

Determinación del potencial biótico de ratas (*Rattus norvegicus*) en el Bioterio de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

Determination of the biotic potential of rats (Rattus norvegicus) in the Bioterium of the Jorge Basadre Grohmann National University

Lucio Velasco Lopez¹

ORCID: 0000-0003-1687-3239

Lesly Adelis Valdivia Quispe²

ORCID: 0000-0003-1928-4237

Resumen

La población de ratas (*Rattus norvegicus*) en el Bioterio de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann fue instalada en microambientes y acondicionadas según el factor de cruce, a fin de determinar la abundancia y evaluar el rol de la camada en potencial biótico. El objetivo del estudio consistió en la descripción del potencial biótico de las ratas y su expansión de sus genes de una forma u otra. Para el desarrollo de este estudio, se consideró una muestra de 25 ratas hembras apareadas con un macho (padrillo) que permitió obtener una camada de 4 generaciones durante el periodo de marzo 2021 a junio 2022. La tasa de reproducción de esta población de roedores dependió de las condiciones ambientales y el manejo adecuado del investigador o personal encargado. Esta población roedora finalmente reflejó el potencial biótico. Las camadas registradas en este trabajo fueron las crías que crecieron y desarrollaron en condiciones totalmente normales, lo cual mantuvo el número de crías hasta su madurez. Como resultado se tiene que se logró caracterizar las huellas de las generaciones de ratones siguientes en función de la descendencia al haber desarrollado su propio comportamiento y adaptación anatómica.

Palabras claves: Genes, generación, población, potencial biótico, ratas.

Abstract

The population of rats (Rattus norvegicus) in the Bioterium of the Jorge Basadre Grohmann National University was installed in microenvironments and conditioned according to the crossbreeding factor, in order to determine abundance and evaluate the role of the litter in biotic potential. The aim of the study was to describe the biotic potential of rats and their expansion of their genes in one way or another. For the development of this study, a sample of 25 female rats paired with a male (stallion) was considered, which allowed a 4-generation litter to be obtained during the period from March 2021 to June 2022. The reproduction rate of this population of rodents depended on of the environmental conditions and the adequate management of the researcher or the personnel in charge. This rodent population finally reflected the biotic potential. The litters recorded in this study were the pups that grew and developed

¹ Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Bioterio de la Facultad de Ciencias. Tacna, Perú.
E-mail: luciov@unjbg.edu.pe.

² Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Bioterio de la Facultad de Ciencias. Tacna, Perú.
E-mail: lvaldiviaq@unjbg.edu.pe.

under completely normal conditions, which maintained the number of pups until they matured. As a result, it is possible to characterize the traces of the generations of mice following in function of their offspring, having developed their own behavior and anatomical adaptation.

Keywords: Genes, generation, population, biotic potential, rats.

Introducción

Los estudios definen que el potencial biótico es la capacidad máxima de una población para reproducirse en condiciones óptimas, que conlleva a que se incremente la población por los nacimientos producidos por las hembras (Gómez, 2020).

Sánchez (2021), biólogo en zoología, sostiene que el potencial biótico en la naturaleza no es influenciada, salvo algunas excepciones, por factores externos al ecosistema; asimismo, en relación a una especie para desarrollarse no debe haber depredadores tampoco enfermedades para la especie y se debe contar con una ilimitada disponibilidad de alimentos. La selección natural hace que esto no suceda porque sino los ecosistemas colapsan. Serrato & Lesmes (2016) sostiene que para calcular el potencial biótico se puede emplear las siguientes fórmulas:

$$Ni = \frac{pB}{R}$$

R = resistencia al Ambiente (vivo + no vivo)

pB= potencial biótico

Ni = Número de individuos

$$Iv = \frac{Nn}{Nm} \times 100$$

Mm = número de muertes

Nn = número de nacimientos

Iv = Índice vital

El aumento del potencial biótico está en relación directa con el mayor número de adaptaciones de una especie, que le permita superar la deriva genética y la selección natural, que son en los seres vivos las bases de la evolución en el tiempo. Es imposible la perfección de la adaptación en un entorno dado porque existen factores naturales que se imponen, tal como lo señala Sanchez (2021). Una población nunca alcanza su potencial biológico, por lo tanto, su crecimiento es ilimitado. El real incremento de tasa de la población se determina sustrayendo la resistencia ambiental al potencial biótico, según Gelambi (2021).

