

DINÁMICA POBLACIONAL DEL RINOCERONTE BLANCO (*Ceratotherium simum simum*) EN EL PARQUE ZOOLOGICO NACIONAL.

Cubillas Hernández, S. O.
Parque Zoológico Nacional de Cuba.

Resumen

A partir de la década de 1980, los nacimientos de rinocerontes en cautividad, comienzan a ser algo comunes en los zoológicos, para la década siguiente y el periodo de 2000 – 2004, ya en casi todas las poblaciones importantes de rinocerontes mantenidos en cautividad existe reproducción. Este proceso también se dio en el Parque Zoológico Nacional, por lo que el objetivo de este trabajo fue analizar si dicha reproducción incrementó o mantuvo estable la población de rinocerontes blancos en esta instalación. El periodo completo de estudio abordado fue desde junio de 1972 hasta junio de 2004. Para el estudio genético de la población, se dispuso de los datos siguientes: número total de animales (registrado como vivos el 31 de diciembre de cada año), número de machos y hembras y número de nacidos, muertos y removidos del rebaño, por años, durante un periodo de 30 años (1973-2002). Al analizar la dinámica poblacional de la población del rinoceronte blanco del PZN, encontramos tres periodos bien definidos en su crecimiento, el primer periodo, (años 1973 – 1981), se caracterizó por la presencia de la población fundadora (2 machos y 5 hembras al final de dicho periodo) y en el no ocurrió ningún hecho demográfico (nacimientos, muertes, remociones). El segundo periodo, (años 1982 – 1990), se caracteriza por la ocurrencia de estos hechos demográficos y un crecimiento sostenido de la población. El tercer periodo, (años 1991 – 2002), también con hechos demográficos, evidencia un comportamiento errático del tamaño total de la población, con tendencia al decrecimiento. El análisis de las tasas de incremento finitas ($h\%$) en las 22 poblaciones que se reprodujeron, muestra un comportamiento similar al encontrado por nosotros, es decir, al principio de la vida en cautiverio, se observa una tasa de incremento alta o moderada (alrededor del 5 % o más), pero después de los 25 años de cautiverio dicha tasa disminuye.

Palabras clave: demografía, rinoceronte blanco, *Cerethotherium simun simun*, dinámica poblacional, *ex situ*.

Introducción.

En los últimos años, la práctica de eficaces estrategias de conservación llevadas a cabo por agencias estatales, comunidades, ONGs y terratenientes privados, en países como Sudáfrica, Namibia, Zimbabwe, Kenia, Swazilandia y Tanzania ha desempeñado un papel importante en estabilizar y gradualmente restablecer poblaciones de rinocerontes.

Hasta el año 2001, el rinoceronte blanco del Parque Zoológico Nacional no estaba asociado a ningún programa de manejo y conservación, según la International Rhino Foundation (IRF). Hoy en día la subpoblación cubana lo posee a nivel nacional y se encuentra insertada en los programas *ex situ* de la IRF.

A partir de la década de 1980, los nacimientos de rinocerontes en cautividad, comienzan a ser algo comunes en los zoológicos, (Bigalke, 1960; Bridges, 1962; Schaurte, 1969; Anonymous, 1971; 1976; Zainal – Zahari, *et al*; 1990), para la década siguiente y el periodo de 2000 – 2004, ya en casi todas las poblaciones importantes de rinocerontes mantenidos en cautividad existe reproducción (Ochs, 2001 y Rookmaker *et al*, 2003).

Este proceso también se dio en el Parque Zoológico Nacional, por lo que el objetivo de este trabajo fue analizar si dicha reproducción incrementó o mantuvo estable la población de rinocerontes blancos en esta instalación.

Materiales y Métodos.

