
**TESINA PARA OPTAR POR EL GRADO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**Biología reproductiva de la
paloma grande de monte,
Patagioenas picazuro.**

Víctor Olivelli

*Orientadora: Dra. Ethel Rodriguez, Dirección
general de Servicios Agrícolas (MGAP)*

*Co-orientadora: Dra. Bettina Tassino, Sección
Etología, Departamento de Biología, Facultad de
Ciencias*

Indice

Introducción	3
Objetivo General:	5
Objetivos particulares:	5
Hipótesis nula:	5
Materiales y métodos	6
Área de estudio	6
Obtención de Datos	10
Análisis de datos	14
Resultados	15
Trabajo de Laboratorio.....	15
Trabajo de Campo	17
Discusión	22
Trabajo de Laboratorio	23
Trabajo de Campo	24
Conclusión y Perspectivas	25
Agradecimientos.....	26
Bibliografía	27

Introducción

En la actualidad la agricultura juega un papel fundamental en la economía de los países. El desarrollo tecnológico ha permitido aumentar y diversificar la producción, haciendo un uso más intenso de la tierra, o un uso más eficiente de los recursos, resultando en una más alta productividad por unidad de superficie, mayor mano de obra, y un aumento en los requerimientos de servicios (Bruggers, 1998). En Uruguay la agricultura es una de las principales actividades generadoras de trabajo y productos, tanto de consumo interno como de exportación, la cual representó un Producto Bruto Interno (PBI) de 3.295 millones de dólares en el 2010 (DIEA, 2011).

Desde los inicios de la agricultura, los sistemas agrícolas han alterado y desplazado los ecosistemas terrestres naturales generando en éstos impactos estructurales y funcionales (Solari 2006). Estos cambios pueden provocar disminuciones (incluso hasta extinciones) locales de algunas especies o por el contrario favorecer a otras que se adaptan con gran éxito a estas nuevas condiciones (principalmente generalistas). El impacto más significativo de la agricultura sobre el ambiente es la conversión de bosques altamente diversos y otros ambientes naturales en sistemas agrarios mucho más simples, contribuyendo de esta forma a la fragmentación del hábitat (McLaughlin y Mineau 1995, Pain y Pienkowski 1997, Altieri 1999, McNeely y Scherr 2002). Esto ha generado espacios homogéneos y simplificados, formados por áreas de vegetación remanente rodeada de una matriz de tierras agrícolas (McLaughlin y Mineau 1995, Pain y Pienkowski 1997). Los procesos de agriculturización, intensificación y simplificación que han experimentado los sistemas productivos de nuestro país en las últimas décadas, han sido posibles gracias a la aparición de herbicidas de amplio espectro (como el glifosato), así como también a la implementación de la siembra directa. Esta planteó interesantes oportunidades para controlar y aún revertir los procesos erosivos del suelo brindando mejores estructuras físicas y biológicas (Solari, 2006).

Dentro de los cultivos explotados en el Uruguay los oleaginosos cumplen un papel fundamental en la producción nacional, reflejándose por ejemplo, en el valor de la producción bruta anual, 245 millones de dólares en 2006 (DIEA, 2008). La expansión de la agricultura de cultivos oleaginosos ha sido el factor principal del extraordinario dinamismo exhibido por el sector agrícola en nuestro país en los últimos años, (OPYPA, 2009). Los cultivos extensivos de oleaginosas incluyen productos básicos como el maíz y el girasol, así como también la soja, cultivo de gran controversia en las últimas décadas. Los usos más corrientes de oleaginosas son la producción de raciones animales, aceites, fibras textiles, harinas, proteínas vegetales de alta calidad, biocombustibles, etc.

Muchos de los problemas existentes para la agricultura se asocian a la existencia de plagas, entendiendo por plaga a cualquier especie viviente cuyas actividades, intensificadas por la abundancia poblacional, causa pérdidas económicas (Zaccagnini & Canavelli, 1998). Dentro de las plagas que afectan a la agricultura en Uruguay, las aves son causantes de daños considerables. Las más importantes por su nivel de daño son las cotorras (*Myiopsitta monachus*) y las palomas (*Zenaida auriculata*, *Patagioenas maculosa* y *Patagioenas picazuro*), comunes en Argentina y Uruguay (Bruggers, 1998).

P. picazuro (paloma grande de monte), es una especie endémica del centro y sur de América del Sur; se la encuentra en áreas semiboscadas, pampa, sabana y chaco (Aramburu, 1997). Habita zonas parcialmente claras, con árboles ocasionales, ya que necesita de ellos para anidar, cantar y protegerse de posibles depredadores. Es común que se alimenten en áreas abiertas, lejos de arbustos o árboles. Sus nidos son construidos a grandes alturas incluso nidificando en el centro de densos parches (Oniki & Willis, 2000). Debido a lo citado anteriormente, es que no pueden adaptarse a campos desprovistos por completo de árboles, al menos para su reproducción (Oniki & Willis, 2000). En los últimos tiempos, la paloma grande de monte ha expandido su rango (Llano de Diez, 1979). Es posible que exista una correlación entre estas expansiones de zonas con los cambios en el uso de la tierra (Bucher, 1991). El aumento extraordinario de los tamaños poblacionales ha provocado grandes daños en los sembrados, por esta razón fue declarada como plaga, permitiéndose su caza en el periodo comprendido entre los meses de enero y octubre (Ley de Fauna, 1935).

Esta clase de paloma es monógama (la relación de la pareja mantiene un vínculo sexual exclusivo durante el período de reproducción y crianza), pero carece de dimorfismo sexual. Aparentemente la paloma grande de monte puede poner un huevo (Oniki & Willis, 2000) o dos huevos (Hudson, 1974), aunque algunos autores afirman que los registros de dos huevos son erróneos (Aramburu, 1997). Los pichones nacen prácticamente desprovistos de plumas, pero rápidamente logran emplumarse. La primer semana se alimentan de la denominada “leche de buche”, luego son alimentados con semillas y granos (Oniki & Willis, 2000). La “leche de buche” es de suma importancia para esta especie, ya que está compuesta por lípidos y un gran complemento proteico, que le permite reproducirse en cualquier momento del año (Bruggers & Zaccagnini, 1994). Esta característica las convierte en aves muy exitosas en los agrosistemas. En Brasil se han registrado nidos en todos los meses del año (Oniki & Willis, 2000). Incluso nidos con huevo en el mes de julio (implicando nidificación en invierno), al igual que reutilización del nido en tres sucesivas puestas entre los meses de setiembre y febrero (Oniki & Willis,

2000).

P. picazuro es granívora y herbívora (Bruggers et al., 1998). Su rutina de alimentación consiste en llenar el buche ingiriendo mucho alimento de una vez y luego permanece largos períodos digiriendo (Montaldo, 2005). Un estudio del contenido del aparato digestivo demuestra que para su dieta depende de rastrojos dejados como pastoreo y también de cosechas (Llano de Diez, 1979). Atacan los cultivos de maíz, sorgo, trigo, soja y girasol, desde la siembra en estadios de germinación y plántula hasta grano maduro en sorgo y girasol. Consumen gran cantidad de semillas y brotes durante los meses de invierno, produciendo daños devastadores en girasol y soja en emergencia (Bruggers et al., 1998). El principal daño es causado cuando el cultivo se encuentra en emergencia, por la ingestión de cotiledones (hojas primordiales constitutivas de las semillas) (Canavelli, 2007).

Si bien la dinámica poblacional y el impacto en la agricultura por parte de la paloma grande de monte no está bien documentada (Bruggers y Zaccagnini, 1994, Bucher 1992, Zaccagnini y Bucher 1987), se ha observado un incremento en su número a partir de la creación de hábitats favorables debido al reemplazo de montes nativos por agricultura (Willis y Oniki 1987).

Aunque se han desarrollado numerosos estudios sobre la biología reproductiva en varias especies de palomas, no se cuenta con información suficiente sobre *Patagioenas picazuro*. Estudios en este sentido serían una herramienta de muchísima utilidad, ya que el conocimiento de la biología reproductiva de una especie ayuda al manejo de los problemas que se puedan presentar.

