

INTENSIDAD DE VISITAS COMO CONDICIONANTE DE LA RESPUESTA DEL PINGÜINO DE MAGALLANES (*SPHENISCUS MAGELLANICUS*) AL DISTURBIO HUMANO

Cristina Mabel Cevasco¹, Esteban Frere² & Patricia Alejandra Gandini^{2,3}

¹Universidad Nacional de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Pabellón II, Buenos Aires, Argentina.

²Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UACO), Centro de Investigaciones de Puerto Deseado, Almirante Brown y Colón s/n (9050), Puerto Deseado, Santa Cruz, Argentina.

E-mail: rqrfrere@pdeseado.com.ar

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Puerto Deseado, Santa Cruz, Argentina.

Abstract. – **Intrusion frequency as determinant of the Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*) response to human disturbance.** – We evaluated the response of the Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*) to human presence during incubation and chick rearing at two colonies. One of the colonies, Isla de los Pájaros, is frequently visited by tourists and the other, Isla Quiroga, has no human visits. The distance at which penguins started to respond to human approach was larger at Isla Quiroga than at Isla de los Pájaros. Magellanic Penguins showed at Isla Quiroga behavioral responses that corresponded to higher stress levels. At both colonies the stress levels were higher during chick rearing. Only few birds abandoned the nests at Isla Quiroga during the incubation period. Our results showed that penguins started to respond to human approach at larger distance as the season advanced, as it is predicted by the parental investment theory. Magellanic Penguins appeared to require a acclimation period to human visits with the resulting reproductive costs.

Resumen. – En este trabajo se evaluó la respuesta del Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) ante la presencia humana durante la incubación de los huevos y la cría de los pichones en dos colonias sometidas a distintas intensidades de visitas: Isla de los Pájaros, visitada por turistas frecuentemente, e Isla Quiroga, que no recibe turistas. Los pingüinos de Isla Quiroga reaccionaron a la presencia humana a mayores distancias que los de la Isla de los Pájaros. En la Isla Quiroga, un mayor número de pingüinos desplegó comportamientos correspondientes a un mayor nivel de estrés. En Isla de los Pájaros, el grado de estrés de los pingüinos fue mayor durante cría de los pichones. El abandono de nidos debido a la presencia humana fue observado solo en Isla Quiroga, durante la incubación de los huevos. Los resultados indican que los individuos se mostraron más atentos frente a la presencia de un predador a medida que avanzó el período reproductivo, tal como lo predice la teoría de inversión parental. Por otro lado, nuestros resultados sugieren un proceso de habituación del Pingüino de Magallanes a las visitas humanas que puede llevar varios años y costos importantes en el éxito reproductivo. *Aceptado el 5 de Octubre de 2000.*

Key words: *Disturbance, Magellanic Penguin, human presence, Spheniscus magellanicus, reproductive value.*

INTRODUCCION

Las colonias de aves marinas son sensibles a la presencia humana, pudiendo resultar en

cambios en el comportamiento de las aves y en una disminución de su éxito reproductivo (Anderson & Keith 1980, Burger 1981).

Entre los factores que influyen sobre la

respuesta de las aves marinas a la presencia humana se encuentran la intensidad de la perturbación, el momento en que el disturbio es realizado con respecto al ciclo reproductivo, y la exposición previa de las aves a la actividad humana (Anderson & Keith 1980, Burger & Gochfeld 1983, Erwin 1989, Fowler 1993, Yorio & Boersma 1994a, Yorio & Quintana 1996, Gandini & Frere 1996). Es poco lo que se sabe sobre la forma en que estos factores influyen sobre la respuesta de las aves al disturbio a lo largo de la costa patagónica y, dado el creciente interés del turismo en áreas naturales y en particular en las colonias del Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), es necesaria una mejor comprensión de los efectos de la presencia humana sobre sus poblaciones. El disturbio humano ha resultado en la disminución del éxito reproductivo en varias especies de pingüinos, como el Pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) (Hays 1986), el Pingüino del Cabo (*S. demersus*) (Frost *et al.* 1976, Hockey & Hallinan 1981), el Pingüino de Adelia (*Pygoscelis adeliae*) (Wilson *et al.* 1990), el Pingüino de Pico Rojo (*P. papua*) (Croxall *et al.* 1984) y el Pingüino de Ojos Amarillos (*Megadyptes antipodes*) (Roberts & Roberts 1973). Este efecto puede darse a través del abandono del nido por parte de los adultos reproductores, de la interrupción de la alimentación de los pichones y de la predación de huevos y pichones.

