

En: Memorias de las XVII Jornadas Nacionales de Biología. Universidad Técnica de Ambato⁷³⁻.
Ambato - Ecuador. 1994.

Efecto de factores ambientales en conteos nocturnos de caimanes: Implicaciones en el monitoreo de poblaciones.

Andrés Vallejo E. y Santiago Ron M.

Departamento de Ciencia Biológicas
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Introducción. Debido a la dificultad y costo que tienen los métodos para establecer la abundancia absoluta de crocodilianos, índices de ésta derivados de conteos nocturnos son la alternativa más apropiada para monitorear tendencias poblacionales (Chabreck, 1976; Woodward and Marion, 1978; Bayliss et al., 1986). Esto es especialmente cierto si se tiene que llevar a cabo un monitoreo extenso, en tiempo o área, como base para un manejo de la especie, o la utilización de tendencias poblacionales como indicadores ambientales.

Los conteos nocturnos son sencillos y relativamente poco costosos. Pero su variabilidad es grande debido a factores ambientales y de metodología (Chabreck, 1976; Woodward y Marion, 1978; Bayliss, 1986; Hutton y Woolhouse, 1989) que tienen que ser tomados en cuenta para la comparación de resultados y la visualización de tendencias poblacionales a lo largo del tiempo. La influencia de estos factores en los conteos variará de una localidad a otra, pero es muy probable que en lugares con características similares, la influencia de estos también sea similar.

Debido a la importancia que tienen los conteos nocturnos como base para documentar tendencias poblacionales de caimanes, aquí se intentará cuantificar el efecto de algunas variables ambientales en el número observado.

Materiales y Métodos. El estudio fue llevado a cabo en la laguna de Zancudococha a 2 Km. del margen sur del curso inferior del Río Aguarico. Se encuentra dentro de la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, provincia de Sucumbios.

Zancudococha es una laguna de aguas negras rodeada por extensas zonas de mandial (dominancia de *Montrichardia sp.*) y morichal (dominancia de *Mauritiella sp.*), que permanecen inundadas la mayor

parte del año (de marzo a diciembre) y que se secan cuando el agua baja su nivel. Durante el estudio nunca se secaron completamente.

Se hizo recorridos nocturnos, en canoa a remo, de toda la orilla de la laguna. Para localizar a los caimanes se utilizaron una linterna de cabeza de 6V. y un faro de 12V.. Al inicio y al final de cada censo se tomó nota de: índice lunar (calculado según la duración y fase de la luna y la nubosidad), viento, temperatura del agua, temperatura del aire, nubosidad, y lluvia. Además se tomó la temperatura máxima en 24 horas en el día del censo, temperatura mínima en 24 horas y nivel del agua. Para las variables tomadas al principio y al final del censo se tomó el promedio de los dos datos.

Se llevaron a cabo 20 conteos a lo largo de toda la orilla de la laguna desde octubre de 1992 hasta enero de 1994. Sin embargo muchos de estos censos no eran independientes entre sí, además que no en todos los censos fue posible medir todas las variables. Es por esto que *n* será distinta para cada variable.

Se hizo una regresión lineal simple con cada una de las variables, tomando a éstas como la variable independiente, y al número total de animales mayores a 40 cm. vistos como la variable dependiente. En este grupo se incluyó a los de longitud no determinada, esto porque la posibilidad de acercarse a los neonatos es cercana al 100% (Webb, Messel, 1979).

Con las variables que fueron significativas (0.05)(lluvia, viento y nivel del agua) se realizó una regresión múltiple, así obteniendo un modelo que explique la mayor cantidad de variación. A la temperatura máxima del día no se la incluyó, a pesar de que resultó significativa (0.05) porque el número de observaciones se consideró insuficiente (n=4).

Resultados. La variación de los conteos durante el estudio fue alta (46 animales vistos, ago./93; 8 animales, abr./93). Asumiendo que la población total se mantiene estable, la variación se explica por las variables ambientales y su efecto en el comportamiento de los animales.

El modelo resultante (Tabla #1) incluyó tres variables: nivel del agua, presencia de lluvia y presencia de viento, explicando la mayor parte de la variación en los conteos ($r^2=0,96$).

Tabla #1. Modelo de regresión múltiple con tres variables

r^2 del modelo	<i>n</i>	variable significativa	(r) coef. de correlación	(b) coef. de regresión
0,9627	7	nivel(0,01)	0,83	- 0,32
		viento(0,05)	0,31	-20,14
		lluvia(0,05)	0,68	- 6,07

Viento. Los resultados indican que la intensidad del viento contribuye significativamente (0.05) a la variación de los conteos. Su coeficiente de regresión negativo (b=-20.14) indica que el número de caimanes decrece cuando hay más viento. El modo en que afecta el viento es produciendo oleaje que reduce la visibilidad, y posiblemente hace que los caimanes se sumerjan o se metan a la vegetación para evitar la turbulencia en la superficie (Woodward, Marion,1978).