La fluctuación de la población de ratas cautivas es interactuante con los factores del ambiente del hábitat. En los mamíferos pequeños es muy importante el impacto en la reproducción y en la demografía de su alimento. Desde el punto de vista demográfico de mamíferos pequeños, también es importante la supervivencia, la estructura de las edades, el tamaño de la población y la proporción de sexos; que si se quiere valorar, se tiene que realizar la captura (Monge, 2020).

La expansión de los roedores de la especie *Rattus norvegicus*, presentes en el bioterio, expone la variedad poblacional y genética de las ratas cautivas, por lo que es de consideración necesaria el registro de la distribución y de la identificación. Por esto, es importante el estudio del potencial biótico dentro de la dinámica poblacional basada en la demografía de las poblaciones, para cuantificar las camadas y variantes de la especie.

Material y método

La investigación se llevó a cabo en el bioterio de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, desde marzo de 2021 a junio del 2022. Las áreas del bioterio consideradas fueron la de reproducción y desarrollo, teniendo en cuenta la alta variedad de roedores presentes. Los registros de datos se realizaron haciendo énfasis al número de camadas, siguiendo el método de cruce de un padrillo con las hembras de su misma consanguinidad, que permitió obtener después de varias generaciones a las cepas 1, 2, y 3, para lo cual se utilizó el lenguaje de programación R Studio, para analizar e interpretar los datos obtenidos.

Una vez seleccionadas las ratas, una rata macho (padrillo) de 1 a más años de edad y una rata hembra adulta de 4 meses, estas fueron alojadas en una jaula de una superficie aproximada de 1.90 m², provistas de comedero y bebedero. El alimento dado a la pareja de ratas fue una vez al día y a libertad. Las ratas hembras seleccionadas se juntaron con el padrillo durante 7 días aproximadamente, pasado los días fueron separadas del macho. En el día 21 en promedio, la hembra produjo la primera camada, cada cría hembra (en este caso hijas) fueron seleccionadas en condiciones óptimas para su desarrollo hasta su etapa madura, 4 meses. El número de crías de la primera camada fue acondicionado adecuadamente en su crecimiento y desarrollo, con la finalidad de mantener el número de crías hasta llegar a la etapa adulta sin que sufrieran alguna anomalía o trastorno, trabajo realizado por el personal encargado del bioterio.

Resultados

Las 25 ratas hembras de la especie *Rattus norvegicus*, consideradas como muestra de estudio en su potencial biótico, alcanzaron a tener 4 camadas y fueron considerados como mamíferos más prolíficos, por presentar una alta velocidad de reproducción y varias camadas al año (Tabla 1).

La rata hembra tuvo, en promedio por camada, 8 a 12 crías; sin embargo, por reportes una rata puede llegar a tener hasta 24 crías. Las ratas, en condiciones cautivas y bajo estricto suministro de alimentos y cuidado, presentan pocas crías (6 a 8 en sus camadas), que a su vez pueden ser 5 a 8 por año. Por lo tanto, el número de crías por año por rata hembra podría llegar a ser entre 50 y 80 crías. Sin embargo, la competencia por alimento, la presencia de depredadores en la naturaleza y la necesidad que la rata madre sustente a sus crías en la etapa de lactancia conlleva a que no sobrevivan todas las crías. Según estudios preliminares (Maroli, 2019) sobre la dinámica poblacional, bajo la modalidad del potencial biótico en este mismo escenario natural, se calcula que solo 15 a 20 crías sobreviven hasta una edad adulta, al término de cada año por rata hembra que las produjo.