El objetivo principal de este trabajo fue evaluar el comportamiento del Pingüino de Magallanes ante la presencia humana en dos colonias, durante la incubación de los huevos y cría de pichones. Se trabajó bajo la hipótesis de que la respuesta del pingüino ante la presencia humana depende del valor reproductivo de la nidada.

MATERIALES Y METODOS

Obtención de datos. Las observaciones se llevaron a cabo en dos islas de la Ría de Puerto

Deseado, provincia de Santa Cruz, Argentina, donde nidifica el Pingüino de Magallanes, Isla de los Pájaros (47°45'S, 65°58'W) e Isla Quiroga (47°45'S, 65°56'W). La Isla de los Pájaros está rodeada de playas de canto rodado, lo que facilita el desembarco de pequeñas embarcaciones, por lo que actualmente presenta una alta intensidad de visitas humanas. Esta isla se encuentra densamente cubierta por vegetación (*Suaeda divaricata* y *Atriplex* sp.), en donde nidifican más de 8500 parejas del Pingüino de Magallanes. En Isla de los Pájaros, se realizó un muestreo en la zona más transitada por turistas cercana a la costa. La Isla Quiroga, donde nidifican unas 800 parejas, es más pequeña y posee un sector denso de *Suaeda divaricata* y otro de matas dispersas de *Atriplex*. Se encuentra muy cercana a la margen norte de la ría y, hasta hace tres años, la intensidad de visitas humanas era muy baja, ya que la isla era utilizada ocasionalmente para la pesca y la recolección de huevos de Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*). Actualmente no se permite el desembarco en la isla, salvo sólo visitas ocasionales de investigadores.

Las observaciones se realizaron durante el período de incubación (22 al 25 de Octubre) y durante la cría de pichones (18 al 21 de Noviembre) de la temporada reproductiva 1996–97.

El comportamiento del Pingüino de Magallanes se evaluó caminando una persona hacia el nido en forma directa y lenta, simulando el andar de un "turista responsable". Se definió disturbio como cualquier evento que interrumpiera las actividades realizadas por las aves en su nido previo al disturbio. Por un lado, se registró la distancia a la que los pingüinos reaccionaron por primera vez a la presencia humana y luego se continuó caminando directamente hacia el nido, hasta llegar a 0.5 m de éste y, transcurridos 10 s de observación para permitir el desarrollo completo del comportamiento, se registró la respuesta final. Cada evento de perturbación fue

TABLA 1. Distancia de reacción promedio (m) del Pingüino de Magallanes en dos colonias de reproducción de la Ría de Puerto Desgado, Argentina.

	Isla Quiroga		Isla de los Pájaros	
	Incubación	Cría de pichones	Incubación	Cría de pichones
Distancia de reacción	5.05 ± 2.62	6.83 ± 3.21	3.12 ± 1.03	4.66 ± 2.47
N	62	63	32	50

llevado a cabo por una persona hacia un solo nido.

Los distintos comportamientos se clasificaron en cuatro categorías según un gradiente de estrés para el Pingüino de Magallanes propuesto por Yorio & Boersma (1992): 1) Indiferencia: el individuo detectaba la presencia humana pero luego continuaba realizando la actividad que venía efectuando antes de la perturbación, 2) Cabeceo: el individuo rotaba la cabeza alternada e irregularmente de un lado a otro, permaneciendo a veces brevemente hacia un lado, 3) Alerta: el individuo efectuaba movimientos de cabeza acompañados por vocalizaciones y exponía el contenido del nido, 4) Abandono: el individuo abandonaba el nido en forma permanente o temporaria.

Para analizar la posible influencia de la vegetación sobre las respuestas de los pingüinos, se tomó la cobertura de la zona aledaña al nido (parche) y del nido mismo en que se encontraba el individuo observado. La cobertura vegetal del parche se calculó visualmente estimando el porcentaje de suelo cubierto alrededor del nido, en una circunferencia de 2 m de diámetro. La cobertura vegetal del nido se midió desde el punto de vista de un depredador aéreo, registrándose qué porcentaje de suelo quedaba descubierto, observando el nido desde arriba, según lo propuesto por Gandini (1993).