El estudio se desarrolló en el área del Parque Zoológico Nacional de Cuba (PZN), situado en la Ciudad de la Habana, en carretera de Varona, Km. 3 1/2, Boyeros. Es esta una instalación de 340 ha de extensión con exhibidores diseñados para espacios en semilibertad y confinamiento estrecho. El área de estudio base fue la Pradera Africana (PA), la cual se extiende por 60 ha., dentro del Parque, combinándose árboles, arbustos y pastizales, con diferentes accidentes del terreno. El área se encontraba delimitada por una cerca perimetral de losa prefabricada de concreto.

El periodo completo de estudio abordado fue desde junio de 1972 hasta junio de 2004. Para el estudio genético de la población, se dispuso de los datos siguientes: número total de animales (registrado como vivos el 31 de diciembre de cada año), número de machos y hembras y número de nacidos, muertos y removidos del rebaño, por años, durante un periodo de 30 años (1973-2002).

Estos datos nos permitieron entonces calcular los siguientes parámetros:

- Cociente sexual (como porcentaje de hembras) por años.
- Tasa de natalidad (como porcentaje de nacidos sobre la población total), por años.
- Tasa de supervivencia por años, según la formula:

$$S = 1 - \frac{Nm}{Nt - Nr} \quad (\text{Garrott y Taylor, 1990})$$

La tasa de mortalidad (M) se calculó entonces como $1 - S$ y la tasa de incremento finito de la población (h) como N (tasa de natalidad) – M (tasa de mortalidad).

Donde: Nm = número de individuos muertos

Nt = número de individuos totales

Nr = número de individuos removidos

Tasas de incremento finita (λ) y exponencial (r) calculadas por análisis de regresión (Caughley y Gunn, 1996) para aumento o disminución de una proporción de individuos fija por años (regresión del logaritmo neperiano de N en los años).

La tasa de incremento finito, se expresa en porcentaje como

$$(h - 1) \cdot 100$$

Al constatar diferentes períodos de tiempo durante todo el desarrollo de la población del rinoceronte blanco en el Parque Zoológico Nacional, los parámetros cociente sexual, supervivencia, Ne, Ne / N y f fueron comparados entre dos de dichos períodos, utilizando la prueba no paramétrica de Wilcoxon – Mann – Whitney (WMW), que utiliza el estadístico Z para $n > 10$. (Siegel y Castellan, 2001).

Al contar con los datos del crecimiento poblacional de 30 poblaciones de rinocerontes blancos mantenidos en zoológicos (Ochs, 2001), esto nos permitió calcular sus tasas de crecimiento finito (%) y compararlas con las obtenidas en nuestra población para diferentes períodos.

Resultados y Discusión.

Al analizar la dinámica poblacional de la población del rinoceronte blanco del PZN, encontramos tres períodos bien definidos en su crecimiento, cuyas características se describen a continuación. En términos de cantidad de animales (valores absolutos) el primer periodo, (años 1973 – 1981), se caracterizó por la presencia de la población fundadora (2 machos y 5 hembras al final de dicho periodo) y en éste no ocurrió ningún hecho demográfico (nacimientos, muertes, remociones). El segundo periodo, (años 1982 – 1990), se caracteriza por la ocurrencia de estos hechos demográficos y un crecimiento sostenido de la población, alcanzando sus mayores valores absolutos de trece y catorce animales al final del mismo. El tercer periodo, (años 1991 – 2002), también con hechos demográficos, evidencia un comportamiento errático del tamaño total de la población, con tendencia al decrecimiento, motivado por la ocurrencia de mayores remociones y muertes y menor número de nacimientos. (Tabla 1).

Tabla 1: Variantes demográficas absolutas (No. de individuos) que caracterizan tres períodos, del crecimiento de la población del rinoceronte blanco del Parque Zoológico Nacional.

