrerillo común (Parus caeruleus) realizó una puesta con éxito de volantones en una caja baja y de agujero pequeño en una situación periférica de la pared cuarta. Ninguna otra especie de ave aportó material o nidificó en alguna de las 120 cajas disponibles en esta temporada (1983).

Por las mismas razones que en la temporada anterior, dentro de los invertebrados se cuantificó solamente la presencia de avispa común (Polistes gallicus). El 22% de las cajas nido fue utilizado por esta especie nidificando en su interior, no mostrando diferencias en cuanto a la preferencia de nidales según disponibilidad de los mismos respecto a la altura ($\chi^2 = 0.50$, 1gd1, ns) ni respecto al agujero ($\chi^2 = 0.03$, 1gd1, ns).

Interacción en la ocupación de los nidales

En lo que respecta a la nidificación (presencia de huevos) hubo un solo caso de utilización alternativa de nidificación de ambas especies de gorriones en la misma temporada. La utilización de la caja 19, de agujero pequeño y alta, situada en la pared segunda, tuvo lugar por el gorrión común durante la primera puesta, y sucesivamente por el gorrión molinero, realizando tres puestas seguidas. La única ocupación por herrerillo común tuvo éxito - una puesta - y la situación de la caja (baja y de agujero pequeño) es
 ...//...

periférica en la pared cuarta. No hubo posterior aporte de material de gorrión tras el abandono de los pollos de dicho nidal.

La ocupación de la caja nido por avispa y por gorrión solamente dió un caso coincidente en una caja baja y de agujero pequeño, pero no en el tiempo. Primero nidificó la avispa, seguramente abandonando posteriormente el nidal, donde más tarde nidificó el gorrión molinero. Ningún nido de avispa fue construido en nidales llenos de material de gorrión ocupado o sin ocupar por esta especie, aunque sí en aquellos que presentaron poca cantidad de material.

Ocupación en relación a la situación central o periférica de los nidales en las distintas colonias (paredes)

La ocupación de nidos centrales o periféricos en las distintas paredes se muestra en la tabla 4.1.2.3.3.

Ocupación de nidales presentes antes de 1981

Del total de 11 cajas antiguas, en 1983 se estudian todas ellas resultando una ocupación del 100% a lo largo de la temporada, aunque no de forma simultánea, siendo ocupadas en su totalidad por gorrión molinero.

	Total		Alto		Bajo		Grande		Pequeño	
	Central	Periférico	Central	Perifer.	Central	Perifer.	Central	Perifer.	Central	Perifer.
Gorrión molinero	18/62 (29.0)	5/16 (31.2)	15/35 (42.8)	3/8 (37.5)	3/27 (11.1)	2/8 (25.0)	1/32 (3.1)	0/7 (0.0)	17/30 (56.6)	5/9 (55.3)
	$\chi^2 = 0.03$ N.S.		—		—		—		$\chi^2 = 0.0009$ N.S.	
Gorrión común	2/62 (3.2)	0/16 (0.0)	2/36 (5.5)	0/8 (0.0)	0/27 (0.0)	0/8 (0.0)	1/32 (3.1)	0/7 (0.0)	1/30 (3.3)	0/9 (0.0)
	—		—		—		—		—	

Tabla 4.1.2.3.3. Ocupación de nidales en las paredes 1, 2, 3, y 4 en relación a la situación central y periférica para 1983.