El efecto de las visitas sobre el éxito reproductivo se cuantificó comparando el número de pichones independizados en una muestra de nidos en cada isla. Los nidos fue-

ron visitados tres veces durante la estación reproductiva: luego del pico de puesta de huevos (24–25 de Octubre), luego del pico de nacimientos (18–21 de Noviembre), y antes de que los pichones comiencen a cambiar el plumaje (7 de Enero). El éxito reproductivo fue definido como el número de pichones sobrevivientes al último muestreo (7 de enero) por nido activo.

Análisis de los datos. Se comparó la distancia de detección entre islas y en las dos etapas (incubación y cría de pichones) del período reproductivo utilizando un ANOVA de dos factores. Los datos de distancia fueron normalizados. El tipo de respuesta entre islas y entre las dos etapas del ciclo reproductivo analizadas se compararon utilizando una prueba de χ^2 . Dado la baja frecuencia de abandonos en ambas islas y en las dos etapas analizadas, los datos de abandono se agruparon con los de alerta para este análisis. Para comparar el éxito reproductivo entre islas, se utilizó la prueba Mann-Whitney. Se utilizó un análisis de correlación de Spearman para analizar la relación entre la distancia de detección y la cobertura del parche o del nido.

RESULTADOS

Distancias de detección. Los pingüinos de la colonia de Isla Quiroga detectaron la presencia humana antes (mayor distancia) que los de la colonia de Isla de los Pájaros ($F_{1,203} = 28.7$, $P < 0.001$, Tabla 1). Por otro lado, los individuos de ambas colonias reaccionaron a distancias menores durante la etapa de

TABLA 2: Respuestas del Pingüino de Magallanes en la Isla Quiroga e Isla de los Pájaros en ambas etapas del ciclo reproductivo. Los valores se expresan en porcentaje. El número de individuos observados se indica entre paréntesis.

Tipo de reacción	Isla Quiroga		Isla de los Pájaros	
	Incubación	Cría de pichones	Incubación	Cría de pichones
	(n = 62)	(n = 63)	(n = 32)	(n = 50)
Indiferencia	13	10	50	24
Cabeceo	53	51	34	62
Alerta	34	39	16	14

incubación que durante la etapa de cría de pichones ($F_{1,203} = 18.6$, $P < 0.001$, Tabla 1). No existió interacción significativa entre la distancia de detección y la etapa del período reproductivo en ambas colonias ($F_{1,203} = 0.09$, $P = 0.76$, Tabla 1).

Los individuos de la Isla de los Pájaros permitieron un acercamiento mayor que los de la Isla Quiroga durante el período de incubación de huevos (Tukey, $P = 0.006$, Tabla 1) al igual que durante la crianza de los pichones (Tukey, $P = 0.001$, Tabla 1).

En ambas islas, el acercamiento al nido, sin que hubiera reacción alguna del pingüino, fue mayor en época de huevos respecto de la época de cría de pichones (Tukey, Quiroga: $P = 0.007$; Pájaros: $P = 0.038$).

Las distancias de detección no estuvieron asociadas con la cobertura vegetal del parche ni del nido donde se encontraba el pingüino para ninguna de las dos etapas del ciclo analizadas (Incubación: Isla Quiroga: $r_{s,nido} = -0.03$, $P = 0.78$, $r_{s,parche} = 0.16$, $P = 0.21$; Isla de los Pájaros: $r_{s,nido} = -0.29$, $P = 0.1$; $r_{s,parche} = -0.06$, $P = 0.71$; cría de pichones: Isla Quiroga: $r_{s,nido} = -0.09$, $P = 0.44$, $r_{s,parche} = -0.15$, $P = 0.26$; Isla de los Pájaros: $r_{s,nido} = 0.11$, $P = 0.45$; $r_{s,parche} = 0.17$, $P = 0.24$).

Respuestas comportamentales. En la Isla Quiroga las reacciones fueron similares en ambas etapas del ciclo reproductivo ($\chi^2 = 0.64$, $gl = 2$,

$P > 0.05$, $n = 125$). En la Isla de los Pájaros, en cambio, cuando se produjo el acercamiento, se observó que el comportamiento de indiferencia fue mayor durante la incubación de los huevos, mientras que durante la cría de los pichones un mayor número de individuos realizó cabeceos evidenciando un mayor nivel de estrés ($\chi^2 = 6.8$, $gl = 2$, $P < 0.05$, $n = 82$, Tabla 2).

