



COMUNICACION TECNICA N° 1 - 1990
AREA RECURSOS NATURALES
FAUNA

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Estación Experimental Agropecuaria S.C. de Bariloche

ASPECTOS DE LA BIOLOGIA
REPRODUCTIVA DEL ÑANDU
PETISO (*Pterocnemia pennata*)

Daniel V. Sarasqueta

Centro Regional Patagonia Norte
Estación Experimental Agropecuaria Bariloche
C.C. 277 (8400) Bariloche - Río Negro - Argentina
TE: 0054 02944 422731 - Fax: 0054 02944 424991 - E-mail: baribib@bariloche.inta.gov.ar

ASPECTOS DE LA BIOLOGIA REPRODUCTIVA DEL NANDU PETISO (*Pterocnemia pennata*)

D.V. Sarasqueta

INTA Bariloche, C.C. 277, 8400 S.C. de Bariloche, R.N. Argentina.

Introducción

El Ñandú petiso o choique (*Pterocnemia pennata*) habita en la región patagónica desde el sur de la provincia de Mendoza y provincia de Neuquén, Río Negro y Chubut hasta el sur de la provincia de Santa Cruz y sur de Chile (Olrog, 1979).

La subespecie *Pterocnemia pennata* Garleppi ó *Tarapacensis* (Chubb), está presente en la región del Altiplano (noroeste Argentina, sur de Perú, norte de Chile y Alta Cordillera en Bolivia) donde se lo conoce con el nombre de Suri (Olrog, 1979; Cajal, 1988).

En la isla de Tierra del Fuego el choique fue introducido por el hombre.

El género *Pterocnemia* forma parte del grupo de las ratites aves no voladoras, que carecen de quilla en el esternón, sus patas muy desarrolladas les permiten correr velozmente. En el choique, estas terminan en 3 dedos.

En el aspecto reproductivo sobresale la inversión del rol de los sexos; es el macho quien incuba los huevos y cuida las crías o charitos, mientras la hembra es solo una eficiente ponedora de huevos.

Actualmente su principal predador, es el hombre. También lo ha sido el puma (*Felis concolor*) (Musters, 1979), y lo pueden ser los gatos (*Felis pajeros* y *Felis geoffroyi*); los zorros (*Dusicyon griseus* y *Dusicyon culpaeus*) y aves rapaces que predan sobre charitos (Bunning, 1974).

No existe hoy en día información acerca del número de choiques en la Patagonia, es de suponer que sus poblaciones se encuentran en retroceso debido a la caza furtiva, recolección de huevos y alteración de su habitat.

Conjuntamente con el guanaco (*Lama guanicoe*), el choique constituyó la base alimenticia del pueblo Tehuelche de la Patagonia, quienes lo cazaban por su carne, grasa y plumas, como así también recolectaban sus huevos (Musters, 1979; Claraz, 1865-66).

La alimentación del choique, se basa principalmente en hierbas y arbustos, que constituyen el 73% de su dieta, en tanto las gramíneas, juncáceas y ciperáceas conforman el 27% restante (Bonino, 1986; Pelliza, 1985). Esta dieta no es competitiva con los herbívoros domésticos (Bonino, 1986).

Entre los años 1976 y 1984 se exportaron 204.322 pieles de ñandú y 7.745 kg de plumas (Cajal, 1986, 1988). Estas cifras no diferencian entre especies de ñandú (Cajal, 1986).

El objetivo de los estudios realizados en condiciones de cautividad en la EEA Trelew fue describir aspectos de la biología reproductiva del choique y considerar las posibilidades de su cría en cautividad con fines económicos.

El clima del Valle Inferior del río Chubut, lugar de la experiencia, es templado frío, con fuertes y abundantes vientos. El promedio es de 15 km/h, con ráfagas de 170 km/h, entre agosto y septiembre. La temperatura es de 12.6°C, con extremos de 37°C en verano y -12°C en invierno. La humedad relativa media es de 60 %. El período normal de heladas se extiende de marzo a noviembre (Arbumbies R., 1986).

MATERIALES y METODOS

Los trabajos se realizaron en una superficie de 1 ha, subdividida en 4 corrales (2 de 1500 m², y 2 de 2000 m²), cada uno con su comedero y bebedero, dos lotes contaban con un reparo de material y techado. Todos los corrales estaban conectados por una calle interna de 5 m de ancho.

El perímetro y las divisiones internas estaban construídas con alambre tejido romboidal de 1.50 m de altura. El cerco exterior, además, tenía 4 hebras de alambre liso, que aumentaba su altura a 1.80 m.

La alimentación de los adultos se basó en compuestos balanceados para aves, heno de alfalfa, alfalfa cortada, avena pisada y agua. Los corrales carecían de tapiz vegetal.

Los animales fueron criados de charito, para lo cual se les capturó a campo recién nacidos.

Durante los 2 primeros meses se los alojó en un corral de 12 m², con techo, piso de material, con una cama de pasto además de una habitación cerrada, comunicada con el corral, con calefacción para encierre nocturno.

En este período se los alimentó con balanceados para pollitos (BB), alfalfa fresca picada, agua, vitaminas y sales minerales.

Las observaciones se realizaron diariamente desde un refugio, excepto durante el reparto de alimento y recorrida diaria de los corrales. Las horas de observación fueron 5776, siendo las observaciones más intensas en la época reproductiva. No se realizaron observaciones nocturnas.

Los animales fueron individualizados en base a sus rasgos morfológicos.

Durante la estación reproductiva se ubicó un macho en cada corral, mientras las hembras se rotaban entre ellos. De esta manera un mismo grupo de hembras copuló con diferentes machos consecutivamente y puso huevos en sus respectivos nidos durante la misma estación reproductiva.

Este manejo rotativo se decidió luego de observar las interacciones producidas entre un macho líder, su grupo de hembras y un segundo macho en celo, sin hembras durante el primer año de actividad sexual (1981) de la experiencia. Es decir, que las hembras son atraídas por las exhibiciones (display) de un segundo macho, sólo y cuando el primero haya comenzado a incubar.