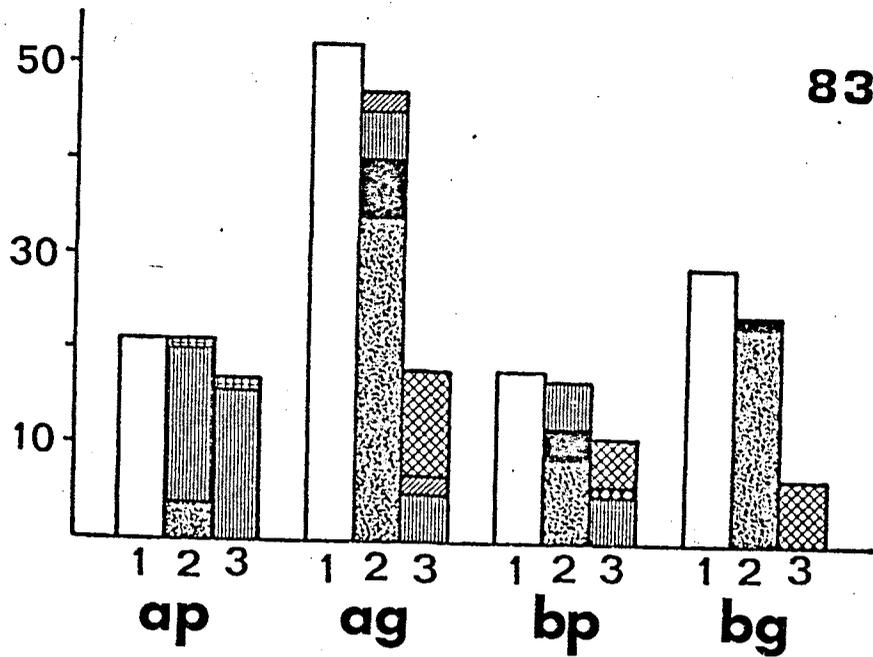


Figura 4.1.2.3.1. Utilización de cajas anideras en 1983, en relación a la altura y diámetro de agujero Lugar A.

Significado de tramas como en la figura 4.1.2.2.1.

 Ocupación (puesta de huevos) sucesiva de ambas especies de Passer sp

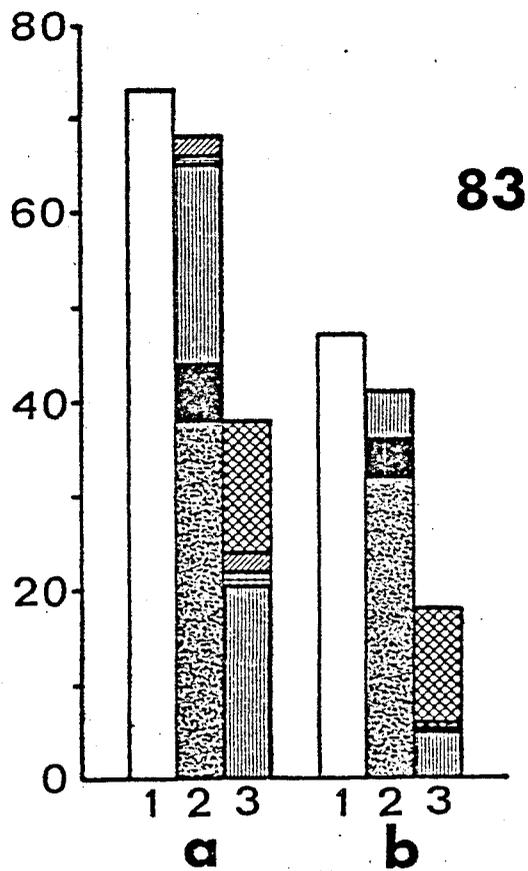
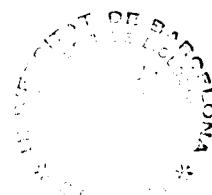


Figura 4.1.2.3.2. Utilización de cajas anideras en 1983 en relación a la altura. Lugar A.



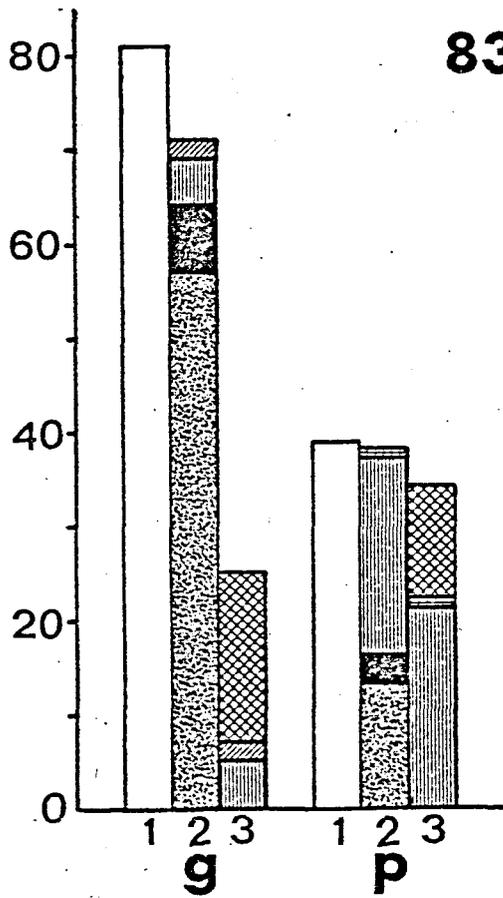


Figura 4.1.2.3.3. Utilización de cajas anideras en 1983 en relación al diámetro de agujero. Lugar A.