Durante ambas etapas del período reproductivo, en la Isla Quiroga, un mayor número de individuos desplegó comportamientos correspondientes a un mayor nivel de estrés, respecto de los de la Isla de los Pájaros (Huevos: $\chi^2 = 15.52$, $gl = 2$, $P < 0.05$, $n = 94$; pichones: $\chi^2 = 25.1$, $gl = 2$, $P < 0.05$, $n = 113$, Tabla 2). En la Isla Quiroga se registraron abandonos de nidos en el 2% de los casos, producidos sólo durante la etapa de incubación de huevos.

Éxito reproductivo. La Isla de los Pájaros presentó un valor promedio de 1.7 pichones sobrevivientes por nido ($n = 17$), por comparación con un valor promedio de 1.22 pichones por nido ($n = 18$) para la Isla Quiroga. Si bien estos valores no difieren estadísticamente, probablemente debido al bajo número de nidos utilizados para estudiar el éxito reproductivo, las diferencias en el éxito reproductivo entre colonias fueron importantes (Mann-Whitney U -test, $U = 111$, $P = 0.089$).

DISCUSION

Existen diferencias en el patrón general de comportamiento del Pingüino de Magallanes entre las dos colonias estudiadas. Durante todo el período reproductivo, se observó que, en la colonia con mayor frecuencia de visitas de turistas (Isla de los Pájaros), los individuos permitieron un mayor acercamiento al nido que en la Isla Quiroga. Por otro lado, las respuestas de comportamiento en la Isla Quiroga, que no recibe visitas, correspondieron a mayores niveles de estrés. Este resultado coincide con el encontrado por Yorio & Boersma (1992) para la colonia de Punta Tombo donde los pingüinos mostraron comportamientos diferentes de acuerdo al grado de exposición previa a los turistas. Se ha observado que las parejas que defienden su nido repetidamente contra el mismo depredador sin sufrir daños pueden reducir su esfuerzo de defensa (hipótesis de habituación: Montgomerie & Weatherhead 1988, Lavery & Colgan 1991). Las aves frecuentemente expuestas a los humanos se tornan más tolerantes a su presencia debido a procesos de habituación o aprendizaje (Burger & Gochfeld 1981, 1983; Humphrey *et al.* 1987, Young 1990). Nuestros resultados sugieren un proceso similar de habituación a la presencia humana en el Pingüino de Magallanes.

El abandono de los nidos fue observado solo en la Isla Quiroga durante el período de incubación de los huevos. Observaciones previas realizadas por Gandini & Frere (1996) indican que el abandono de nidos puede duplicarse (7%) en la misma época. Esta diferencia podría deberse a cambios en la disponibilidad de alimento entre temporadas. Durante la incubación, los pingüinos se someten a largos períodos de ayuno, por lo que un pingüino en pobres condiciones físicas puede estar más inclinado a dejar su nido ante el peligro que supone la presencia

humana que si se encontrara con buenas reservas de grasa. En Punta Tombo (Yorio & Boersma 1994b), se observó que los individuos que abandonaron su nido presentaron menor peso corporal que los que no huyeron, sugiriendo que las condiciones físicas interactúan con los disturbios produciendo los abandonos. Las frecuencias de abandono observadas en esta especie son pequeñas respecto a lo encontrado para otras especies de aves marinas, donde la presencia de intrusos puede provocar tasas de deserción del 50% o más, como en las colonias de *Cerorhinca monocerata* (Manuwal 1978), o la deserción total en el caso *Sterna maxima* (Buckley & Buckley 1972). Sin embargo, hay que tener en cuenta que durante el presente estudio se cuantificó el efecto de una persona caminando lentamente hacia cada nido. Perturbaciones de otro tipo e intensidad podrían incrementar notablemente el número de abandonos.

En ambas islas, durante la etapa de cría de pichones, los individuos mostraron distancias de detección mayores que en la etapa de incubación. Esto indica que los individuos se mostraron más atentos ante la posible presencia de un depredador a medida que avanzó el período reproductivo. Estas diferencias corresponden con el aumento en el valor reproductivo de la nidada a medida que avanza su edad, tal como predice la teoría de inversión parental. Se registraron abandonos de nidos sólo durante la etapa de incubación de huevos, evidenciando que a mayor inversión realizada por los pingüinos sobre el final del período reproductivo estos tienden a permanecer en sus nidos ante el peligro. Esto coincide con lo encontrado por Spurr (1974) para el Pingüino de Adelia y por Viñuela *et al.* (1995) para el Pingüino barbijo (*Pygoscelis antarctica*).

