

## Patrones Reproductivos

### *Reproductive Patterns*

**Badii, M.H., J. Landeros, J. Valenzulea, R. Rodríguez, Y. Ochoa, & E. Cerna**

**Resumen.** Se describen en este trabajo de forma breve, las nociones de patrones de reproducción. Se discutan estos patrones en los animales describiendo las estrategias de tipo semelparo e iteroparo con los rasgos de cada estrategia. En caso de las plantas se discutan las características de tres estrategias reproductivas de las plantas. Es decir, tipo anual, bianual y perene. Finalmente, detallan las nociones de las estrategias de tipo seleccionado  $r$  y seleccionado  $k$  y describen los rasgos de cada uno de estas estrategias.

**Palabras claves:** Aptitud ecológica, estrategias reproductivas, selección de tipo  $k$  y  $r$ ,

**Abstract.** In this study the notions of reproductive patterns are described briefly. These patterns in animals in terms of semelparity and iteroparity are noted along with their corresponding traits. Also characteristics of reproductive patterns in plants, namely, those of annuals, biennials and perennial are discussed. Finally, the  $r$  and  $k$  selection strategies along with their adaptive traits are mentioned and described.

**Keywords:** Fitness,  $r$  and  $k$  selected, reproductive strategies

### **Introducción**

Debido a que los organismos tienen acceso a una cantidad finita de recursos vitales y a la vez también tienen duraciones de vidas limitadas, entonces varios tipos de patrones y estrategias reproductivos han sido evolucionados para optimizar la contribución reproductiva de un individuo en el momento presente a la pool de genes de la población en el futuro lo cual se le denomina el valor reproductivo (Begon et al., 1990). Hay que recordar que el valor reproductivo es la contribución reproductiva potencial de un individuo en cierta edad en relación a la contribución reproductiva potencial de un individuo recién nacido al mismo tiempo (Badii, 2004). El valor reproductivo de un individuo recién nacido está influenciado por el estado y la condición de la población donde se encuentra éste individuo (Smith, 1990).

Generalmente, se categorizan las plantas y los animales en base a sus patrones reproductivos.

Con respecto a esta categorización, se clasifican los animales como **semelparos** o **iteroparos**, esto basado en la frecuencia de reproducción (Begon et al, 1990). En caso de las plantas esta clasificación está basada en la duración de su vida o el ciclo de su vida y en este sentido las plantas se agrupan en plantas anuales, bianuales o perenes.

### **Patrones reproductivos de los animales**

Las dos categorías o modalidades de reproducción en el reino animal, es decir, las clases de semelparo e iteroparo son producto de interrelación costo-beneficio entre la reproducción en el tiempo presente y en el futuro.

Los organismos semelparo tienen solamente un esfuerzo reproductivo fuerte durante su vida, es decir, estos animales invierten todo su energía en el crecimiento, el desarrollo y el almacenamiento energético y luego gastan toda esta energía en un evento reproductivo enorme y frecuentemente suicida. Debemos recordar que el esfuerzo reproductivo es la suma de productos reproductivos actuales y la reproducción residual o la que ocurre en el futuro, y se toma en cuenta la contribución proporcional de un individuo a las futuras generaciones en término de producción de progenies. Este tipo de patrón reproductivo (semelparo) es común en los insectos e invertebrados y también en algunos peces como es el caso de salmón.

### **Organismos semelparos**

Mayoría de los organismos semelparo son de tamaño pequeño, de vida corta y ocupan o viven en hábitats efímeros, disturbados, en donde las probabilidades de inversión parental para el futuro son bajas y la mejor estrategia en esta situación

parece ser el gastar todas sus energías en un evento enorme de reproducción. Hay que acordar que la cantidad de energía, tiempo y recursos gastados en la reproducción, proveer nutrimento y cuidar la progenie se conoce como la inversión parental.

Otros organismos con el patrón reproductivo de tipo semelparo tienen duraciones largas de vida y ellos posponen la reproducción hasta la final de su vida, ejemplos de este tipo de patrón reproductivo se encuentran en algunas peces como es el caso de salmón y también en algunos insectos como los cigarrillos o ciadas.

### **Organismos iteroparos**

Los organismos con el patrón reproductivo de tipo iteroparo producen pocas crías durante un momento en el tiempo y repiten sus esfuerzos reproductivos a lo largo de su vida.

Los organismos iteroparo tienen el dilema de reproducir pronto durante su vida (reproducción temprana) o esperar y reproducir en tiempos posteriores de su vida (reproducción tardía). Debido a que estos organismos actúan dentro de un presupuesto finito de recursos, la reproducción temprana puede reducir la sobrevivencia y por ende el potencial de la reproducción tardía, mientras que, la reproducción tardía incrementa el crecimiento y además mejora la sobrevivencia, sin embargo, disminuye la fecundidad (Cadgill & Bossert, 1970).

Los organismos con éste clase de patrón reproductiva, es decir, el tipo iteroparo deben esforzarse continuamente, para balancear entre la reproducción temprana y la reproducción tardía para que de esta manera puedan obtener la optimización de los éxitos reproductivos de su vida. Mayoría de los vertebrados, es decir, los peces, los

anfibios, los reptiles, las aves y los mamíferos tienen el patrón reproductivo de tipo iteroparo.

## **Patrones reproductivos de las plantas**

### **Plantas anuales, bianuales y perenes**

Las plantas **anuales** completan su ciclo de vida durante 12 meses o menos, es decir, cada individuo reproduce durante una estación específica y luego muere antes de la misma estación en el año siguiente (Smith, 1990).

En las plantas anuales, cada generación se distingue de otra generación y por tanto se les consideran como discretos, es decir, la única traslape generacional es con los adultos y las progenes inmediatamente después de la estación reproductiva. Por tanto, existe traslape entre los brotes jóvenes que han germinado y las semillas que todavía están en el suelo y no han germinado.