Tabla 1

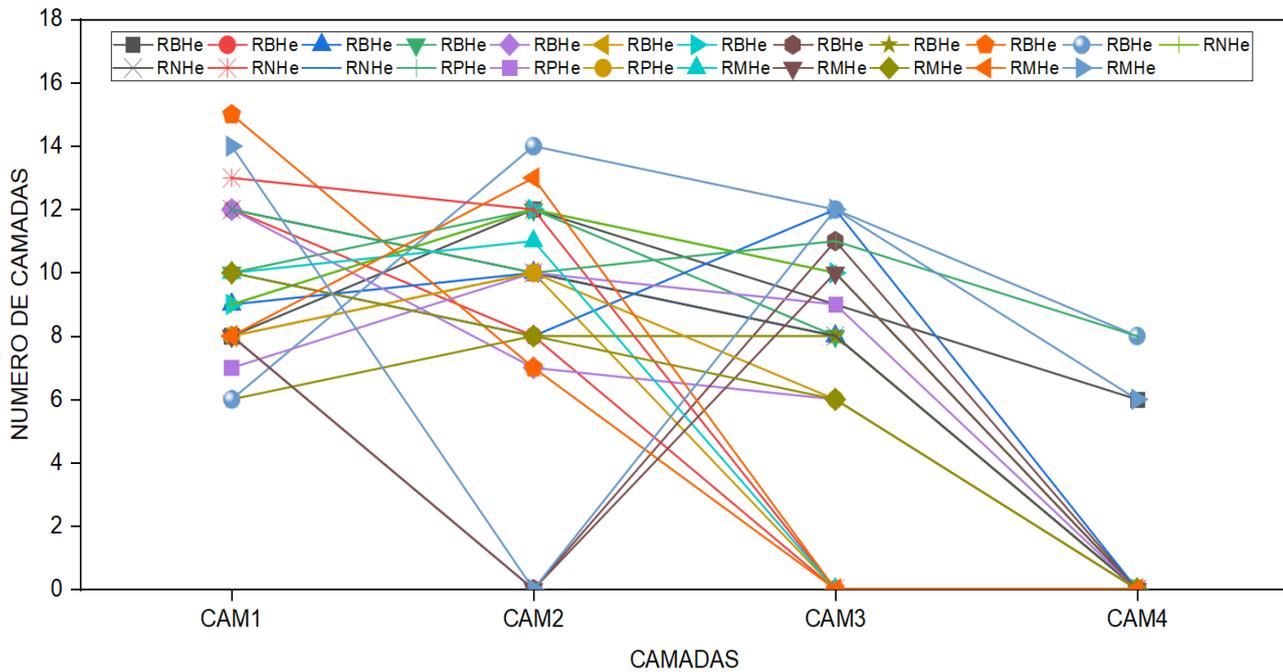
Matriz de datos del potencial biótico de las ratas del bioterio

RATAS	CAMADAS			
	CAM1	CAM2	CAM3	CAM4
RAHE	8	12	9	6
RAHE	12	8	0	0
RAHE	9	10	8	0
RAHE	10	12	8	0
RAHE	12	7	6	0
RAHE	8	10	0	0
RAHE	9	12	10	0
RAHE	8	0	11	0
RAHE	6	8	8	0
RAHE	15	7	0	0
RAHE	6	14	12	8
RNHE	9	12	10	0
RNHE	12	10	8	0
RNHE	13	12	0	0
RNHE	10	8	12	0
RPHE	12	10	11	8
RPHE	7	10	9	0
RPHE	8	10	6	0
RMHE	10	11	0	0
RMHE	8	0	10	0
RMHE	10	8	6	0
RMHE	8	13	0	0
RMHE	14	0	12	6
RMHE	8	14	10	0
RNHE	14	0	8	0

Nota. RM = rata moteada, RA = rata albina o blanca, RP = rata parda, RN = rata negra, He = hembra.