La experiencia duró 4 años, de 1979 a 1984, con una cantidad promedio de 21 animales.

RESULTADOS

Epoca no reproductiva

De diciembre a abril (verano-otoño).

Durante este tiempo la tendencia es a agruparse y moverse en conjunto.

No se observan agresiones, excepto para hacer valer la distancia individual, es decir, el espacio que cada individuo defiende a su alrededor y sin incluir ninguna clase de objetos (nido, forraje, etc.).

En esta época existen dos grupos;

- a) macho con sus charitos,
- b) hembras adultas, que terminaron su período de postura, más los juveniles. Estos últimos son los charitos que han alcanzado su primer año de vida. Su desarrollo es casi la mitad de un adulto y no manifiestan actividad sexual. Permanecen en grupo hasta el otoño siguiente.

Muda y arreglo de plumas

Los charitos nacen con un plumón rígido. El color de su plumaje es amarillo cremoso con manchas alargadas marrón oscuro. Mudan este plumón alrededor de los dos meses y medio, apareciendo en su reemplazo el plumaje juvenil. Este es gris claro homogéneo, sin las manchas blancas de los adultos. La época en que se produce la muda es entre diciembre y enero. El plumaje juvenil lo mantienen hasta los 10-12 meses, a partir de los 8-9 meses comienzan a salir las plumas de “adulto” gris amarronadas con faja blanca en su extremo superior. Estas son las que forman las manchas blancas.

Los adultos mudan anualmente a fines de primavera (noviembre) una vez finalizada la estación reproductiva. Primero lo hacen las hembras y machos sin charitos, luego los machos con crías.

Las plumas se arreglan con un movimiento de barrido, descrito por Jory (1975), principalmente en la época pre-reproductiva. También como parte del arreglo toman “baños de polvo”. Estos se observan en verano al atardecer cuando se echan de vientre en el suelo, las patas estiradas hacia atrás y las alas extendidas sobre el piso. Con el pico se echan tierra sobre su lomo y espalda, para ello giran su cabeza y cuello por encima de sus hombros.

Epoca Reproductiva

Anualmente a fines de otoño se inició la conducta reproductiva en los machos. Esta comenzó con la competencia entre ellos para establecer una escala jerárquica, donde el dominante es el primero en tener un grupo de hembras (harem) y el primero en incubar.

Las hembras a fines del mes de junio modifican su conducta de ser más o menos individuales a la de agruparse (harem). Los grupos de hembras se mantienen con su macho líder hasta que este comienza a incubar, unos días después de esto las hembras son atraídas por otro macho en celo sin harem, con el cual copulan y ponen huevos en su nido. Finalizada la época reproductiva, los grupos se disgregan formándose las estructuras correspondientes a la época no reproductiva.

Las estaciones reproductivas comenzaron en los años 1981 y 1984, en abril y mayo, y durante 1982 y 1983, en el mes de junio.

Estructura Social

Durante la época reproductiva existen tres grupos:

- a) Grupo reproductivo: formado por un macho dominante y hembras sexualmente maduras.
- b) Machos adultos: macho en celo, pero sin grupo de hembras.
- c) Grupo de juveniles: animales sexualmente inmaduros.

Grupos similares se organizan en la especie *Rhea americana* (Brunning, 1975).

Pubertad: la madurez sexual se alcanza a los 20-24 meses, durante el segundo invierno de vida.

Exhibición del macho (display)

Durante esta conducta los machos asumen una postura erguida. El cuello se mantiene estirado hacia arriba, las plumas de la cabeza y cuello erizadas, las alas entreabiertas. El eje del cuerpo ya no es horizontal, es decir paralelo al suelo, sino vertical (Fig. 1).

Los cambios físicos son acompañados por un comportamiento más agresivo con los individuos de su mismo sexo ante los cuales emite un sonido de amenaza. Ante este despliegue, otros machos adoptan una

posición de sumisión, durante la cual colocan el cuerpo paralelo al suelo y el eje cabeza-cuello muy cerca del piso.

Las hembras que lo escuchan levantan rápidamente la cabeza, se le acercan y caminan por detrás.

La conducta-exhibición del macho es la mejor manera de diferenciar el sexo de los adultos a campo.

En esta especie el diformismo sexual está poco desarrollado.

Conducta agonística

Las peleas entre machos adultos comienzan con las actitudes y vocalizaciones ya mencionadas. Los oponentes se colocan frente a frente con sus cuerpos, cuellos y cabezas estiradas hacia arriba (Fig. 2) y los picos abiertos. Luego, se agarran de los picos iniciando una especie de pulseada. Las plumas de la cabeza y cuello están erizadas. El animal balancea su cuerpo hacia adelante o hacia atrás, según vaya ganando o perdiendo. Las alas se mantienen entreabiertas y paralelas al cuerpo, sólo son batidas para recuperar una posición perdida.

Las piernas y los pies se mueven rápidamente, pero siempre uno de ellos apoya en el suelo. En pocas ocasiones los pies son usados para atacar, cuando esto sucede, son arrojados hacia adelante como zarpazos. Aún agarrados por los picos emiten sonidos de intimidación. El combate termina cuando uno de los contrincantes le dobla el cuello al otro hacia atrás o hacia un lado. El animal vencido escapa perdiendo su porte vertical, replegando las alas contra el cuerpo, estirando la cabeza y cuello hacia adelante paralelos al suelo. Una pelea cronometrada duró 4'36".

El ganador se exhibe delante de los demás animales, en vez de perseguir a su rival. Los mismos rivales se pelean varias veces durante días hasta que se establece una jerarquía entre ellos.

En incidentes entre machos adultos y juveniles, estos últimos nunca ofrecen resistencia, siempre se alejan en postura de sumisión, a veces son perseguidos por el macho dominante quien trata de picarles en la cabeza o espalda y patearlos.