Variables	Períodos			
	I 1973-1981	II 1982-1990	III 1991-2002	Total 1973-2002
Población Total	2 - 7	9 - 14	8 - 12	2 - 14
No. Machos	1 - 2	3 - 6	3 - 4	1 - 6
No. Hembras	1 - 5	5 - 8	5 - 8	1 - 8
Removidos	0	3	4	7
Muertos	0	3	5	8
Nacimientos	0	12	6	18

Los parámetros demográficos promedios, para cada uno de los dos últimos períodos, antes mencionados, sobre una base anual, indican la magnitud de los cambios ocurridos en los mismos (Tabla 2). El cociente sexual promedio como porcentaje de hembras, aunque siempre fue mayor que 50 % en ambos períodos, fue menor en el segundo periodo, estando cerca de la paridad (0,50) y es significativamente diferente del cociente sexual del tercer periodo ($Z = 3,20$; $P = 0,0007$) que representó un sesgo hacia un mayor número de hembras. La natalidad promedio también fue significativamente distinta ($Z = 1,49$; $P = 0,068$) entre períodos, siendo mayor en el segundo, Figura 1), por su parte la supervivencia fue prácticamente igual entre ambos períodos, no presentando diferencias estadísticamente significativas ($Z = 0,21$; $P = 0,416$). Este resultado implica que el aumento poblacional observado en el segundo periodo y la disminución en el tercero, solo se deben a la natalidad y quizás al cociente sexual. Las tasas de incremento finita y exponencial, indican un crecimiento del 9,09 % para el segundo periodo y un crecimiento cero para el tercer periodo.

La población como un todo, a lo largo de los 30 años de su crecimiento, tuvo un cociente sexual sesgado hacia las hembras, una natalidad del 5,8 % altamente variable y una tasa de incremento finita del 2,63 %, relativamente baja, comparada con la que se exige para la especie en vida libre del 5 % (Brook, 1991; 2000) y causada básicamente por la baja natalidad del periodo 1991 a 2002.

Las tasas de incremento finita y exponencial, calculadas anteriormente para los períodos II y III, solo representan el potencial de la población durante dichos períodos y en el II no se consideró la etapa no reproductiva de los fundadores. Las tasas de incremento que representan el potencial reproductivo real de la especie, las calculamos desde que los fundadores se establecieron, (año 1973, N = 6) hasta que alcanzaron la máxima tasa de individuos (año 1989, N = 14), utilizando análisis de regresión (Caughly y Gunn, 1996) para el incremento anual por proporción. Por este análisis encontramos que la población tuvo un incremento exponencial de $r = 0,051$, que equivale a un incremento finito (λ) de 5,23 %; (Tabla 3), precisamente el que se exige ahora para las poblaciones de las dos especies de rinocerontes africanos (Brook, 2000). Este incremento fue altamente significativo ($F = 80,82$; $P < 0,0001$), con un coeficiente de determinación (relación lineal) del 84,35 % y un error de 0,005. Nuestra cifra de aumento del 5,23 %, esta cercana ala registradas en vida libre por Conway y Goodman (1989) del 6,0 %, es inferior a la de Smith et al (1994) del 9,50 %, tambien en vida libre, pero es superior a la registrada por Brooks (1991) de 2,95 % y por Emslie (1996).

Tabla 2: Variables demográficas que caracterizan el total y los períodos de crecimiento, de la población de rinocerontes blancos del Parque Zoológico Nacional. X = media; CV = coeficiente de Variación de los períodos.

Variables /año	Periodo					
	II		III		Total	
	X	CV	X	CV	X	CV
Cociente sexual (% H)	0,581a	6,88	0,657b	4,56	0,639	7,67
Natalidad (N)	0,128a	92,2	0,049 b	136,7	0,058	155,8
Supervivencia Anual (S)	0,959a	10,01	0,951a	11,57	0,968	8,98
Mortalidad Anual (1-S)	0,041	-	0,049	-	0,032	-
$\lambda = N - S$	0,087	-	0	-	0,026	-
λ (%)	8.70	-	0	-	2,60	-
Medias con índices diferentes difieren a $P < 0,05$, entre los períodos, por una prueba de WMW.						