Nivel del agua. El nivel del agua explica la mayor parte de la variación en los conteos ($r^2= 0.69$) y la fuerte relación lineal existente entre esta variable y el número de caimanes vistos (r= 0.83, n=10) indican una alta significación (0.01). Esto es consistente con estudios realizados en *Alligator mississippiensis* y en *Crocodylus niloticus* (Woodward, Marion, 1978; Hutton, Woolhouse,1989)

Zancudococha es una laguna cuyo nivel de agua varía (73 cm. entre los censos con el máximo y el mínimo nivel) afectando sustancialmente el área de zona inundada en la periferie de la laguna. Un ligero cambio en el nivel cambiará significativamente el área inundada, y por consiguiente el área que puede ser utilizada por los caimanes. Así, es lógico que cuando el nivel sea menor, más caimanes se encuentren fuera de la tupida vegetación de las áreas inundadas que impide que sean vistos.

Lluvia. Los resultados con esta variable tienen que ser tratada con cuidado, ya que si bien resultó significativa (0.05), solo hubo presencia de lluvia en 2 de los 9 censos analizados (22.9%). Además, cuando la lluvia se ponía muy intensa, se suspendía el censo. Sin embargo es lógico que la visibilidad sea obstruída por la presencia de lluvia, por esto se suspendían los censos cuando era muy fuerte.

Temperaturas máxima. La temperatura máxima fue significativa (0.05), pero por el bajo número de observaciones (n=4). se descartó del modelo.

Temperatura del agua. La temperatura del agua no resultó un factor significativo (0.05) en la variación en los conteos. La temperatura afecta el nivel de actividad de los crocodilianos (Smith, 1975), y por tanto la probabilidad de verlos. Según esto deberíamos esperar que sea un factor importante en la variación de los conteos, y así lo indican estudios realizados (Smith, 1975; Woodward, Marion, 1978; Hutton, Woolhouse, 1989; Ron, Vallejo, en preparación).

Esta discrepancia puede ser porque el agua en Zancudococha no se enfría tanto como en las localidades en que fueron hechos esos estudios, o que la temperatura crítica a la cual *M. niger* reduce su actividad es menor que la de las especies en que dichos estudios fueron hechos (*A. mississippiensis* y *C. crocodilus*.) Esto último es menos probable pues dichas especies viven en latitudes mayores.

La temperatura del agua afecta la actividad de los animales diferencialmente según sea su tamaño, y es de esperarse que en poblaciones con estructura de edad diferente la variación sea también diferente.

La correlación que se hizo para indagar si la temperatura del agua era afectada por el nivel indicó que no había correlación significativa (0.05) entre estas dos variables. ($r=0.29$; $n=7$).

Conclusiones. Debido a la variación que hay de un censo a otro cuando las condiciones cambian, y a que el efecto de estas condiciones es distinto en diferentes localidades, los conteos nocturnos solo sirven para saber el valor mínimo de N (el máximo valor de los conteos), a menos que sean utilizados en combinación con otros métodos como captura-recaptura. Los conteos nocturnos son muy útiles para monitorear poblaciones y describir sus tendencias a lo largo del tiempo y en áreas extensas.

Si se pretende utilizarlos para estudios de composición poblacional hay que tener en cuenta que los factores que producen la variación no afectan de la misma manera a todos los estratos de la población.

En monitoreos se recomienda estandarizar tanto como sea posible las condiciones y la metodología. En localidades donde el nivel varía mucho y/o hay zonas inundadas estacionalmente alrededor, muy posiblemente el nivel será la condición más crítica. Especialmente en climas tropicales donde la temperatura no baja demasiado.

Si los conteos son anuales, se recomienda hacerlos la misma época todos los años para evitar variaciones propias de la ecología de la especie. En la Amazonía norte del Ecuador la época ideal para realizar los censos es de diciembre a febrero, cuando el nivel del agua es menor.

Se deben evitar condiciones de visibilidad desfavorables como niebla, viento (oleaje) o lluvia, ya que reducen la efectividad del conteo y pueden provocar grandes variaciones.

Es posible realizar curvas que nos permitan equiparar conteos con diferentes condiciones, pero estas curvas serán específicas para cada localidad.

Bibliografía.

- Bayliss, 1986. Survey Methods and Monitoring Within Crocodile Management Programmes, pag. 157-175 in Wildlife Management: Crocodiles and Alligators, Conservation Commission of the Northern Territory, Australia.
- Chabreck, 1976. Cooperative surveys of population trends in the American alligator, 1971-1975, 3rd Meeting, Crocodile Specialist Group.
- Hutton, J.M.; Woolhouse, E.J., 1989. Mark-recapture to assess factors affecting the proportion of Nile Crocodile population seen during spotlight counts at Ngezi, Zimbabwe, and the use of spotlight counts to monitor crocodile abundance, Journal of Applied Ecology (1989), 26:381-395.
- Smith, 1975. Thermoregulation of the American alligator, Alligator mississippiensis, Physiol. Zool. 49(1):37-48.
- Webb, Messel, 1979. Warriness in Crocodylus porosus (Reptilia: Crocodylidae), Aust. Wildl. Res., 6, 227-234.
- Woodward; Marion, 1978. An Evaluation of Factors Affecting Night-Light Counts Of Alligators, Contribution No. 1400 of the Journal Series, Florida Agricultural Experiment Station, Gainesville.