Las luchas son frecuentes desde el inicio de la actividad reproductiva hasta el comienzo de la postura.

Nunca hubo peleas en verano, ni tampoco entre machos y hembras.

Giai (1944) cita las exhibiciones y conductas agresivas durante el mes de agosto.

Despliegue de alas

Es otra actividad de exhibición del macho. Consisten en caminar lentamente con la cabeza y cuello curvados en forma de anzuelo y las alas entreabiertas. Las hembras se comportan siguiendo al macho, luego todos forman un círculo; con las cabezas y cuello curvados en anzuelo dirigidos hacia el centro del grupo (Fig. 3). En algunas oportunidades durante este acto se produce la evaginación del pene a través de la cloaca. Esta conducta siempre se produce antes de la época de cópula.

Cópula

Esta actividad comenzó entre fines de julio y principios de agosto. Los machos manifestaron este comportamiento antes que las hembras. En esta época cuando un macho detecta a una hembra echada en posición de descanso (Jory, 1975; Raikow, 1969) se dirige a ella para cortejarla.

En ocasiones, es la hembra quien estimula al macho, echándose o saltando cerca de él con las alas extendidas y las plumas primarias blancas bien visibles.

Cuando el macho está a una distancia de 1 a 2 m de la hembra echada, comienza a golpear el suelo con una de sus patas rítmicamente, a la vez mueve la cabeza de arriba a abajo, y de un lado a otro, en forma de ocho. Al llegar a su lado la golpea con su pata sobre una de las alas. Es en este momento, cuando la hembra decide si acepta o no al macho. Si permanece en su lugar las patadas son dadas en el lomo de la hembra, ahora. Motivada por los golpes en el lomo, en ocasiones la hembra se yergue sobre sus tarsos (Fig. 3 y 4), y al apoyar nuevamente el vientre sobre el suelo, es montada por el macho quien coloca sus patas por debajo de las alas de la hembra.

La introducción de pene se produce al yuxtaponerse las cloacas de ambos. Después de la eyaculación, el macho se levanta y permanece al lado de la hembra emitiendo un sonido semejante a fuertes latidos del corazón.

Las cópulas observadas durante la experiencia fueron 14, de ellas 11 fueron durante el mes de agosto, sólo 6 fueron cronometradas.

El tiempo se registró desde el momento en que el macho comienza a balancear su cabeza y a golpear el ala de la hembra, hasta el momento en que se vuelve a parar.

La duración promedio de las cópulas fue de 7 minutos, con un máximo de 18 minutos y un mínimo de 2'30". Brito (1949) y Povtielje (1925) citan para el ñandú común tiempos de 1'30 y 2' respectivamente. El 85 % de las cópulas observadas ocurrieron de 9 a 12 a.m..

Construcción del nido

Simultáneamente a las actividades de formación del harem y cortejo, pero antes de que ocurran las cópulas, los machos construyen sus nidos. Ellos pueden construir varios nidos antes de optar por el definitivo. Los nidos alternativos son hoyos en la tierra poco profundos sin recubrimiento vegetal en su interior ("cama").

La construcción de los nidos se inició entre fines de mayo y mediados de junio. A fines de julio está construido el nido definitivo.

Los lugares para su construcción son suelos blandos y reparados de los vientos del oeste. El primer paso para su construcción es excavar un hoyo con las patas. Para hacer el pozo los machos adoptan una posición semiagazapada, con el cuerpo paralelo al suelo, pero sin tocarlo, salvo con la cara inferior de la base del cuello. Con las patas raspa la tierra, arrojándola hacia atrás por debajo de su cuerpo (Fig. 5); al mismo tiempo gira en redondo, el resultado es un hoyo circular de unos 90-100 cm de diámetro y de unos 15-20 cm de profundidad. Esta etapa se concluye en 1 ó 2 días, luego se construye la "cama" con paja, pasto, ramitas, troncos pequeños y plumas blancas del vientre y muslo. Alrededor del nido se arma un pequeño reborde con la tierra extraída al hacer el hoyo y pasto. Este reborde aumenta la concavidad del nido.

El material para la cama es llevado por el macho, quien a medida que encuentra los elementos, los levanta con el pico y los arroja por encima de su cuerpo hacia atrás. Así, acerca los materiales útiles para tapizar el interior del hoyo. El acarreo del material es una actividad exclusiva del macho. Durante la experiencia sólo en 2 ocasiones una hembra ayudó al macho en esta tarea de acarreo.

Relevamiento de nidos silvestres

Durante los relevamientos realizados en el área ecológica de Sierras y Mesetas Occidentales, en la provincia de Río Negro (Sarasqueta, 1990-1993), se ubicaron 33 nidos de choique.

El diámetro promedio de los nidos fue de 105 cm (n= 30), y el diámetro promedio de la concavidad (se resta el reborde) fue de: 92.4 cm (n= 30).

Las camas se construyeron con *Stipa* spp. (coirón, coirón llama), *Nassauvia* spp. (uña de gato), *Adesmia campestris* (mamuel choique), bosta de caballo y/o vaca, plumas blancas provenientes del parche de incubación del macho.

De acuerdo a los resultados obtenidos se afirma que los machos seleccionan determinados sitios para construir su nido. Se prefiere las laderas que circundan mallines que el “fondo” de mallín. Laderas con exposición al E antes que el W o S.

En el 82.3 % de los nidos hallados, los animales seleccionaron laderas con orientación NE-E (ver dibujo) en el resto de los casos hacia SE-NW. Siempre se eligió el borde superior de la ladera pero manteniendo una relación a las aguadas permanentes. La distancia entre los nidos ubicados y la fuente de agua nunca excedió los 100 m, en la mayoría de los casos esta distancia fue de 300-500 m.