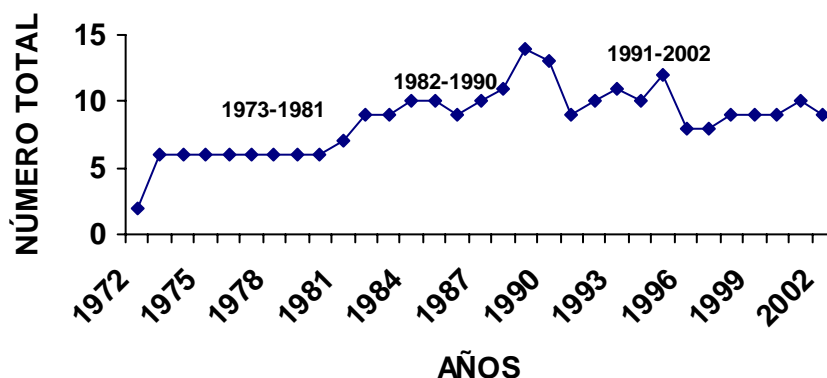


Figura 1: Crecimiento de la población del rinoceronte blanco del Parque Zoológico Nacional durante 31 años. Los números romanos se refieren a diferentes períodos de crecimiento de la población.

El análisis de las tasas de incremento finitas (λ %) en 22 poblaciones de rinocerontes blancos que se reprodujeron en zoológicos, muestra un comportamiento similar al encontrado por nosotros, es decir, al principio de la vida en cautiverio, se observa una tasa de incremento alta o moderada (alrededor del 5 % o más), pero después de los 25 años de cautiverio dicha tasa disminuye. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($P = 0,0011$) y sugiere que nuestros resultados son el producto de un comportamiento reproductivo intrínseco de las poblaciones de rinoceronte blanco en cautiverio y no el producto de un manejo deficiente.

Tabla 3: Tasa de incremento poblacional finita (λ) y exponencial (r), de la población del rinoceronte blanco del Parque Zoológico Nacional.

Períodos	N (años)	r	λ (%)
Incremento (1973-1989)	17	0,051	5,23
Decremento (1991-2002)	11	-0,0015	-0,20
Total (1973-2002)	30	0,017	1,71

Opinamos que las causas principales de la baja natalidad del periodo 1991 – 2002, están en las condiciones de movimientos de animales que se dieron durante ese periodo. Los rinocerontes blancos, están dentro de las especies, cuyo grupo social exige el intercambio de individuos de uno y otro sexo entre grupos o poblaciones (Owen Smith, 1971, 1972a, 1972b, 1972c, 1974, 1975a, 1975b, 1981, Penny, 1988; Rookmaker, et al, 2003).

Estas especies en cautiverio tienen un comportamiento en su reproducción muy inestable, que en muchos casos es mal interpretado, haciéndose gastos en cuanto a ambientación, alimento y medicamentos, sin comprender que a veces la solución es más simple de lo que pensamos. Necesitan del intercambio de sus individuos, sobre todo de aquellos que nacidos en estos grupos, al llegar a sus etapas juveniles migrarían de forma natural. La solución puede estar también en una separación temporal, esto reduce el estrés por contacto frecuente y aumenta el nivel de apetencia luego de la reunión de los sexos. Para el caso de la población de rinocerontes blancos a nivel mundial parece seguirse esta variante.

Conclusiones

1. Al analizar la dinámica poblacional de la población del rinoceronte blanco del PZN, encontramos tres periodos bien definidos en su crecimiento, el primer periodo, (años 1973 – 1981), se caracterizó por la presencia de la población fundadora (2 machos y 5 hembras al final de dicho periodo) y en el no ocurrió ningún hecho demográfico (nacimientos, muertes, remociones). El segundo periodo, (años 1982 – 1990), se caracteriza por la ocurrencia de estos hechos demográficos y un crecimiento sostenido de la población. El tercer periodo, (años 1991 – 2002), también con hechos demográficos, evidencia un comportamiento errático del tamaño total de la población, con tendencia al decrecimiento.
2. El análisis de las tasas de incremento finitas (λ %) en las 22 poblaciones que se reprodujeron, muestra un comportamiento similar al encontrado por nosotros, es decir, al principio de la vida en cautiverio, se observa una tasa de incremento alta o moderada (alrededor del 5 % o más), pero después de los 25 años de cautiverio dicha tasa disminuye.