Objetivo General:

Analizar la biología reproductiva de la paloma grande de monte, *Patagioenas picazuro*, y aspectos de su comportamiento reproductivo.

Objetivos particulares:

- Medir y comparar el desarrollo gonadal en ambos sexos a lo largo de un año.
- Determinar la duración de un ciclo reproductivo y del periodo reproductivo.
- Describir hábitos de nidificación.

Hipótesis nula:

La paloma grande de monte, *Patagioenas picazuro*, presenta un periodo reproductivo estacional, sin exhibir ninguna preferencia de ambiente al momento de la nidificación.

Materiales y métodos

Área de estudio

El trabajo de campo se llevó a cabo en los departamentos de Colonia y Canelones. Se seleccionaron un total de cuatro sitios de muestreo, cada uno presentando características diferentes en cuanto a la vegetación que los componen y la cercanía a cultivos (Figura 1). Tres de estos sitios se ubicaron en el departamento de Colonia. El que presentó mayor número de nidos fue la Estación Experimental “Alberto Boerger” (La Estanzuela), del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), (34° 20' S, 57° 41' O), (Figura 2). Este sitio se caracterizó por presentar montes de *Eucalyptus spp.* asociados a diversos tipos de cultivos sembrados con fines experimentales. Los otros dos sitios se encuentran aproximadamente a 20 km del primero, uno es el predio del Embarcadero Riachuelo, Dirección Nacional de Hidrografía (DNH), (34° 26' S, 57° 43' O), (Figura 3), el cual está formado principalmente por monte nativo (*Acacia caven* y *Scutia buxifolia*) a orillas del Arroyo Riachuelo, parches de *Eucalyptus spp.* y ejemplares dispersos de vegetación arbórea exótica. El tercer punto de muestreo es un predio particular ubicado en la zona de “San Pedro” (34° 21' S, 57° 53' O) (Figura 4), presenta un monte de *Ligustrum spp.* y vegetación arbórea nativa y exótica dispersa en dicha área. El cuarto sitio de muestreo es un área de cultivos de frutales (*Vitis spp.*, *Malus spp.* y *Prunus persica*) a tres kilómetros de la ciudad de Las Piedras, departamento de Canelones (34° 42' S, 56° 14' O) (Figura 5). Esta área se caracteriza por agrupaciones de *Casuarina spp.* asociadas a los cultivos, ejemplares dispersos de *Eucalyptus spp.*, así como también parches de monte nativo.



Figura 1. Mapa político de la República Oriental del Uruguay. Se observa la localización de los cuatro sitios de muestro, tres ubicados en el Departamento de Colonia y uno en el Departamento de Canelones.



Figura 2. Área perteneciente a la Estación experimental “Alberto Boerger” (La Estanzuela), Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), departamento de Colonia, Uruguay ($34^{\circ} 20' S$, $57^{\circ} 41' O$). Las líneas punteadas amarillas enmarcan los parches de *Eucalyptus spp* asociados a cultivos experimentales.



Figura 3. Área perteneciente a Embarcadero Riachuelo, Dirección Nacional de Hidrografía (DNH), departamento de Colonia, Uruguay ($34^{\circ} 26' S$, $57^{\circ} 43' O$). Las líneas punteadas amarillas enmarcan el área de monte nativo. Las líneas punteadas rojas enmarcan el conjunto de parches de *Eucalyptus spp* y ejemplares dispersos de vegetación arbórea exótica.



Figura 4. Área perteneciente a un predio particular ubicado de la zona de “San Pedro”, departamento de Colonia, Uruguay (34° 21' S, 57° 53' O). Las líneas punteadas amarillas enmarcan un monte de *Ligustrum spp.* y vegetación arbórea exótica. Las líneas punteadas rojas enmarcan parches de monte nativo y vegetación arbórea nativa.

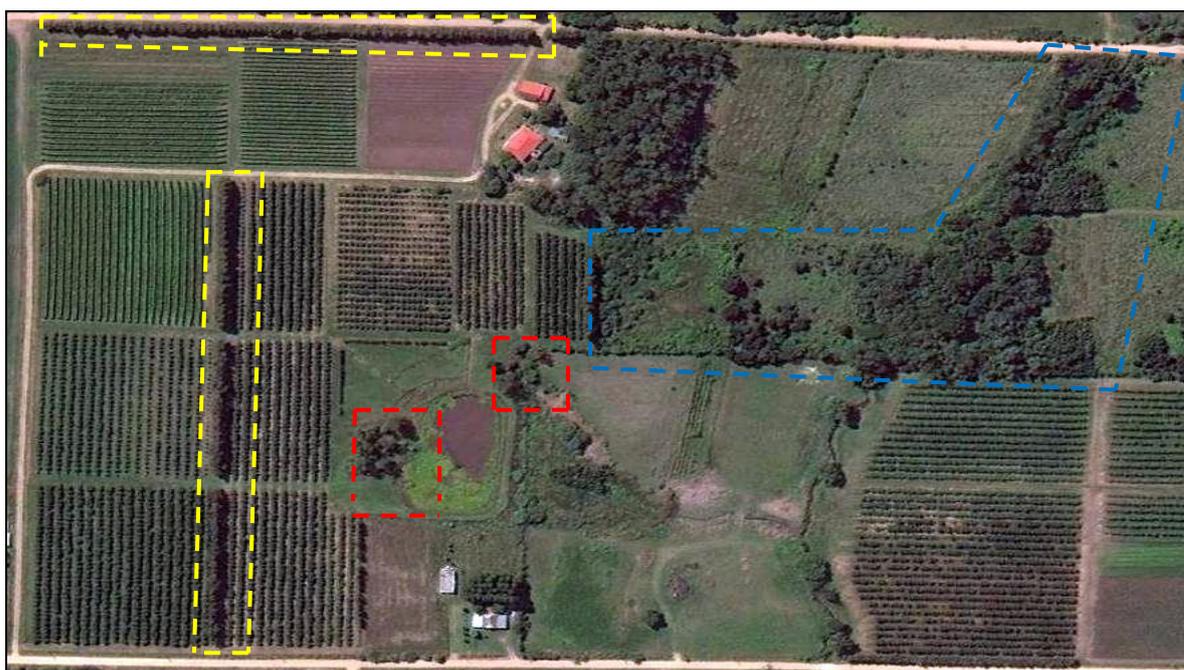


Figura 5. Área perteneciente a una plantación de frutales, Las Piedras, Canelones, Uruguay (34° 42' S, 56° 14' O). Las líneas punteadas amarillas enmarcan agrupaciones de *Casuarina spp.* asociadas a cultivos frutales. Las líneas punteadas rojas enmarcan ejemplares dispersos de *Eucalyptus spp.* Las líneas punteadas azules enmarcan un parche de monte nativo.

Obtención de Datos

El estudio se realizó a lo largo de un año entre agosto de 2009 y agosto de 2010. Aproximadamente 20 ejemplares de *Patagioenas picazuro* fueron capturados cada mes a lo largo del año de estudio, con armas de fuego (escopetas), por cazadores contratados para esta tarea. A la brevedad se congelaron para su conservación y traslado. En el laboratorio (laboratorio de la Dirección General de Servicios Agrícolas, DGSA, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, MGAP, Montevideo), se registraron la masa corporal, dimensiones del pico (largo, ancho y altura) y largo del tarso. Los picos y los tarsos se midieron con calibre de 0,1 cm de precisión y la masa corporal de cada animal se obtuvo con una balanza digital American Weigh (AMW-600) de 0.1 g de exactitud.

Posteriormente se realizaron las necropsias, donde se examinaron las gónadas para establecer el sexo del ejemplar. En las hembras se registró el diámetro del ovocito de mayor tamaño y en machos el diámetro mayor y menor del testículo más desarrollado (Calvo 2006), con un calibre (Figura 6). Además se le adjudicó a cada ejemplar un nivel arbitrario de grasa corporal (escala de 0 a 2), en donde 0 corresponde a la ausencia de grasa, 1 presencia de poca cantidad y 2 es la presencia de grasa en abundancia. Los depósitos de grasa se encuentran bajo la piel y forman conspicuas manchas amarillentas por lo que son fáciles de detectar, principalmente en la fúrcula (región interclavicular) y en el abdomen (Ralph et al., 1996).