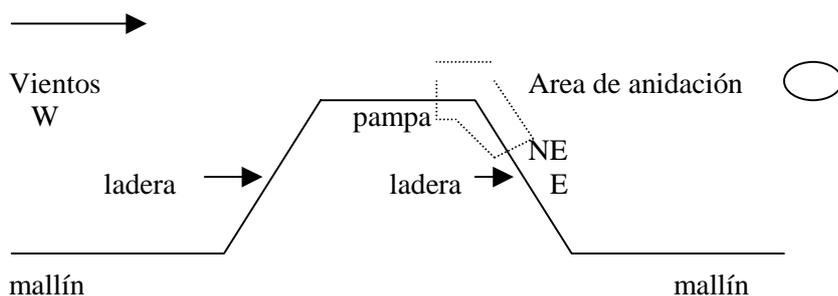
Esta “dependencia” se debe a la necesidad de los machos que incuban, a beber agua durante sus salidas del nido en los días de calor y a la necesidad de agua de los charitos en sus primeros días de vida que todavía no están en condiciones de recorrer distancias mayores.

La cría de los charitos por parte del macho, en esta área, se realiza en los mallines hasta mediados de otoño, momento en que se inicia la disgregación del cuerpo. La estepa o pampas altas son utilizadas como escape o refugio nocturno por el grupo social de machos: charitos.

La selección de estos lugares para anidar (tercio superior de las laderas), está relacionado a que son los primeros en recibir la luz del sol y a que están protegidos de los constantes vientos del w. En cautividad (EEA Bariloche) los machos construyen sus nidos en el extremo del corral que primero recibe la luz del sol (exposición E-NE), los que no cumplen esta situación corresponden a machos jóvenes, en sus primeros hoyos que construyen.

Tanto en poblaciones silvestres como en cautividad se observó a machos construir sus nidos en sitios utilizados en temporadas anteriores. Es probable que esta decisión esté vinculada al éxito de la incubación (eclosión) del año anterior.

Sitio seleccionado para anidar



Se construyen nidos fuera del área de anidación pero la mayoría de ellos fracasan (e.g.: mallines, borde de huellas, etc.).

Durante cuatro temporadas reproductivas se ubicaron 33 nidos dentro del área ecológica de Sierras y Mesetas Occidentales. El 60.6% de ellos fueron nidos que eclosionaron, y 39.4 % se abandonaron por diferentes causas. El promedio de huevos por nido fue de 18.6 (máx.: 31; mín.: 6). El promedio de charitos logrados por macho fue de 13.5 (máx.: 22; mín.: 6). Habría un 27.4 % de huevos que no eclosionan (i.e.: infértiles, muerte embrionaria).

- Total de nidos relevados

Nº nidos	Nº huevos	Nidos activos	Nidos abandonados	Prom. Huevos/nido Máx.-Mín.	Charitos nacidos	Huevos no eclosionados	X Charitos / macho
33	614	20 (60.6 %)	13 (39.4 %)	18.6 31 6	270 (43.9 %)	344 (56.1 %)	1: 13.5

Puesta de huevos

Días antes de iniciar la puesta, las hembras siguen al macho hasta el nido que él construyó. Raikow (1963) y Brunning (1974) describen esta conducta para el ñandú común.

A las hembras de choique se las observó picar y romper los huevos que estaban dentro del nido. A veces cuando están a punto de poner uno y encuentran varios huevos en el nido, sacan algunos de ellos rodándolos y ponen el suyo en el centro; un comportamiento similar en condiciones naturales ocurre en avestruces (Bertram, 1979 a), el macho los vuelve a colocar dentro del nido. Las hembras de un harem continúan poniendo huevos en el nido de su macho hasta 7 a 10 días después de que él comienza a incubarlo. Durante este período las hembras se echan junto a él para poner un nuevo huevo. Posteriormente, el macho haciéndolos rodar, los coloca debajo de su cuerpo. Pasado esos 7 días, las hembras abandonan al macho incubador para formar un nuevo harem con otro macho en celo.

La cantidad de huevos en un nido depende del número de hembras que ponen en él, promedio de huevos por cada hembra, el tiempo durante el cual ponen en ese nido y del tiempo que demore el macho en comenzar la incubación.

La cantidad de hembras en un harem, está relacionada con la densidad de hembras en esa área; la experiencia, jerarquía y habilidad del macho para reunir las. Los machos más desarrollados y experimentados reúnen más hembras que otros, obteniendo por lo tanto nidadas más grandes.

La reproducción cooperativa existe en el choique al igual que en otras ratites, como ñandú común (*Rhea americana*), avestruz (*Struthio camelus*) y en varios inambues.

Los huevos solitarios o “guachos” que se encuentran aislados y alejados de todo nido son puestos por hembras que inician su madurez sexual sin formar parte de ningún harem o hembras maduras incapaces de encontrar su nido. Durante la experiencia estos huevos siempre aparecieron a principios de la temporada, nunca después de una semana de iniciada la postura.

La época de puesta se inició regularmente en la primera semana de agosto y finalizó a mediados de octubre.

Duración de la puesta

Un día antes de la postura las hembras asumen una postura característica. Caminan lentamente con el cuello estirado hacia adelante curvado en forma “v” en su parte media, el vientre abultado entre el borde posterior del muslo y la cloaca.

La duración promedio de la puesta de un huevo es de 12 minutos. El total de huevos puestos durante la experiencia fue de 138 donde el 98 % fue puesto entre las 12 y las 18 hs, esto indicaría un momento óptimo en el día para la puesta.

Número y frecuencia de huevos por hembra

Durante las temporadas de 1981 y 1983, un grupo de 4 hembras puso 56.5 huevos durante 67 días. La frecuencia fue de 1 huevo cada 1.19 días; cada hembra puso 14.12 huevos, es decir 1 cada 4.68 días. El máximo individual obtenido fue de 17 huevos en una sola temporada, con una frecuencia de 1 huevo cada 3.7 días.

Kruczek (1968), del zoológico de Chicago (USA), cita que 3 hembras pusieron 34 huevos durante 90 días, con una frecuencia de 1 huevo cada 2.6 días y 11.3 huevos por hembra.