Referencias

1. Anonymous. (1971): White rhino born. International Zoo News, 18(5):175.
2. Anonymous. (1976): White rhino birth. Zoonooz, San Diego, 49(12):15.
3. Bigalke, R. (1960): White rhinoceroses at the Pretoria Zoo. Int. Zoo Yearbook, 2:43-44.
4. Bridges, William. (1962): Two square-lipped rhinoceroses come to the zoo. Animal Kingdom, 65(5):146-150.

5. Brook M. (1991): African rhino specialist group. Species 17: 46.
6. Brook M. (2000): African rhino specialist group. Species. 4: 30.
7. Caughley, G. and A. Gunn (1996): Conservation biology in Theory and Practice. Blackwell Scientific. Cambridge, Mass. 380 pp.
8. Conway, A and Goodman, P. (1989): Population Characteristic and Management of Black Rhinoceros (*Diceros bicornis minor*) and White Rhinoceros (*Ceratotherium simum simum*) in Ndmu Gama Reserve. South Africa Biolog. Conservat. 47. 109- 122.
9. Emslie, R. (1996): African Rhino Specialist Groups. Species: 41-42.
10. Penny, M. (1988): Rhinos Endangered Species. First published in the US by Facts on File, Inc., New York, New York. ISBN 0-8160-1882-0.
11. Rookmaker, K.; C. P. Groves, R. Emslie, K. Adcock, T. Foose, E. Miller and J. Meister (2003): Rhinoceroses: Meeting the Giants. IUCN. 300 pp.
12. Schaurte, W.T. (1969): On the birth of a square-lipped rhinoceros (*Ceratotherium simum simum*) in the Krugersdorp Game Preserve in Transvaal S. Africa. Saeugetierk Mitt, 17(2):158-160.
13. Siegel, S. And N. J. Castellan (2001): Estadística no paramétrica. Editorial Trillas, México. 437 pp.
14. Ochs, A. (2001): International Studbook for African White Rhinoceros. Zoologischer Garten Berlin. No. 9. 335 pp.
15. Owen-Smith, N. (1971): Territoriality in the white rhinoceros (*Ceratotherium simum*). Nature (London), 251:294-296.
16. Owen-Smith, N. (1972a): Dominance, territoriality and social organization in the white rhinoceros. American Zool., 12 (4):644.
17. Owen-Smith, N. (1972b): Territoriality - the example of the white rhinoceros. Zool Afr., 7(1):273-280.
18. Owen-Smith, R.N. (1972c): The contribution of radiotelemetry to a study of the white rhinoceros. Sympo. on Biotelemetry, Pretoria 1971. CSIR, Pretoria.
19. Owen-Smith, N. (1974): The social system of the white rhinoceros. In V. Geist and F. Walter (Eds.). The Behaviour of Ungulates and Its Relation to Management. IUCN Special Publications, 1(24):341-351.
20. Owen-Smith, N. (1975a): The behavioral ecology of the white rhinoceros. Ph.D. Dissertation, University of Wisconsin.
21. Owen-Smith, N. (1975b): The social ethology of the white rhinoceros, *Ceratotherium simum* (Burchell 1817). Z. Tierpsychol. 38, 337-84.
22. Owen-Smith, N. (1981): The white rhino overpopulation problem and proposed solution. In P. A. Jewell and S. Holt (Eds.). Problems in management of locally abundant wild mammals. Academic Press. New York. NY. Pp: 129-150.
23. Zainal-Zahari, Z., Abdullah, M.T. & Mohd Suri, M.S. (1990): The husbandry and veterinary care of the captive Sumatran rhinoceros at Zoo Melaka, Malaysia. Malayan Nat. J., 44, 1-19.