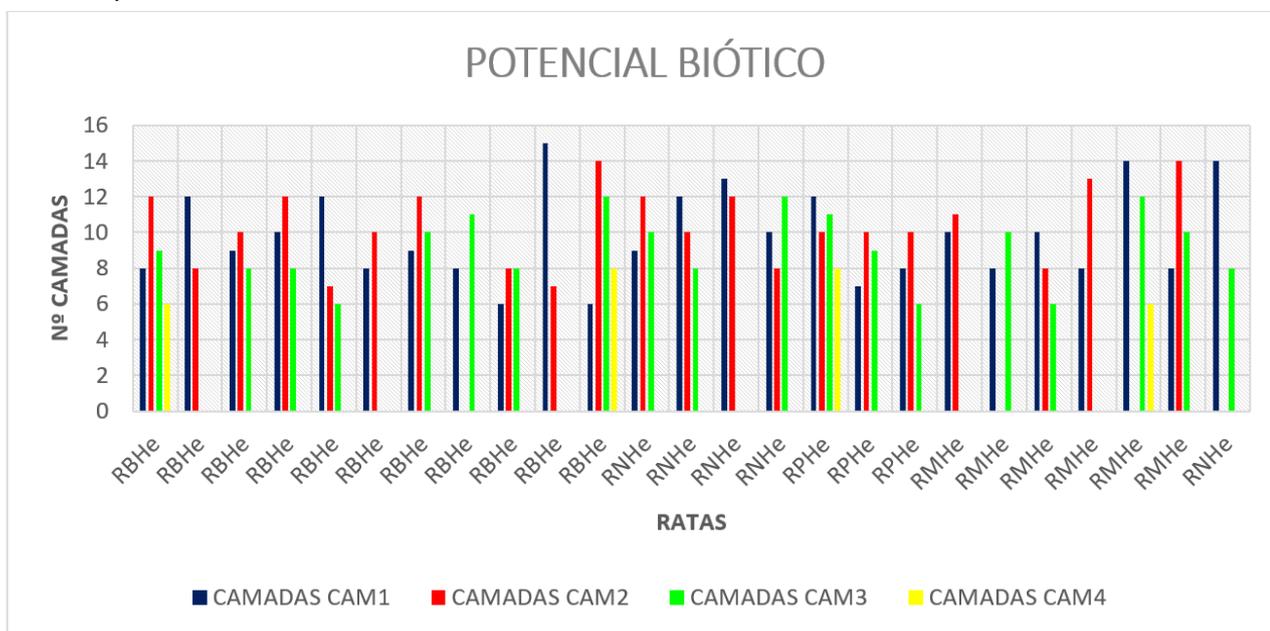
En la tabla 1 se puede apreciar la matriz de datos de las ratas en estudio, hembras seleccionadas para reproducción y apareo nacidas netamente en el bioterio, de las cuales se tomaron 25 ejemplares. Estas ratas hembras fueron seleccionadas en el proceso de reproducción, lo cual evitó que las crías nazcan con malformaciones por factores genéticos, ambientales y el manejo inadecuado. El cuidado fue uno de los factores indispensables para mantener estables las camadas, evitando la mortalidad. Los roedores desarrollaron una estrategia reproductora muy exitosa y prolifera y de socialización muy alta, llegando a cuidarse unos a otros y; aunque los machos no tienen un cuidado parental muy desarrollado, las hembras mostraron ayuda entre ellas para poder sacar a todas sus crías adelante.

Figura 1
Número de camadas de las ratas hembras



En la figura 1 se observa la estrategia reproductiva de las ratas en cautiverio o en el Bioterio, cuando están condicionadas a la mejoría y significativo desenvolvimiento en el apareo y crianza de las ratas en poblaciones masivas. Esto fue el número promedio de crías obtenido en la camada. En la naturaleza las ratas batallan contra el medio ambiente, la alimentación, algún depredador o factores patogénicos. En el Bioterio, la tasa de natalidad es exitosa y prolifera. En la primera camada, se observan crías en un número promedio de 8 a 12. En la segunda camada, el número promedio se mantuvo y muchas veces se incrementó, incluso hasta 14 crías. En la tercera y cuarta camada, la curva de crecimiento disminuyó, por debajo de 8 crías. En la naturaleza, durante los meses de invierno no se dan estas condiciones, por lo que durante este tiempo la tasa de natalidad es muy baja.