Figura 6. En la necropsia de un ejemplar hembra, la flecha punteada indica el ovocito de gran desarrollo (izq). Y en un macho, las flechas punteadas señalan ambos testículos desarrollados (der).

El trabajo de campo se centró en la búsqueda, identificación y seguimiento de nidos. Para ello fueron seleccionados puntos de muestreo a partir de un relevamiento realizado durante el mes de agosto de 2009 en el Departamento de Colonia, en el que se buscaron sitios de anidamiento teniendo en cuenta distintos tipos de ambientes, como son los montes nativos y exóticos, cercanos o no a cultivos, en un radio aproximado de 30 km tomando como punto central la Estación experimental “Alberto Boerger” (INIA). Para poder llevar a cabo esta tarea se realizaron visitas semanales a predios particulares y municipales de uno a cuatro días de duración en el primer mes de trabajo. La familiarización con el ambiente y el desarrollar rápidamente una “imagen de búsqueda” de los nidos (Ralph et al., 1996) fueron factores que facilitaron el trabajo al igual que la participación de colaboradores con experiencia en el ambiente y con la especie en estudio. Una vez identificados los nidos, se registró la posición geográfica de cada uno (GPS), la especie vegetal en la que se encontraba y se los marcó con cinta plástica de distintos colores colocada alrededor del tronco del árbol o arbusto. A partir de esta marcación se generó un código de marcaje con el siguiente criterio: los nidos inactivos se indicaron con un solo color y los activos con más de un color. Una vez identificados y marcados los nidos, se realizó el seguimiento (Figura 7), desde setiembre de 2009 hasta agosto de 2010, cubriendo así las estaciones de Primavera (Setiembre, Octubre y Noviembre), Verano (Diciembre, Enero y Febrero), Otoño (Marzo, Abril y Mayo) e Invierno (Junio, Julio y Agosto). Cabe destacar que si durante el transcurso de esta etapa se encontraban nuevos nidos, los mismos se marcaron e ingresaron al estudio.

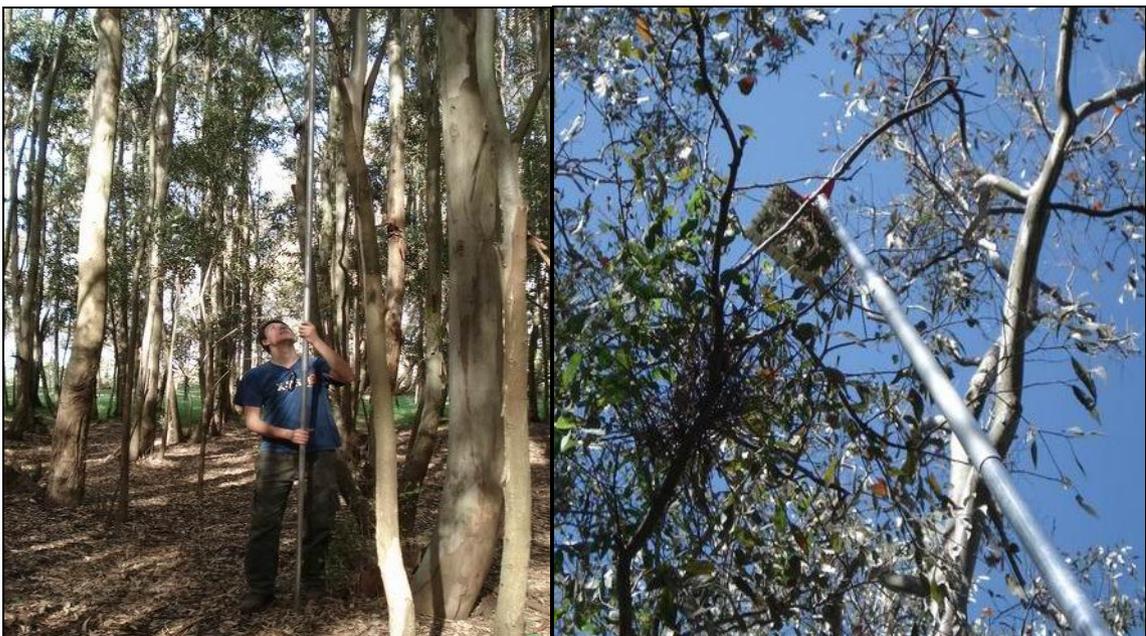


Figura 7. Realización del seguimiento de nidos en un monte de *Eucalyptus spp.* de la Estación experimental “Alberto Boerger” (INIA).

Durante el seguimiento se determinó la duración de un ciclo reproductivo completo (desde la puesta al abandono del nido) y de la estación reproductiva así como la descripción de algunas de las características de los hábitos de nidificación de la especie. El cronograma de muestreos para esta actividad consistió en visitas semanales a los sitios de anidamiento durante setiembre a diciembre de 2009 para determinar el ciclo reproductivo, y muestreos cada quince días hasta agosto de 2010 para los otros dos objetivos. Para cada punto de muestreo se establecieron recorridos fijos con el fin de abarcar la mayor superficie posible en cada sitio. Estas visitas sistemáticas se realizaron de a dos o tres personas. Para el registro de los nidos se utilizó un ooscopio, herramienta que consiste en un vástago extensible hasta 12 metros con un espejo articulado de 20 x 15 centímetros en el extremo superior (Figura 8), lo cual hace posible regular el ángulo de reflejo y monitorear los nidos poco accesibles. El espejo cuenta con una regla graduada (1 cm de precisión) en sus bordes (Figura 9), lo que permite registrar las dimensiones de los nidos así como también el tamaño de los huevos sin la necesidad de manipularlos. La altura de los nidos fue medida tomando como referencia el largo de las secciones del ooscopio. A su vez se registró el tamaño de las puestas, número de huevos y de pichones por estación, período de incubación hasta la eclosión (en días), tiempo de desarrollo del pichón (en días, desde la eclosión al abandono del nido), número de eclosiones, número de puestas exitosas (tomando como puesta exitosa aquella que llega a volantones y estos abandonaban el nido o se presumía que lo habían hecho, teniendo en cuenta que no existieran señales de depredación). En este trabajo no se realizaron capturas ni marcajes, ya que resulta de extrema dificultad capturar ejemplares de esta especie sin herirlos o matarlos. Por lo tanto no fue posible corroborar el tiempo dedicado al cuidado parental de cada sexo.



Figura 8. Ooscopio formado por secciones cilíndricas de aluminio de 1,5 metros de largo por 3,5 centímetros de diámetro. La sección del extremo superior cuenta con un espejo articulado de 20 por 15 centímetros.



Figura 9. Espejo articulado en el extremo superior del ooscopio. Este espejo cuenta con una regla graduada de 1 centímetro de precisión en sus bordes.

Análisis de datos

Para el tratamiento estadístico de los datos fue utilizado el software XLSTAT-Pro 7.5.

Se relacionaron los tamaños gonadales y los pesos corporales con las estaciones anuales, en busca de diferencias significativas en los datos a lo largo del año. Dado que ningún conjunto de datos presentó una función normal, se utilizó el test no paramétrico de Kruskal-Wallis con un índice de significancia de $\alpha=0.05$.

Resultados

Trabajo de Laboratorio

Se obtuvo un total de 246 ejemplares de *Patagioenas picazuro*, 82 hembras, 150 machos, 13 inactivos (ejemplares a los cuales no se les pudo determinar el sexo por no presentar gónadas desarrolladas) y un ejemplar al cual no se le pudo determinar el sexo por encontrarse en mal estado de conservación. La masa corporal media de los machos fue levemente mayor a la de las hembras en las diferentes estaciones, ubicándose la media máxima para ambos sexos en invierno, y la media mínima para ambos sexos en verano (Figura 10). La varianza de la masa corporal media de las hembras en las diferentes estaciones no fue estadísticamente significativa según el test de Kruskal-Wallis, con un p-valor de 0,178 ($\alpha=0,05$). En tanto la varianza de la masa corporal media de los machos en las diferentes estaciones si fue significativa con un p-valor $< 0,0001$.