Aunque no se encontraron diferencias en el éxito reproductivo entre ambas islas, los valores obtenidos sugieren que en la Isla Quiroga el éxito reproductivo fue menor que en

la Isla de los Pájaros. La perturbación humana puede afectar 1) la adquisición de pareja durante el asentamiento, 2) la depredación por desatención de los nidos o exposición de los contenidos, o 3) la frecuencia de alimentación de los pichones, factores todos que disminuyen el éxito reproductivo (Yorio & Boersma 1992). Estos resultados indican que, si bien el Pingüino de Magallanes es tolerante a la presencia humana, los pingüinos que no están habituados a ella pueden tener un menor éxito reproductivo cuando son perturbados.

En el Pingüino de Magallanes no existe un patrón de comportamiento que pueda ser aplicable de manera general a todas las colonias. Aunque la respuesta de los individuos de la colonia visitada fue de baja intensidad, el efecto sobre los animales podría ser importante y, sin embargo, imposible de detectar por estudios como éste. Un incremento significativo de la frecuencia cardíaca ha sido observado en aves que no mostraron una respuesta comportamental al acercamiento de un depredador potencial (Ball & Amlaner 1980, Culik *et al.* 1990), sugiriendo que las aves expuestas a las visitas pueden estar sufriendo un costo energético difícil de detectar, pero no por ello menos importante. Sin embargo, las aves habituadas presentan una frecuencia cardíaca menor ante la presencia humana que las aves que no fueron perturbadas (Stout & Schwab 1980, Heise 1989). También se han detectado cambios hormonales producidos por la presencia humana, tales como el incremento en los niveles de corticosterona, en Pingüino de Magallanes en la colonia de Punta Tombo (Fowler 1993).

El turismo puede ser compatible con la reproducción de los pingüinos cuando la actividad está bien controlada y concentrada (Yorio & Boersma 1992). En una zona como la Ría Deseado, donde el turismo es incipiente pero está en rápido crecimiento, deben intensificarse estudios para lograr una planificación

de la actividad turística, de manera que la misma se desarrolle dentro de un marco sustentable.

AGRADECIMIENTOS

Al Municipio de Puerto Deseado y al Consejo Agrario Provincial por permitirnos trabajar en las islas. A la Ingeniera Marta Collantes por la lectura crítica de este trabajo y a Ricardo Perez por el traslado a las islas. Los fondos para este proyecto fueron otorgados por la Wildlife Conservation Society.

REFERENCIAS

- Anderson, D. W., & J. O. Keith. 1980. The human influence on seabird nesting success: conservation implications. *Biol. Conserv.* 18: 65–80.
- Ball, N. J., & C. R. Amlaner, Jr. 1980. Changing heart rates of Herring Gulls when approached by humans. Pp. 589–594 in Amlaner, C. J., & D. W. MacDonald, (eds.). *A handbook on biotelemetry and radio tracking*. Pergamon Press, Oxford.
- Buckley, F. G., & P. A. Buckley. 1972. The breeding ecology of Royal Terns *Sterna (Thalasseus) maxima maxima*. *Ibis* 114: 344–359.
- Burger, J. 1981. Effects of human disturbance on Colonial birds, particularly gulls. *Colonial Waterbirds* 4: 8–36.
- Burger, J., & M. Gochfeld. 1981. Discrimination of the threat of direct versus tangential approach to the nest by incubating Herring and Great Black-backed gulls. *J. Comp. Physiol. Psychol.* 95: 678–684.
- Burger, J., & M. Gochfeld. 1983. Behavioral responses to human intruders of Herring Gulls (*Larus argentatus*) and Great Black-backed Gulls (*Larus marinus*) with varying exposure to human disturbance. *Behav. Processes* 8: 378–344.
- Croxall, J. P., S. J. McInnes, & P. A. Prince. 1984. The status and conservation of seabirds at the Falkland Islands. Pp. 271–291 in Croxall, J. P., P. G. H. Evans, & R. W. Schreiber (eds.). *Status and conservation of the world's seabirds*. Techn. Publ. 2, International Council for Bird Preservation Cambridge, U.K.