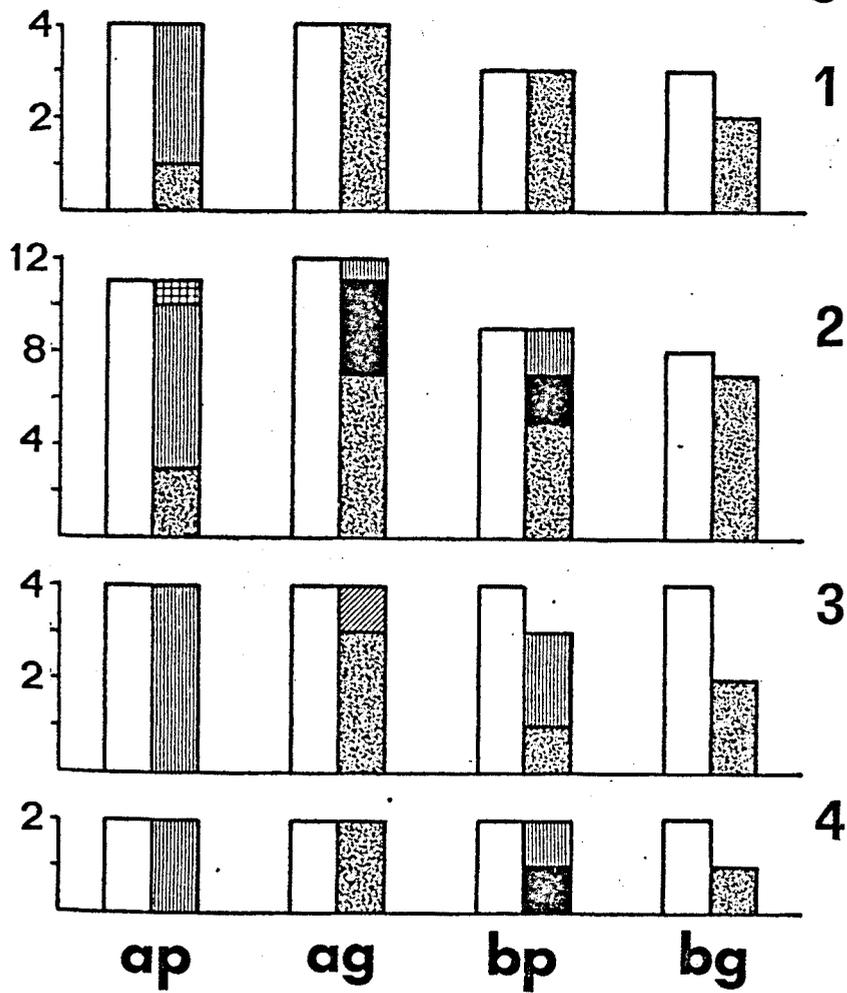


Figura 4.1.2.3.4. Utilización de cajas anideras en 1983.
Paredes 1,2,3 y 4. Lugar A.

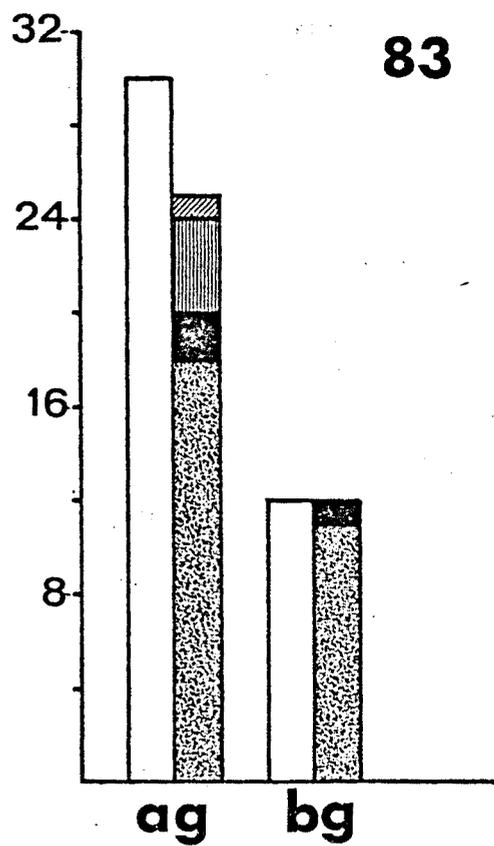


Figura 4.1.2.3.5. Utilización de cajas anideras en 1983.
Arboles y cobertizos. Lugar A.