Figura 2
Barra de potencial biótico sobre el número de camadas



En la figura 2, se observa una mayor conservación y proliferamiento en las dos primeras camadas, lo que indica una etapa de óptimas condiciones reproductivas. En las dos últimas camadas, tienden a disminuir las condiciones reproductivas de la rata hembra por la edad, el desgaste celular y por el número de veces de camadas producidas antes.

Las camadas producidas por las ratas hembras tienen como características las siguientes:

Camadas (I), la rata hembra en la etapa de madurez sexual, en los primeros años es reproductivamente activa, se tienen reportes de 8 a 14 crías en una sola camada. En el lapso de unas horas, entre 4 a 5 días, es común que estén en celo. La gestación dura comúnmente 22 días y tres semanas la lactancia. Una camada suele estar constituida por 8 a 12 crías, algunas veces por 24.

Camadas (II), las ratas que ya tuvieron crías en la primera camada, en los 2 años posteriores, son reproductivamente muy activas. La camada es mucho más numerosa y presenta un crecimiento exponencial. La rata Sprague Dawley presenta un tamaño promedio de 10.5 cm. con un peso en los adultos hembras de 250 a 300g, y en los adultos machos de 450 a 520g; asimismo, con 2.5 a 3.5 años de vida útil y una extensión de cola en relación a la longitud del cuerpo mayor al de las ratas Wistar.

Camada (III), las ratas hembras en los últimos años tienen la tendencia de disminuir el número de crías en sus camadas siguientes, mostrando un crecimiento descendente. En promedio, al año tienen 5 a 8 camadas con una sexualidad fértil cada cinco semanas; sin embargo, por cálculos los descendientes por pareja de ratas pueden ser de un millón al año y medio, y a los cinco años 600 millones.

Discusión

Los resultados nos indican que la mayor cantidad de camadas en las ratas del bioterio guarda relación con un mayor acceso al alimento, adecuado acondicionamiento y ausencia de depredadores naturales. Cuando una población de una determinada especie abunda o predomina depende de varios factores como condiciones ambientales, acceso al agua y alimentos, habilidades competitivas de la especie, capacidades reproductivas y su control.

La semejanza de valores en la relación entre los sexos corresponde a un cociente reproductivo normal, cuando hay una inclinación a las hembras en condiciones favorables; sin embargo, el número de camadas, la edad más el desgaste celular de la madre en cada preñez influye significativamente en la disminución del número de crías en cada camada.

Conclusiones

Las ratas *rattus norvegicus* del bioterio de la UNJBG presentan un potencial biótico de crecimiento poblacional, que se da hasta el máximo posible cuando están liberadas de toda imposición ambiental; esto es fundamental para la descendencia de los roedores cautivos porque tienen que superar el nacimiento, reproducirse mucho y que su descendencia sobreviva el mayor tiempo.

El alcance del potencial biótico de una especie en un ecosistema natural en un tiempo largo no es posible, la expansión poblacional no se da porque se agotan los recursos o hay presencia de competidores o depredadores en la zona.

Referencias

Gelambi, M. (2021). *Potencial biótico*. Liferder.

Gómez Ayala, K. (2020). Dinámica poblacional y el potencial biótico. Cuernavaca.

Maroli, M. (2019). *Dinámica poblacional, uso del espacio y sero-prevalencia de hantavirus en roedores sigmodontinos*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Monge, J. (2020). Morfometría corporal y reproducción de la rata de campo *Sigmodon hirsutus* (Rodentia: Cricetidae). *Cuadernos de Investigación UNED*, 12(1), 154-168.

Sánchez, S. (2021). *Potencial biótico: qué es y cómo se plasma en la evolución biológica*. Madrid: Cultura.

Serrato, C., & Lesmes, V. (2016). *Cálculo del crecimiento de la población*. Madrid: CSIC.