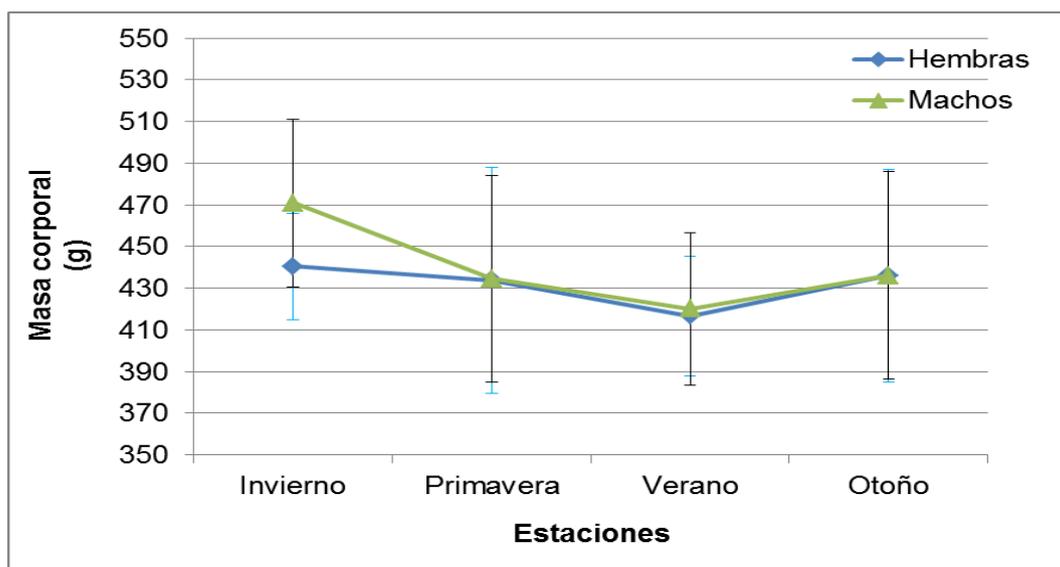


Figura 10. Medias de las masas corporales de las hembras y machos en las diferentes estaciones.

De la necropsia de cada ejemplar se registró el sexo y el tamaño gonadal. El tamaño gonadal de las hembras tuvo un marcado asenso en primavera, encontrándose allí su máximo (Figura 11). Los machos mostraron un desarrollo gonadal menos abrupto, con tamaños mayores en primavera y verano (Figura 12). La varianza del tamaño gonadal medio de las hembras en las diferentes estaciones fue significativo con un p-valor de 0,003 ($\alpha=0,05$). La varianza del tamaño gonadal de los machos en las diferentes estaciones, tanto largo como ancho, fue significativo con un p-valor de 0,002 y $< 0,0001$ respectivamente.

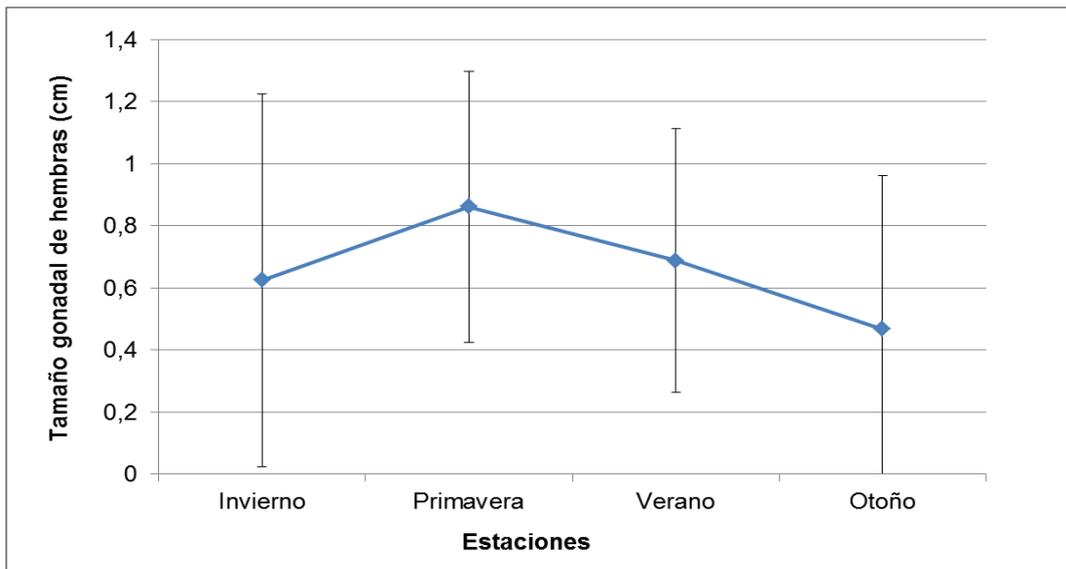


Figura 11. Medias de los tamaños gonadales de hembras en las diferentes estaciones.

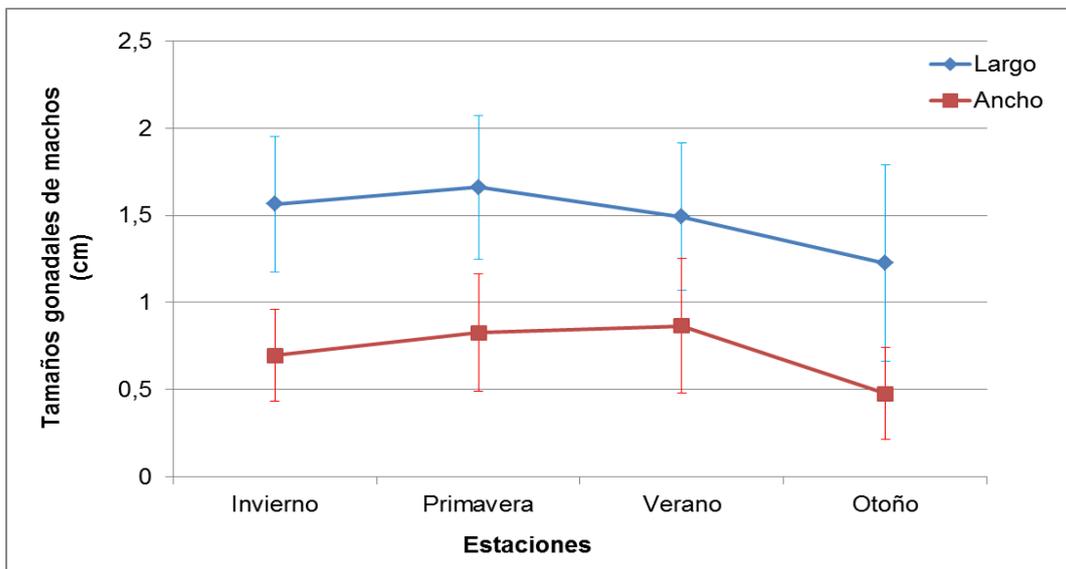


Figura 12. Medias de los largos y anchos de los tamaños gonadales de machos en las diferentes estaciones.

Trabajo de Campo

Se realizó el seguimiento de 45 nidos en total, 30 activos (nidos en los cuales se registró algún tipo de actividad, como construcción del mismo, incubación del huevo o del pichón, o simplemente utilización del nido como dormitorio), y 15 inactivos (nidos en los cuales no se registró ningún tipo de actividad). Los nidos fueron encontrados en especies vegetales muy variadas, siendo *Eucalyptus spp.* (eucalipto) la más frecuente, seguido por *Acacia caven* (espinillo), *Casuarina sp.* (casuarina), *Phoenix dactylifera* (palmera), *Ligustrum sp* (ligustro), *Scutia buxifolia* (coronilla), *Rubus sp* (mora) y *Pinus sp.* (pino), (Figura 13). A su vez se notó la misma proporción de nidos activos e inactivos en *Eucalyptus spp.* (Figura 14). Se observó en algunas ocasiones a las parejas formando el nido, acarreando ramas hacia el árbol donde construyeron el mismo. Los mismos fueron contruidos utilizando ramitas secas entrelazadas formando una precaria plataforma ovalada, en algunos casos con hojas secas en la cara superior del mismo (Figura 15). Las medidas variaron de 15 a 35 cm. de ancho por 25 a 40 cm. de largo y las alturas en las que se ubicaron fueron de 1 a 14 metros (altura máxima a la cual la herramienta utilizada nos permitió hacer el relevamiento), (Tabla 1).