Giai (1940) mencionó la frecuencia de un huevo cada 2.5 días; en un lapso de 11 días, promedio 5.8 huevos por hembra. Durante la experiencia del INTA, en las temporadas '81 y '82, en los primeros 10 días, 3 hembras pusieron 4.4 huevos cada una.

En el grupo de las Ratites el número de huevos por nidada es: 20 a 25 para el choique y el ñandú común (Bunning, 1974); 22 para el avestruz (Bertram, 1981); 5 a 20 en el emú (Davies, 1976); 3 a 5 en el casuario (Davies, 1976); y 1 ó 2 en el kiwi (Calder, 1978).

Características de los huevos

Los huevos en el choique son de color verde claro, con pequeñas pintas blancas, amarillos en el ñandú común (Bunning, 1974) y avestruz (Bertram, 1981), verde oscuro en el emú, casuario (Davies, 1976), y kiwi (Calder 1978).

Los huevos recién puestos son verdes brillantes, debido a la lubricación recibida al atravesar el tracto reproductivo, una vez expuestos al sol se van aclarando, opacando y desaparecen las manchas blancas.

Aparecen en una muy baja proporción huevos amarillos.

Los huevos pueden ser individualizados en base a su ancho, largo y peso ya que cada hembra los pone con forma y peso que le son propios. El peso promedio de un huevo de choique es 625.5 gr (n= 30); el ñandú común 660 gr (Fauna Argentina, 1983); emú 602 gr (Beutel, 1983); kiwi 435 gr (Calder, 1978); avestruz 1400 gr (Bertram, 1981).

Las medidas promedio del huevo de choique son: ancho 91 mm y largo 138 mm.

Rodamiento de los huevos

Es la técnica utilizada por el macho para trasladar los huevos hasta el interior del nido. El rodamiento es realizado con el animal de pie y echado. También es utilizado para rotar los huevos durante el período incubación (Fig. 6).

La forma de rodar los huevos es semejante a la descripta por Bunning (1974). Este comportamiento requiere un período de "aprendizaje" para mejorar su eficacia. Los machos jóvenes sin experiencia realizan una tarea de exploración antes de reconocer y hacer rodar los huevos. En el macho experimentado, tanto el reconocimiento como el rodado son instantáneos.

Las distancias de rodados de un huevo varían de unos pocos centímetros hasta casi 1.50 m.

Los animales sexualmente inmaduros nunca rodaron huevos. Las hembras sólo rodaron los huevos para sacarlos del nido.

Período de incubación

La época de incubación correspondió a los meses de septiembre y octubre.

La duración fue de 43 días, medidos a partir del día en que el macho se echó permanentemente sobre los huevos hasta el día en que se levantó del nido con los charitos.

Giai (1940) determinó en 40 días el tiempo de incubación.

En las demás ratites este período es de 6 semanas para el ñandú común y el avestruz (Bertram, 1978), 7 a 8 en el emú y casuario (Davies, 1976) y más de 10 en el kiwi (Calder, 1978).

Hay que tener en cuenta entre 24-36 horas después que ecolosionan, los charitos permanecen en el nido para secarse. Esto implica que el período de incubación fue de 41 ó 42 días.

En incubadora con una temperatura estable entre los 36.5-37°C el período de incubación es 38-40 días.

Comportamiento reproductivo del macho

La transferencia de calor entre el macho y los huevos se realiza a través de un estrecho contacto entre estos y el “parche de incubación”. Durante este período el macho desarrolla plumas largas, blancas y muy suaves en la parte posterior de los muslos. Estas plumas, que aumentan la superficie cobertora, también son utilizadas para construir la cama del nido.

Los primeros 7 ó 9 días de incubación, el macho permanece casi inmóvil, como si estuviera “aletargado” (Fig. 7). El parche de incubación (brood patch) es un área de la piel ubicada en la parte posterior del pecho y anterior del vientre. Desprovista parcial o totalmente de plumas (el macho se las quita y forman parte de la cama del nido), conjuntamente con el desplume se produce el aumento del tamaño y número de vasos sanguíneos que irrigan el tejido cutáneo y subcutáneo de la región. Todos estos cambios, están controlados hormonalmente. La función del parche de incubación es hacer más eficiente la transferencia de calor del parche a los huevos. Un comportamiento semejante se cita para el macho emú (Davies, 1976).

Durante este tiempo los machos no se levantan a comer, ni a beber, como tampoco se los observa rotar los huevos. La cabeza la colocan a un costado del cuerpo con la región de la corona volteada hacia abajo. Los ojos los tienen entreabiertos, los párpados no se mueven, pero la membrana nictitante está cerrada. Esta posición parece necesaria para elevar en el menor tiempo posible la temperatura central de los huevos (Swart, 1978; Bertram, 1981; Dreant, 1975) de alrededor de 0 a 36°C para iniciar el normal desarrollo del embrión. Días antes de iniciarse la incubación muchos huevos, están expuestos a fuertes heladas (e.g. – 12°C). De aquí se desprende la idea de la existencia de mecanismos protectores de la viabilidad del huevo que lo mantienen en el punto de no desarrollo, “cero fisiológico” (Drent, 1973) desde el momento de la puesta hasta el inicio de la incubación.

Pasado ese tiempo, los machos comienzan a levantarse del nido para comer, beber, o correr. Estas salidas se producen una vez al día, en las horas de más calor (9:40 – 15:15 hs). El tiempo promedio que el animal permanece afuera del nido es de 21 minutos (n= 14). No se levantan los días nublados, de viento o tormentosos. Al regresar al nido, después de una salida, el macho se introduce en él suave y delicadamente para no dañar los huevos. Luego de echarse sobre ellos, vuelve a levantarse sobre sus tarsos con las alas entreabiertas y con el pico rota los huevos que están bajo su pecho. Esta rotación se suma a las que efectúa al girar periódicamente su posición dentro del nido, al girar, se para sobre sus tarsos rota los huevos bajo su pecho y vuelve a echarse.