- Culik, B., D. Adelung, & A. J. Woakes. 1990. The effects of disturbance on the heart rate and behaviour of Adelie Penguins (*Pygoscelis adeliae*) during the breeding season. Pp. 177–182 in Kerry K. R., & G. Hempel (eds.). Antarctic ecosystems: ecological change and conservation. Springer-Verlag, Berlin.
- Erwin, R. M. 1989. Responses to human intruders by birds nesting in colonies: experimental results and management guidelines. Colonial Waterbirds 12: 104–108.
- Frost, P. G. H., W. R. Siegfried, & J. Cooper. 1976. Conservation of the Jackass Penguin (*Spheniscus demersus*). Biol. Conserv. 9: 79–99.
- Fowler, G. S. 1993. Ecological and endocrinological aspects of long-term pair bonds in the Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*). Ph.D. thesis, Univ. of Washington, Seattle, USA.
- Gandini, P. A. 1993. Patrón de nidificación en el Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*): Relación entre la calidad de hábitat y calidad de nido y su éxito reproductivo. Tesis de Ph.D., Univ. de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Gandini, P. A., & E. Frere. 1996. Plan para el uso turístico y recreativo de la Ría Deseado e Isla Pingüino, Santa Cruz. Informe Técnico, N° 18, Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica, Puerto Madryn, Chubut.
- Hays, C. 1986. Effects of the 1982–1983 El Niño on Humbolt Penguin colonies in Perú. Biol. Conserv. 36: 169–180.
- Heise, M. 1989. Human-induced tachycardia in wild and tame Mallard (*Anas platyrhynchos*). Comp. Biochem. Physiol. 92: 125–128.
- Hockey, P. A. R., & J. Hallinan. 1981. Effect of human disturbance on the breeding behaviour of Jackass Penguin *Spheniscus demersus*. S. Afr. J. Wildl. Res. 11: 59–62.
- Humphrey, P. S., B. C. Livezey, & D. Siegel-Causey. 1987. Tameness of birds of the Falkland Islands: an index and preliminary results. Bird Behav. 7: 67–72.
- Lavery, R. J., & P. W. Colgan. 1991. Brood age and parental defence in the convict cichlid, *Cichlasoma nigrofasciatum* (Pisces: Cichlidae). Anim. Behav. 41: 945–951.
- Manuwal, D. A. 1978. Effects of man on marine birds: a review. Pp. 140–160 in John S. Wright Forestry Conference Proceedings. Department of Forestry and Natural Resources and the Cooperative Extension Service, Purdue University, West Lafayette, Indiana.
- Mongomerie, R. D., & P. J. Weatherhead. 1988. Risks and rewards of nest defence by parent birds. Q. Rev. Biol. 63: 167–187.
- Roberts, C. L., & S. L. Roberts. 1973. Survival rate of Yellow-eyed Penguin eggs and chicks on the Otago peninsula. Notornis 20: 1–5.
- Spurr, E. B. 1974. Individual differences in aggressiveness of Adeliae Penguins. Anim. Behav. 22: 611–616.
- Stout, J. F., & E. R. Schwab. 1980. Telemetry of heart rate as a measure of the effectiveness of dispersal inducing stimuli in seagulls. Pp. 603–610 in Amlaner, C. J., & D. W. Macdonald (eds.). A handbook on biotelemetry and radio tracking. Pergamon Press, Oxford.
- Viñuela, J., J. A. Amat, & M. Ferrer. 1995. Nest defence of nesting Chinstrap Penguins (*Pygoscelis antarctica*) against intruders. Ethology 99: 323–331.
- Wilson, K. J., Taylor, R. H., & K. J. Barton. 1990. The impact of man on Adelie Penguins at Cape Hallet Antarctica. Pp. 183–190 in Kerry, K. R., & G. Hempel (eds.). Antarctic ecosystems: ecological change and conservation. Springer-Verlag, Berlin.
- Yorio, P. M., & P. D. Boersma. 1992. The effects of human disturbance on Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* behaviour and breeding success. Bird Conserv. Int. 2: 161–173.
- Yorio, P. M., & P. D. Boersma. 1994a. Consequences of nest desertion and inattendance for Magellanic Penguin hatching success. Auk 111: 215–218.
- Yorio, P.M., & P. D. Boersma. 1994b. Causes of nest desertion during incubation in the Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*). Condor 96: 1076–1083.
- Yorio, P.M., & F. Quintana. 1996. Efectos del disturbio humano sobre una colonia mixta de aves marinas en patagonia. Hornero 14: 60–66.
- Young, E. C. 1990. Long-term stability and human impact in Antarctic Skuas and Adelie Penguins. Pp. 231–236 in Kerry, K. R., & G. Hempel (eds.). Antarctic ecosystems: ecological change and conservation. Springer-Verlag, Berlin.