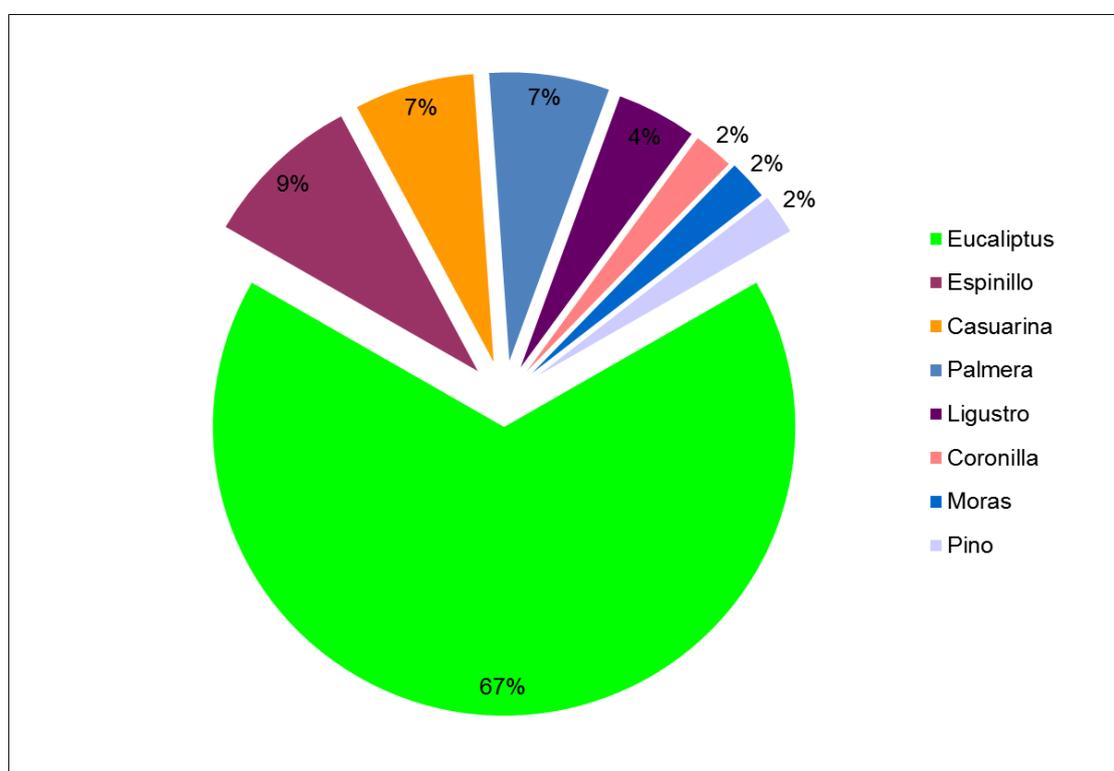


Figura 13. Porcentaje de localización de los nidos de *P. picazuro* en diversas especies vegetales. Se observa una elevada ocurrencia de nidos en *Eucalyptus spp.*

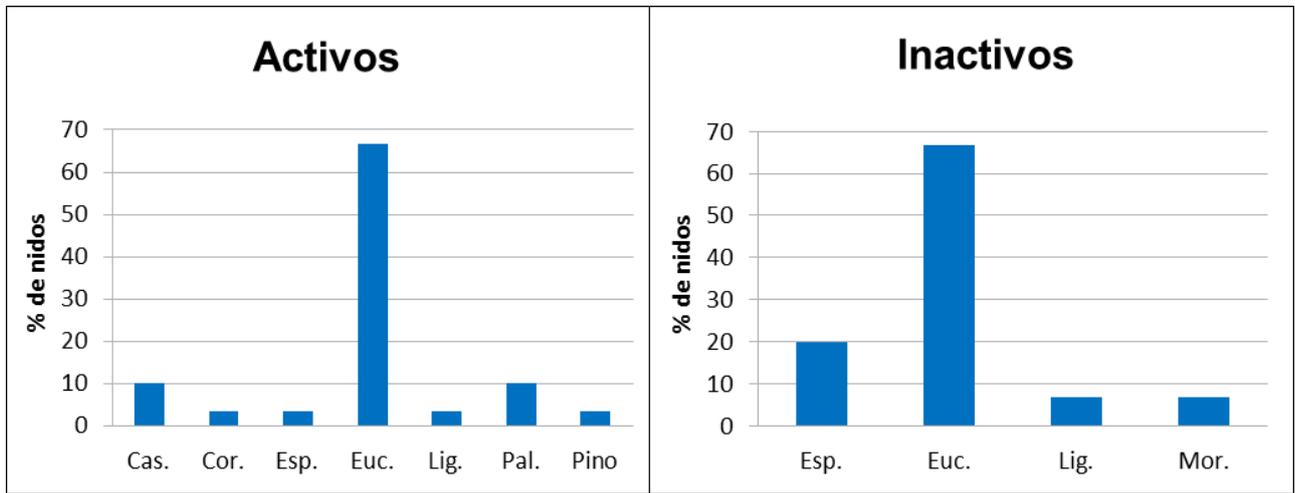


Figura 14. Porcentaje de localización de los nidos de *P. picazuro* en diferentes especies vegetales. Nidos activos (izq.), nidos inactivos (der.). En ambos se aprecia una elevada proporción de nidos en *Eucalyptus spp.* Casuarina (Cas.), Coronilla (Cor.), Espinillo (Esp.), Eucalyptus (Euc.), Ligustro (Lig.), Palmera (Pal.), Moras (Mor.).

Tabla 1. Medidas de las dimensiones (cm.) de los nidos relevados (N).

		Ancho	Largo	Alto
N=45	Media	23,9	30,0	7,6
	Desvío	4,2	5,3	3,6
	Max	35,0	40,0	14,0
	Min	15,0	25,0	1,0



Figura 15. Nido de *P. picazuro* formado por ramitas secas entrelazadas y hojas secas en la cara superior del mismo.

A partir de los 30 nidos activos se contabilizó un total de 42 puestas, con un solo huevo por puesta. Se registró el mayor número de huevos en primavera (25 huevos), descendiendo abruptamente hacia el verano (9 huevos). A la vez se contabilizó el número de pichones, con un total de 21. Se observó un máximo de 12 pichones en primavera y un descenso en el número de éstos hacia el verano (Figura 16).

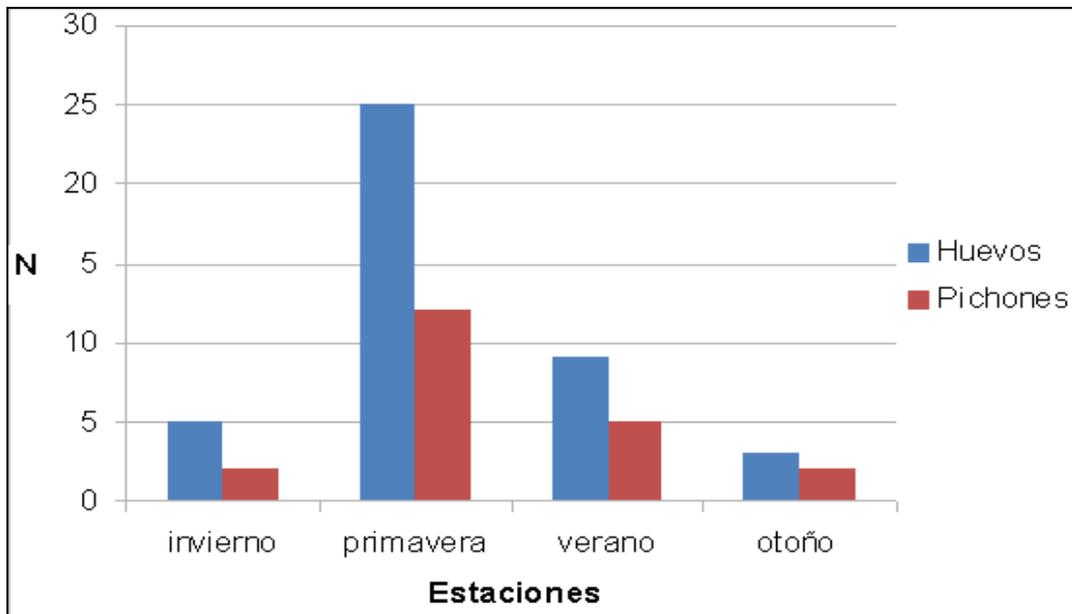


Figura 16. Número de huevos y pichones en las diferentes estaciones.