La rotación de los huevos (Fig. 6) es una función necesaria para evitar la adherencia de las membranas fetales, causa de muerte del embrión, como también distribuir uniformemente la temperatura sobre su superficie.

Durante las 5 últimas semanas, la posición asumida para incubar es sentado, con el vientre sobre los huevos, el cuello doblado en “S” y la cabeza apoyada sobre su espalda.

Los machos que incuban tienen un doblez en las plumas primarias del ala debido a la permanente posición que asumen en el nido.

Durante la incubación, la nutrición del macho se basa en lo cosechado durante sus salidas diarias, la vegetación existente alrededor del nido y el consumo de las reservas grasas acumuladas. Los sitios de almacenamiento de grasa son: cara interior del abdomen, cara visceral de la región lumbar-sacra y alrededor del rabo.

Comportamiento post-eclosión

El macho con sus charitos abandona el nido horas después de la eclosión. Esto corresponde a un comportamiento nidifugo o precocial. Brunning (1974) describe para los machos del ñandú común una permanencia en el nido de 24 a 36 horas después de la eclosión. Este tiempo le permite a los charitos secarse y desarrollar la coordinación psicomotriz necesaria para caminar detrás de su padre.

Los padres no alimentan directamente a sus crías, estos deben valerse por sí mismos. Cuando el macho se detiene a comer, los charitos se arremolinan alrededor de su cabeza y picotean donde él lo hace.

Observaciones realizadas en condiciones naturales (Obs.Pers.), permiten describir una de las formas de comunicación entre padres e hijos de choique de 1 ó 2 días. Cuando un macho asustado huye del nido, o del sitio en que se encuentra con sus crías, lo hace corriendo zigzageante, desplegando sus alas al ras del piso, la cabeza baja y estirada hacia adelante, dejando atrás a los charitos. Los que asustados se esconden entre las matas. Pasada la causa de su huída regresa al nido o al sitio donde quedaron los charitos, comenzando entonces la tarea de reagruparlos. Para juntar a sus crías emite sonidos semejantes al sonar de las castañuelas, con su pico, al golpear el maxilar inferior contra el superior y actuando la garganta como caja de resonancia. El macho emite estos sonidos en la dirección en que escucha los silbidos emitidos por los charitos aislados o perdidos, y cesa de emitirlos a partir del momento en que deja de percibir silvidos. Los charitos, a su vez, se comunican con su padre emitiendo ese silbido con el que dan a conocer su situación de “perdidos”. La interacción entre machos y crías a través de estos sonidos es la vía de comunicación que les permite reagruparse una vez desaparecido el factor de perturbación que causó su disgregación.

El padre, también les brinda abrigo y protección; ataca y aleja a las hembras, machos juveniles o individuos de otra especie (i.e.: teros, chimangos) que se acercan a los charitos. Estos, cuando escuchan gritos de alarma del macho se agrupan en forma de anillos concéntricos y se paran sobre sus tarsos, con el vientre hacia el centro, cuello, cabeza y pico estirados hacia arriba. Esta conducta ocurre cuando los charitos tienen 1 ó 2 semanas de vida.

Después del tercer día caminan con seguridad.

A partir de los 2 ½ meses duermen sin la cobertura del ala del macho, favorecidos por las noches más cálidas, y la adquisición del plumaje juvenil. A los 3 ½ meses, pesan 9.200 kg (n= 10), la tercera parte del peso adulto promedio, que es 27.600 kg (n= 12, D.E.= 3.4). Los machos suelen adoptar charitos de otros machos, esto explica las diferencias de tamaño entre los charitos de una misma bandada. La velocidad de crecimiento individual de los charitos también influye.

Vocalizaciones

Durante la estación reproductiva el macho emite tres tipos de sonidos. Estos ayudan a señalar la actividad reproductiva, identificar el estado y posición del individuo dentro del grupo. No hay vocalizaciones durante la época no reproductiva.

Los sonidos son:

- a) Advertencia e intimidación contra otros machos y a la vez atractivo para las hembras. Se lo puede describir como una expiración fuerte, con el pico abierto, tono grave y emitido durante la exhibición (display) del macho en celo. Comienza su emisión al inicio de la estación reproductiva y cesa con el principio de la incubación.
- b) Sonido cortejo o llamado: es un sonido grave, resonante, pero de inferior intensidad que los que emiten los rhea. Se parece a la aceleración –cambio de marcha- de un automóvil a distancia. El sonido tiene dos tiempo, dura de 8 a 14 segundos, su onomatopeya es *Manr-diu*, establecida por los guanacos, de donde deriva su nombre ñandú. Este sonido siempre es ejecutado con el cuello estirado hacia arriba. El saco aéreo torácico interviene en su ejecución. En el choique no es tan intenso como en el rhea. Los machos desarrollados cuando lo emiten lo hacen en dos tiempos, siendo el primero más prolongado. Los machos jóvenes cuando comienzan a emitirlo lo hacen en forma irregular, entrecortado, no es el sonido típico. A medida que van aprendiendo lo perfeccionan.
- c) Sonido de comunicación con los charitos producido por el golpeteo de las partes inferiores y superior del pico. Se parece al sonido de las castañuelas. Es fundamental para orientar a los charitos hacia el macho. (Ver comportamiento post-eclosión).

A las hembras adultas en ningún momento del año se las escuchó emitir sonidos.

Los chatritos producen un fuerte silbido que después del mes y medio o los dos meses de edad dejan de emitirlo. El silbido es principalmente una señal de peligro o para llamar la atención de su padre y/o compañeros cuando están perdidos. Tiene su origen en la siringe.

DISCUSION

Los diferentes actos del comportamiento reproductivo del choique durante la estación de cría, se suceden de la siguiente manera:

- a) Combate entre machos.
- b) Macho ganador reúne un grupo de hembras (harem).
- c) El harem se mantiene hasta que el macho comienza a incubar.
- d) Las hembras van a formar un nuevo harem con otros machos en celo.

Por lo tanto, en el sistema social del choique durante la época reproductiva, existe una jerarquía social (macho dominante) que genera una estructura poligámica, que posteriormente se convierte en poliandria, al constituir las hembras un nuevo harem con otros machos. En una misma estación reproductiva, un macho se aparea con varias hembras y una hembra copula con más de un macho. Este comportamiento también ha sido descripto (Brunning, 1974), para el ñandú común.

En este sistema la conducta de incubación y cuidado parental están a cargo del macho, mientras que las hembras se han especializado en la producción de huevos, esto las hace mucho más eficientes que si tuvieran que incubar sus propios huevos. La energía y el tiempo necesario para la incubación están destinados a la postura de huevos.

Para ambos sexos, la estructura de harenes temporales es la que más beneficio reproductivo les acarrea al dejar una gran descendencia con una alta viabilidad genética, debido a su apareamiento con más de un macho en cada temporada. El macho, para dejar la máxima descendencia debe juntar la mayor cantidad de huevos con sus genes, para ello trata de reunir todas las hembras posibles que pongan en su nido y lo hagan lo más temprano posible en la época de incubación.

Una pregunta aún sin respuesta, es si los harenes en un área determinada, año tras año, se conforman con casi los mismos individuos, o son totalmente al azar.

Porqué en algunas regiones el choique comienza su postura durante el invierno. Se puede esbozar, como respuesta que la temperatura ambiente y la humedad relativa, en agosto y septiembre, son óptimas para su larga incubación, pero principalmente una excelente disponibilidad de alimento (forraje) en el momento de eclosión de los huevos (octubre-noviembre). Durante septiembre-octubre, en el área de estudio, el macho tiene las mejores temperaturas para incubar, en cambio en diciembre-enero, las temperaturas son muy elevadas tanto para él como para los huevos. Extremos de 42°C son letales para el embrión. También en agosto-septiembre la humedad relativa es ideal (40-70 %) para el desarrollo embrionario. A fines de noviembre desciende al 15 ó 20 %. La humedad relativa influye en la pérdida de agua del huevo, ésta última actúa sobre la capacidad de eclosión. La pérdida de agua está relacionada con la temperatura de los huevos y con la porosidad de la cáscara. Al disminuir la humedad relativa disminuye la posibilidad de eclosión.

El comportamiento en las hembras de choique de retirar los huevos presentes en el nido antes de poner el suyo, es semejante al descrito para el avestruz (*Struthio camelus*). En el avestruz este comportamiento se lo interpreta como una estrategia surgida de la competencia entre hembras por garantizar la sobrevivencia de sus huevos, asegurándoles un lugar dentro del nido con las condiciones óptimas de incubación y la reducción de los riesgos de predación periférica (Wilson, 1975). Si bien ambos comportamientos son semejantes en su expresión, en el choique deben aún realizarse estudios que comprueben por un lado, su existencia en las condiciones de vida natural, y por otro la demostración de las razones causales de su adopción.

Al pelear entre sí, los machos buscan ser el primero en reunir un harem de hembras y tener las condiciones ambientales más favorables. Esto significa obtener el mejor lugar para anidar, las mejores condiciones climáticas, sean sus huevos los primeros en eclosionar y encontrar la mayor y mejor calidad de forraje.

Otros factores que afectan la capacidad de eclosión:

- Tamaño corporal del macho. Está relacionado con la cantidad de huevos que puede cubrir adecuadamente con su cuerpo y alas. Los huevos de las orillas de los nidos pueden quedar fuera de la protección del ala, y no alcanzar la temperatura necesaria para su desarrollo.
- Huevos que pierden su viabilidad al pasar mucho tiempo sin ser incubados. El abandono del nido más tiempo de lo normal afecta el desarrollo embrionario.
- El embrión que no sincronice su eclosión con el resto de la nidada, y nace después de que los demás se han ido, no sobrevive.
- Rotura de huevos por picado de las hembras.
- Falta de motivación o experiencia del macho para permanecer en el nido hasta la eclosión. Al principio de la incubación es más factible que ocurra esto.

La conducta de eclosión sincronizada permite que todos los huevos de una nidada eclosionen en un solo día (Vince, 1969). Los huevos del ñandú común eclosionan conjuntamente en un lapso de 6 a 8 horas (Bunning, 1974), aunque difieran en varios días su postura (Faust, 1960). La sincronización se debe a dos clases de sonidos producidos por los embriones. Uno de baja frecuencia, producido durante la fase silenciosa de la respiración, actúa como acelerador; el segundo, que actúa como acelerador, comienza a ser emitido al iniciarse los movimientos respiratorios dentro del huevo.

Vince demostró su existencia en la codorniz (*Cotornix sp*), Faust (1960) y Bunning (1975) en el ñandú común. En *Pterocnemia* fue descrita por M.E. Cannon; R. Carpeter y R.A. Ackerman (1986).

Las épocas del año en que ocurren los comportamientos descritos pueden estar desfazadas hasta en un mes con otras regiones más frías y húmedas, como en zonas de Precordillera, Río Gallegos o Pilcaniyeu en Río Negro.

La organización social y el comportamiento reproductivo del choique observadas en esta experiencia no difieren en rasgos generales con los descritos en cautividad para el ñandú común (Bunning, 1974; Raikow, 1968). Las pocas diferencias en el aspecto del comportamiento son de intensidad (i.e. en la conducta del despliegue de alas "wing display") (Bunning, 1974), o la posición de las alas al correr

(Obs.Pers.). Entre las diferencias morfológicas merece mencionarse: color del plumaje; color de los huevos; altura corporal y la presencia o no de plumas en los tarsos.

Actualmente no se dispone de buena información sobre el comportamiento social del choique en condiciones naturales que pueda ser comparada con la del ñandú común.

Al comparar la reproducción del choique con el resto del grupo de ratites, las diferencias no son sustanciales.