De las 42 puestas se obtuvo 50% (21 puestas) de eclosión, y en 36% de éstas (15 puestas) los pichones llegaron al estadio de volantones o se presume que llegaron a abandonar el nido por no mostrar señales de depredación (puesta exitosa) (Figura 17). El 52,4% de las puestas fue registrado en *Eucalyptus spp.*, de las cuales 40,9% fueron exitosas, lo cual representó el 60% de las puestas exitosas totales.

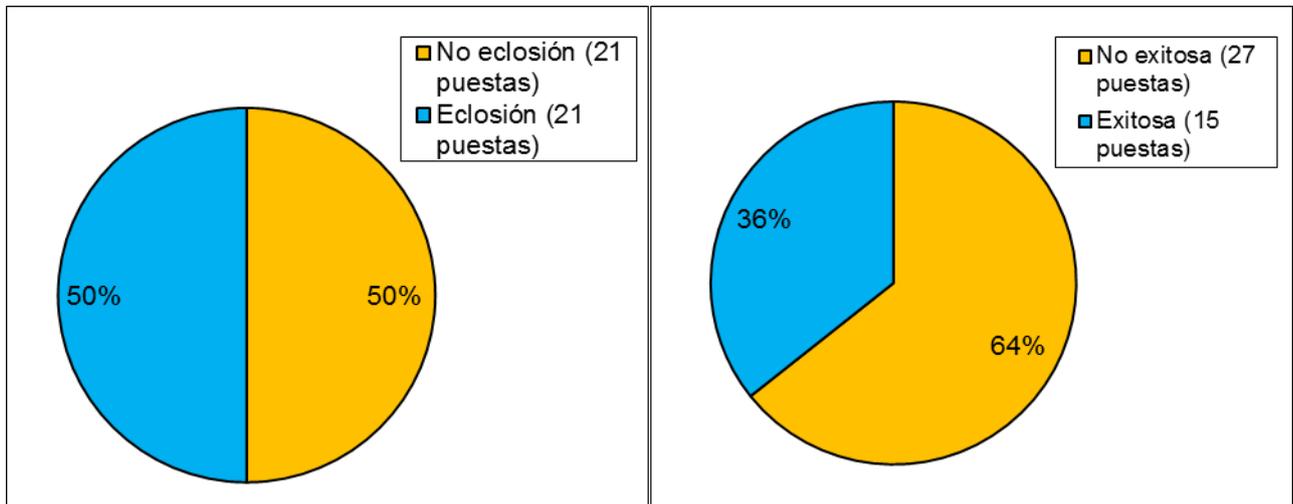


Figura 17. Porcentaje de eclosión de las puestas (izq). Porcentaje de puestas exitosas (der). (N=42).

Se observaron las etapas de desarrollo de huevo a pichón y se definieron 7 etapas: formación del nido (FN), huevo (H) (Figura 18), pichón con plumón marrón amarillo (PMA) (Figura 19), pichón con plumas emergentes de las vainas (PEV) (Figura 20), pichón desarrollado o pichón volantón (PD-PV) (Figura 21), abandono de nido (AN) y perdidos (P). En la figura 22 se presenta el número de nidos activos discriminados en las distintas etapas del desarrollo del pichón. En la etapa de pichón con plumón marrón y amarillo este no presenta mucha movilidad; a medida que aparecen las plumas emergentes de las vainas, el pichón si comienza a tener mayor movilidad y actividad dentro del nido. El pichón desarrollado presenta el plumaje completo pero sin la capacidad de volar aún; en tanto el pichón volantón completamente desarrollado logra volar y abandona el nido.

Las etapas descriptas anteriormente tienen una duración característica para cada una de ellas, es así que la etapa de incubación (H) se extiende entre 14 y 21 días. La siguiente etapa (PMA) dura aproximadamente 7 días. Finalmente antes de culminar su desarrollo atraviesa una última etapa (PEV) que dura 7 días más.

Existe la posibilidad de pérdida de la puesta principalmente en las primeras etapas del desarrollo; estas pérdidas representaron un 57% del total de las puestas. A su vez sólo en el 20% de las puestas perdidas se pudieron determinar las causas de pérdida, que fueron factores climáticos y predación. Esta última se vió asociada mayormente a nidos ubicados en especies de árboles y arbustos de baja altura. Se registraron reutilizaciones en 6 nidos, sumando un total de 14 reutilizaciones entre todos los nidos.



Figura 18. Se observa un nido de *P. picazuro* con una puesta



Figura 19. Se observa un pichón con plumón marrón amarillo.



Figura 20. Se observa un pichón con plumas emergentes de las vainas.



Figura 21. Se observa un pichón volantón de *P. picazuro*.