Todas las ratites anidan en el suelo, excepto el kiwi (*Apteryx australis*, *A. oweni* y *A. haasti*) que contruye una especie de madriguera, donde incuba 1 ó 2 huevos.

Todos ponen huevos grandes, entre 400 a 1500 gr.

El casuario, emú y kiwi son considerados monógamos. Sólo en condiciones de cautividad se cita un comportamiento poliándrico para la hembra emú (Davies, 1976).

Solamente la hembra avestruz dominante colabora con el macho en la incubación y cuidado de las crías (Bertram, 1981).

Todas las ratites maduran sexualmente alrededor de los 2 años de edad (Davies, 1975).

Los grupos reproductivos están conformados por un macho cada 2 a 15 hembras en los ñandúes; 2 ó 3 hembras en el avestruz; 1 ó 2 hembras en el emú; 1 en el casuario y kiwi.

Es recomendable realizar estudios sobre densidad, distribución, uso del habitat y comportamiento social del choique en la región patagónica con la perspectiva, no sólo de su mejor conocimiento científico, sino también para establecer pautas de manejo de sus poblaciones. También es conveniente realizar estudios dirigidos a su producción con fines económicos en condiciones de cautividad. Es una especie con caracteres biológicos de valor económico (plumas, cuero, carne y huevos), y fácilmente adaptable a las condiciones de confinamiento.

Bibliografía Consultada

- Arbumbies de Mac Karty, R. (1986) Características climáticas del valle inferior del Río Chubut. Presencia, Año II, N° 9. INTA.
- Bertram, B.C.R. and Burger, A.E. (1981) Aspects of incubation in Ostrichs. Ostrich 52: 36-43.
- Beutel, P.M.; S.J.J.F. Davies & W.C. Packer (1983) Physical and physiological measurements of Emu. International Zoo Yearbook. Vol. 23.
- Bonino, N.A., et al (1986) Hábitos alimentarios de los herbívoros en la zona central del área ecológica Sierras y Mesetas Occidentales de Patagonia. Rev. Arg. Prod. Animal., Vol. 6 N° 5: 275-287.
- Brunning, D. (1974) Breeding and rearing rheas in captivity. International Zoo Yearbook 13:163-174.
- (1975) Social structure and reproductive behaviour in the Argentine gray Rhea (*Rhea americana albescens*). University of Colorado. Ph D. Zoology.
- Bowthorpe, G. Gunter Voss (1968) Breeding the rhea and the emiat Winnipeg Zoo. International Zoo Yearbook, 8.
- Cajal, J. (1986) El recurso fauna en la Argentina, antecedentes y cuadro de situación actual. Conf. 1° Jornadas Ambientales Sanjuaninas. (FAS), SECyT.

- (1988) The lesser Rhea in the Argentine Puna region: Present Situation. *Biological conservation* 45:81-91. England.
- Calder, W.A. III (1978) El kiwi. *Investigación y Ciencia (Scientific American)*. España.
- Claraz, J. (1865-66) In lit. *Diario del viaje de Jorge Claraz al río Chubut por la ruta del centro (Norpatagonia)*.
- Crome, F.H.J. (1976) Some observations on the Biology of the cassowary in Northern Queensland. *The Emu*, Vol. 76, part. 1, pp 8-14.
- Davies, S.J.J.F. (1976 c) The natural history of the Emu in comparison with that of other ratites. *Proceedings of the 16 th. International Ornithological Congress*, pp. 481-488.
- (1983) Physical and physiological measurements of Emu (*Dromaius novaehollandie*) egg and chicks. *International Zoo Yearbook*, Vol. 23.
- Drent, r. (1971) Incubation in *Avian Biology*. Chap. 6. Tomo I. Academic Press.
- Fauna Argentina (1983) El ñandú. *Centro Editor América Latina*, Fascículo 10.
- Faust, R. (1960) Brutbiologie des Ñandús (*Rhea americana*) in Gefangen shaft Verhandengen des Deutschem Zoologischen galles chaft in Bonn/Rhein 42:398-401.
- Giai, A. (1944) El ñandú overo o choique en cautividad. En Hornero V. VIII(3):471. Bs.As. *Sociedad Ornitológica del Plata*.
- Handford, P. and M. Mares (1985) The mating Systems of ratites and tinamous: an evolutionary perspective. *The Lenneau. Society of London*, pp. 77-104.
- Jory, J. (1975) Observaciones ecológicas en *Pterocnemia pennata* (D'orbigny). *Ans. Inst. Pat. Punta Arenas, Chile*. Vol. VI N° 12.
- Lack, D. (1968) *Ecological adaptation for breeding inbirds*. Methuen London.
- Lofts, B. And Murton, R.K. (1973) *Reproduction in birds*. In *avian biology*. Chap. 1, Tomo III. Academic Press.
- Long, P. () *Ecología y comportamiento de la martineta copetona (Eudromia elegans)*. *Península de Valdés, provincia de Chubut, Argentina*. Mimeo pp. 59.
- Musters, G. (1979) *Vida entre los Patagones*. Ed. Solar/Hachete. Bs.As.
- Pelliza de Sbriller, A. et al (1985) *Composición botánica de la dieta de herbívoros silvestres y domésticos en el área de Pilcaniyeu (Río Negro)*. IDIA (INTA) N: 429-432.
- Raikow, R.J. (1969) Sexual and Agonistic Behaviour of the Common Rhea. *The Willson Bulletin*, Vol. 81, N° 2.
- (1968) Maintenance Behaviour of the common Rhea. *The Willson Bulletin*, Vol. 80, N° 3.
- Swart, D.; Rahn, H. And Koch, J. de (1987) Nest microclimate and incubation water loss ef eggs of the African Ostrich (*Struthio camelus* var. *domesticus*). *J. Experimental Zool. Supplement 1*: 239-246.
- Vince, M.A. (1969) *Embrionic communication respiration and sinchronization of hatching*. In: *Bird vocalizations*. Ed. R.A. Hinde. 233-260. Cambridge University Press.