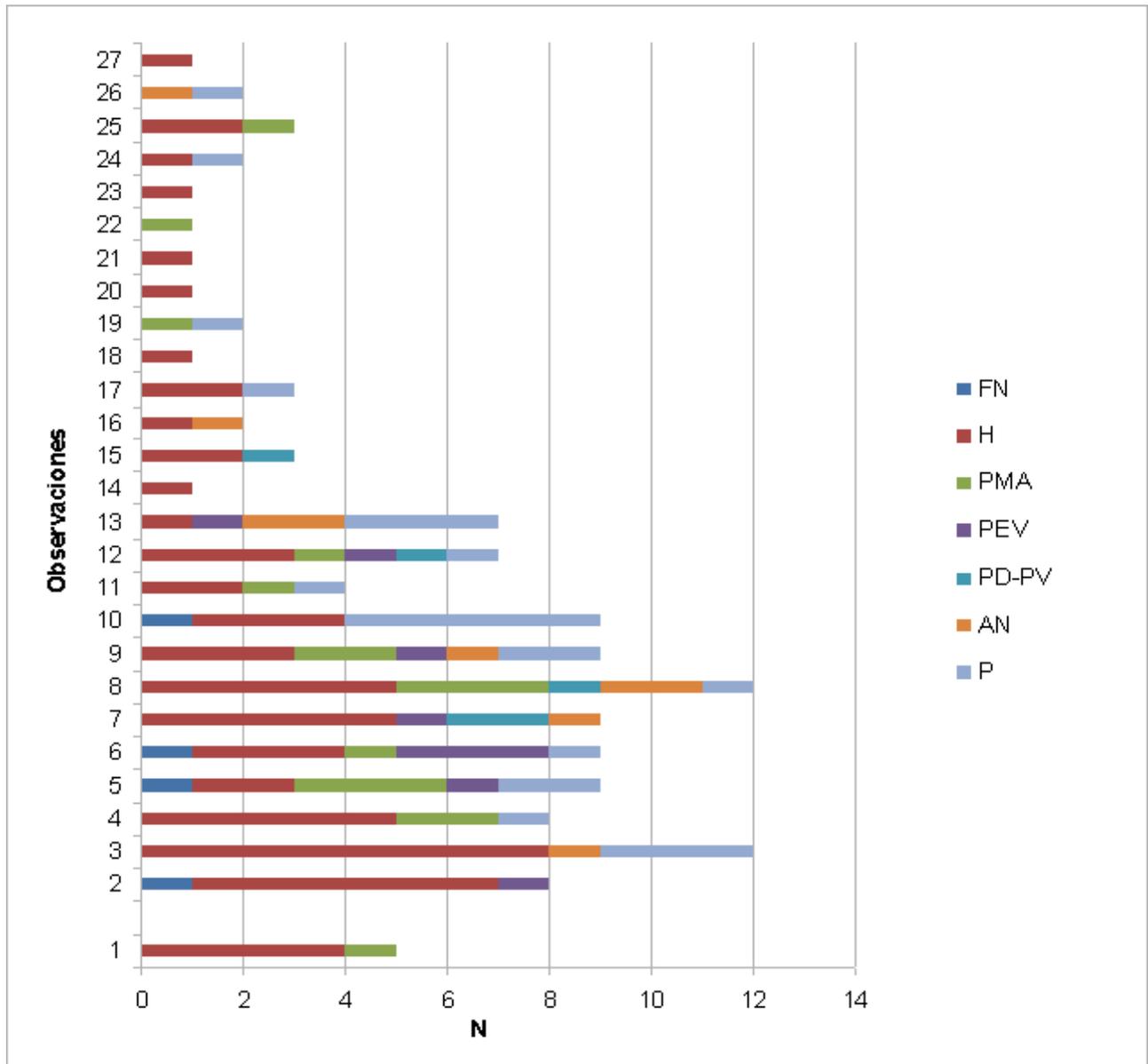


Figura 22. Número de nidos activos por etapa de reproducción. Cada observación se corresponde a los muestreos realizados entre Setiembre de 2009 y Agosto de 2010. FN=Formación del nido; H=Huevo; PMA=Pichón con plumón marrón amarillo; PEV=Pichón con plumas emergentes de las vainas; PD-PV=Pichón desarrollado o pichón volantón; AN=Abandono del Nido; P=Perdidos.

Discusión

Trabajo de Laboratorio

De acuerdo a los resultados la masa corporal de los machos es levemente mayor al de las hembras a lo largo del año, esto puede deberse a la incubación. Si bien Oniki y Willis (2000) plantean un cuidado parental de ambos sexos, si la hembra dedica un mayor tiempo a la incubación, tendría menos tiempo disponible para la búsqueda de alimento. A su vez ambos sexos presentan la medida máxima en invierno y la mínima en verano, esto se adecua a lo planteado por Sargisson et al. (2007), en donde para columbidos con oferta de alimento continuo (lo cual ocurre por la actividad agrícola intensiva de las zonas de procedencia de los ejemplares), se espera que la variación anual en la masa corporal se comporte de esta forma. La varianza de la masa corporal media de las hembras fue estadísticamente no significativa (p -valor = 0,178; $\alpha=0,05$), esto puede deberse al bajo número de hembras capturadas. En primavera y verano fueron escasos los ejemplares inactivos (ejemplares a los que no se les pudo determinar el sexo por falta de desarrollo de las gónadas), mientras que en otoño e invierno se observó un crecimiento en el número de estos ejemplares y una disminución considerable del número de ejemplares hembras. Considerando que los ovocitos aumentan más de 1000 veces su tamaño para llegar a un tamaño funcional (Gill 2007), si las hembras dejan de estar reproductivamente activas, es muy difícil determinar el sexo de las mismas, aumentando así el número de ejemplares inactivos.

Es llamativa la diferencia en el número de ejemplares de ambos sexos, 82 hembras y 105 machos. Esto podría estar reflejando diferencias en la supervivencia de embriones a favor de uno de los sexos, fenómeno conocido como “proporción sexual primaria” (Arnold et al. 2003). En el cual la condición física de la hembra determina el sexo de la descendencia, hembras en malas condiciones físicas tienden a producir huevos con embriones femeninos (Gill 2007). Asumiendo que las hembras se encuentren en buenas condiciones físicas gracias a un ambiente en mosaico predominante, el cual les provee alimento y refugio durante todo el año, estas tenderían a producir embriones masculinos.

Se observa actividad gonadal durante todo el año, lo cual concuerda con lo planteado por Oniki y Willis (2000) para el centro sur de Brasil. No obstante se visualiza un pico de actividad gonadal en primavera para ambos sexos, si bien en machos este pico continua hacia el verano.

Trabajo de Campo

A la hora de la localización de los nidos fue de gran ayuda el comportamiento que presentan los adultos, en el cual no abandonan el nido hasta que el intruso no se encuentre realmente cerca. *P. picazuro* impone un ruido de gran magnitud al batir las alas para comenzar el despegue, por lo tanto cuando el buscador oye a un ejemplar de *P. picazuro* despegar, tiene grandes posibilidades de encontrarse bajo el nido. Esto cambia levemente una vez que se encuentra el huevo o el pichón en el nido, ya que es más difícil que el adulto abandone la puesta con facilidad.

Se observó una clara preferencia por *Eucalyptus spp.* al momento de la nidificación, esto podría deberse a que esta especie vegetal alcanza alturas considerablemente mayores a las especies nativas y algunas exóticas, proporcionándole una ventaja frente a depredadores como gato montés (*Felis geoffroyi*), mano pelada (*Procyon cancrivorus*) o comadreja overa (*Didelphys albiventris*). *Eucalyptus* es el género predominante en los parches de montes exóticos asociados a los cultivos, estas características la hace una especie muy atractiva a la hora de la elección de sitio para nidificar.

Se encontraron nidos activos en todos los meses del año, confirmando lo planteado por Britto (1950) y Oniki y Willis (2000). Las 42 puestas registradas presentaron un solo huevo, en contraposición con lo planteado por Sclater & Hudson (1889), Hartert & Venturi (1909), Dinelli (1929), y Steinbacher (1962), los cuales registraron dos huevos por puesta, y confirmando lo propuesto por (Aramburu 1997). Si bien se observaron puestas a lo largo del año, la primavera fue la estación con mayor actividad reproductiva, llegando a registrar 25 huevos y 12 pichones. Creemos que esto está dado simplemente por el comienzo de una estación con el clima óptimo para la crianza.

P. picazuro presentó 50% de eclosión y solo el 36% fue exitoso. Las principales causas de pérdida de puestas que se pudieron identificar fueron los factores climáticos, tormentas ventosas en su mayoría, debido a la inestabilidad de los nidos principalmente. Si bien *Eucalyptus spp.* es la especie vegetal más elegida a la hora de nidificar (52,4% de las puestas), estos árboles no representan un adecuado refugio contra tormentas, como sí lo son los montes nativos. Por esta razón solo un 40,9% de los nidos construidos en *Eucalyptus spp.* fueron exitosos. Creemos que esta pérdida podría ser compensada con la reproducción anual continua.

Se observó que una vez eclosionado, el pichón presenta una coloración altamente críptica (PMA) y escaso movimiento, lo cual representa una dificultad mayor a la hora de identificarlo. Una vez que comienza a desarrollar las primeras plumas se vuelve más visible y

con mayor movilidad. Finalmente, desarrollado todo el plumaje se encuentra apto para abandonar el nido. Este desarrollo de huevo a pichón puede tomar de 5 a 6 semanas (Obs. Per.).

Se registraron reutilizaciones de nidos en 6 nidos, sumando un total de 14 eventos de reutilización en todo el muestreo. Al no contar con la posibilidad de marcar a los ejemplares, no se supo con certeza si fueron las mismas parejas las que reutilizaban cada nido. Pero dado que el periodo entre una reutilización y la siguiente fue no mayor a una semana, tiempo aproximado de formación de un nuevo huevo (Gill 2007), creemos que fueron las mismas parejas las que reutilizaron los nidos.

Conclusión y Perspectivas

Se rechaza la hipótesis nula la cual plantea que *Patagioenas picazuro* presenta un periodo reproductivo estacional, sin exhibir ninguna preferencia de ambiente al momento de la nidificación. La misma se rechazó debido a que la especie presentó un periodo reproductivo anual, con un ciclo reproductivo que varía de 5 a 6 semanas en primavera. A su vez, al momento de nidificar exhibió una marcada preferencia por ambientes en los que predominó *Eucalyptus spp.* El desarrollo gonadal registrado para ambos sexos presentó una variación a lo largo del año, que concuerda con los datos obtenidos en el campo.

Consideramos que los datos obtenidos mediante la realización de esta tesina de grado, han permitido ampliar los conocimientos existentes sobre *Patagioenas picazuro*. De la misma manera, creemos que los mismos, podrán ser de gran utilidad en futuras investigaciones que tengan por objetivo profundizar en el comportamiento reproductivo de la especie, así como también en trabajos que pretendan realizar controles de aves plagas, ya que el conocer las características de la reproducción de una especie es una fuerte herramienta a la hora de evaluar medidas de manejo de la especie.

Agradecimientos

Quiero agradecer a la Dra. Ethel Rodriguez por haberme dado la oportunidad de realizar mi tesina de grado en el marco de uno de sus proyectos, por la dedicación como orientadora y la paciencia durante toda la realización de la misma. A la Dra. Bettina Tassino por su co-orientación y sus consejos. A la MSc. Victoria Calvo por haber sido mi guía en el campo y en el laboratorio, por todos sus consejos y enseñanzas. A la Lic. Lourdes Olivera por su gran apoyo tanto en el campo como en el laboratorio. A la Ing. Agr. Vivienne Gepp y a el Dr. Gabriel Francescolli por las oportunas correcciones y comentarios.

También agradecer al Dr. Raúl Maneyro, profesor y amigo, quien me incentivó a realizar esta tesina. A mi madre por incentivarme y apoyarme siempre. A Alicia por su apoyo, paciencia y comprensión. A Gabriela por compartir tantas horas de estudio. A mis amigos y hermanos: Caio, Alvaro, Darío, Germán, Ramiro, Gonzalo, Rafael.

A Todos Muchas Gracias!

Bibliografía

- Altieri, M. A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 74: 19-31.
- Aramburu, R. M., 1997. La Paloma Picazuro: una especie de interés agrícola. *Revisión. FACENA* 13: 149-154.
- Arnold, K. E., R. Griffiths, D. J. Stevens, K. J. Orr, A. Adam, and D. C. Houston. 2003. Subtle manipulation of egg sex ratio in birds. *Proc. R. Soc. Lond. B (Suppl.)* 270: S216-S219.
- Britto, P. de M., 1950, Ninhos e ovos de algumas aves brasileiras e dados sobre a reprodução em cativeiro. *Rev. Brasil. Biol.*, 10(3): 315-331.
- Bruggers, R. L., 1998. Informe de las Diecinueve Consultorías Realizadas en el Marco de los Proyectos TCP/RLA/8965, 2363 y 6721. Control Integrado de Aves Plaga. 3, 29 pp y Apéndices.
- Bruggers R. L. y Zaccagnini M. E., 1994. Vertebrate pests in Argentina. *Vida Silvestre Neotropical* 3(2):1994.
- Bruggers, R. L., Rodríguez E. y Zaccagnini M. E., 1998. Planning for bird pest problem resolution: A case study. *International Biodeterioration & Biodegradation* 42: 173-187.
- Bucher, E. H. 1991. Aves plaga de Argentina y Uruguay: dinámica de poblaciones. Unpublished report to United Nations Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. TCP/RLA/8965. 19 pp.
- Calvo M. 2006. Alimentación de la Paloma torcaza (*Zenaida auriculata*) en el norte de Córdoba, Argentina. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba; Argentina.
- Canavelli, S. B. 2007. Manejo del daño por palomas y cotorras en girasol. *Revista Técnica Especial de Girasol en Siembra Directa. AAPRESID*. Diciembre 2007. p. 69-74.
- DIEA (Dirección de Estadísticas Agropecuarias), 2008. Anuario Estadístico Agropecuario. www.mgap.com.uy/Diea/Anuario2008/Anuario2008/pages/Diea-Anuario-2008-cd_020.html, último acceso: 30 de Diciembre 2011.
- DIEA (Dirección de Estadísticas Agropecuarias), 2011. Anuario Estadístico Agropecuario. www.mgap.gub.uy/Dieaanterior/Anuario2011/DIEA-Anuario-2011-web-pdf, último acceso: 30 de diciembre de 2011.
- Dinelli, L., 1929, Notas biológicas sobre aves del noroeste argentino. *Hornero*, 4: 272-277 pp.
- Gill, F. B. 2007. *Ornithology*. W. H. Freeman and Company, New York. Third Edition.

405-407 pp.

Hartert, E. & Venturi, S., 1909, Notes sur les oiseaux de la République Argentine. *Novit. Zool.*, 16: 159-267.

Hudson, W. H., 1974. Aves del Plata. Libros de Hispanoamérica. Buenos Aires, Argentina. 361 pp.

Ley de fauna, 1935. Ley N° 9.481 y sus Decretos reglamentarios. Disponible en http://www.mgap.gub.uy/renare/AreasProtegidasFauna/Fauna/NormativaVigente/Ley%20de%20Fauna%20N_9.481.pdf

Llano de Diez, M. S., 1979. Observaciones ecológicas y etológicas con preferencia al hábito alimenticio de Patagioenas picazuro (*Columba picazuro*). Publicado en la 3ª Jornadas Fitosanitarias Universidad Nacional de Tucumán. 8pp.

McLaughlin, A. y P. Mineau. 1995. The impact of agricultural practices on biodiversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 55, 201-212.

McNeely, J. A. y S. J. Scherr, 2002. *Ecoagriculture. Strategies to feed the world and save wild biodiversity*. Island Press.

Montaldo, N. H., 2005. Aves frugívoras de un relicto de selva subtropical ribereña en Argentina: manipulación de frutos y destino de las semillas. *Hornero* 20 (2): 163-172.

Oniki, Y. y E. O. Willis, 2000. Nesting behaviour of the picazuro pigeon, *Columba picazuro* (Columbidae, Aves). *Revista Brasileira de Biología*. 60 (4): 663-666.

OPYPA (Oficina de programación y Política Agropecuaria), 2009. Oleaginosos y derivados: situación actual y perspectivas, Ing. Agr. G. Souto. www.mgap.gub.uy/opypa/ANUARIOS/Anuario05/CadenasProductivas/oleagin.pdf, último acceso: 30 de diciembre de 2011.

Pain, D. y M. Pienkowski. 1997. *Farming and birds in Europe: The common agricultural policy and its implications for birds conservation*, Academic Press, 436 págs.

Ralph, C. J.; Geupel, G.R.; Pyle, P.; Martin, T. E.; DeSante, D. F; Milá, B. 1996. *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 pp.

Sargisson, R. J.; Mclean, I. G.; Brown, G. S.; White, K. G. 2007. Seasonal variation in pigeon body weight and delayed matching-to-sample performance. *Journal of the experimental analysis of behavior* 2007, 88, 395–404 Number 3 (November).

Sclater, P. L. & Hudson, W. H., 1889, *Argentine ornithology*, v. 2. R. H. Porter, London.

Solari, L. M. 2006. Heterogeneidad espacial generada por bordes y terrazas en

monocultivos de soja y su efecto en las aves.

Steinbacher, J., 1962, Beiträge zur Kenntnis der Vögel von Paraguay. *Abh. Senckenb. Naturf. Ges.*, 502: 1-106.

Willis Y. & E. O. Oniki, 1987. Invasion of deforested regions of Sao Paulo state by the Picazuro pigeon. *Columba picazuro* Temminck, 1813. *Ciencia e cultura*, 39:1064-1065.

Zaccagnini, M.E. & E. H. Bucher. 1987. Ecología de dos especies de palomas de interés agropecuario *Columba maculosa* y *Columba picazuro* (AVES, Columbidae) en Entre Ríos. Unpublished report. Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria (INTA), Paraná, Entre Ríos, Argentina. 18 pp.

Zaccagnini, M. E. y Canavelli S. B.. 1998. El Manejo Integrado de Plagas (MIP): su aplicación a la resolución de problemas con aves perjudiciales a la agricultura. Pp. 17-18. En Rodríguez E. N. y Zaccagnini M. E. (eds.) "Manual de Capacitación sobre Manejo Integrado de Aves Perjudiciales a la Agricultura". Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (Argentina), Dirección General de Servicios Agrícolas (Uruguay) y SENASA (Argentina). Proyecto "Control Integrado de Aves Plaga". Uruguay-Argentina. 171 pp.