Las plantas anuales desérticas tienen un banco o una reserva sustancial de semillas y con la germinación ocurriendo en ocasiones que las condiciones son favorables, por ejemplo inmediatamente, después de precipitación. Muchas malas hierbas, flores silvestres y cultivos para el uso alimenticio son plantas anuales las cuales sobreviven el invierno o otras condiciones desfavorables ambientales en la forma de semilla.

**Las plantas bianuales** tienen una duración de vida de 2 años, con la reproducción (floración) ocurriendo usualmente, durante el segundo año después del primer año de crecimiento vegetativo (Smith, 1990). Los ejemplos de las plantas bianuales incluye la caña de azúcar, la zanahoria, el rábano y sus parientes silvestres como por ejemplo la mostaza.

**Las plantas perenes** por ejemplo los árboles, los arbustos y los céspedes, bien muchos años y comúnmente, reproducen repetitivamente durante la duración de su vida. Aunque se puede categorizar el ciclo de vida de las plantas como anuales, bianuales o perenes, varios ciclos de vida se pueden combinar y mezclar en formas más complejas sin ninguna discontinuidad aguda, es decir a menudo es difícil o innecesario hacer distinciones agudas (Smith, 1990).

### **Estrategias de tipo $r$ y $K$**

El concepto de selección tipo  $r$  y  $k$  fue originado por MacArthur & Wilson (1967) y luego fue elaborado por Pianka (1970) en sus diferentes estudios de presión de selección sobre plantas y animales colonizando islas. Estos autores observaron que el ambiente ejerce un rango de presión selectiva a los cuales los organismos deben adaptarse para poder sobrevivir y poder reproducir de manera exitosa.

En algunos caso, la mejor estrategia puede ser dedicar cantidades significativos de recursos a reproducción y de esta manera asegurar la representación en la siguiente generación; en otros casos, una estrategia más exitosa sería canalizar los recursos a otros procesos como la competencia y la depredación y de esta forma asegurar la sobrevivencia exitosa a la edad reproductiva (Murphy, 1968). Ambientes no hacinadas (con pocas habitantes) favorecen a las colonizadores con capacidad de crecimiento poblacional rápido, y a medida que el ambiente será mas hacinada será necesario direccional los recursos a la competencia y por tanto, reducir el esfuerzo reproductivo.

Las especies que viven en ambientes duros y hostiles frecuentemente canalizan más energía a la reproducción que al crecimiento y el mantenimiento, a estos organismos se les denomina seleccionados  $r$ . Dedicar cantidades significativas de recursos a la reproducción en estos casos tiene sentido ya que los ambientes duros en donde los

organismos de tipo seleccionado  $r$  viven, son fatal para gran número de individuos (Goodman, 1982). La letra  $r$  de seleccionado  $r$  indica la capacidad potencial biótica o la tasa intrínseca o Maltusiana de crecimiento.

Las especies viviendo en ambientes más estables comúnmente canalizan muchos recursos a las actividades no-reproductivas y a estos organismos se les denomina seleccionados  $k$ . La canalización de recursos a otras actividades no-reproductivas como la competencia o la depredación es necesario para que esta especie puedan alcanzar el estad reproductivo. La letra  $k$  de seleccionado  $k$  indica la capacidad de soporte del ambiente y sugiere el hecho de que el nivel poblacional de estos organismos esta cerca del nivel de la capacidad de soporte ambiental, la cual es el máximo nivel poblacional que el ambiente puede soportar a lo largo de tiempo.

Las selecciones  $r$  y  $k$  se deben considerar como un continuo y no mutuamente exclusivo. La noción de seleccionado  $r$  y  $k$  es útil conceptualmente, sin embargo, es difícil poner las especies en una u otra de estas dos categorías.

### **Selección tipo $r$**

Estas especies, generalmente tiene duración corta de vida, poseen tasas reproductivas altas, producen gran número de crías con bajas tasas de sobrevivencia pero altas tasas de crecimiento y desarrollo. Estos organismos tienden a invadir ambiente efímeros o de duración corta (Tabla 1). La mortalidad de estos organismos esta inducido por el ambiente y esta relativamente independiente de la densidad poblacional. Estas especies son capaces de dispersarse ampliamente y son buenos colonizadores, por tanto, estos organismos tienen rasgos de los primeros colonizadores.

### **Selección tipo $k$**

Estas especies son competitivas con poblaciones estables incluyendo individuos con duración larga de vida. Estas especies son relativamente de gran tamaño corporal y producen pocos semillas, huevecillos o progenies. Estos organismos invaden ambientes en donde la mortalidad es de tipo dependiente de la densidad, y la muerte es el resultado de la competencia, el estrés u otro factor lo cual se incrementa en la intensidad a medida que se aumenta la densidad.

Dichos organismos, frecuentemente demuestran una forma elaborada de cuidado parental, por ejemplo, las semillas de estas especies tienen cantidades fuertes de alimento lo cual le da una ventaja inicial a los brotes para el crecimiento. Dichas especies, a menudo son especialistas y hacen uso eficiente de sus ambientes, pero sus poblaciones están cerca de nivel de capacidad de soporte del ambiente, y por tanto la población está limitada en término de recursos. Dichos organismos son, generalmente, pobres colonizadores y representan los rasgos de últimos estados de sucesión ecológica.

### **Conclusiones**

De los tres rasgos vitales de las especies, es decir, aseguramiento de alimento, refugio y la pareja, en otras palabras los tres ejes centrales de nicho ecológico, quizás la característica más relevante de los organismos para poder sobrevivir de manera éxitos en el ambiente y gozar de éxito evolutivo y un nivel alto de aptitud ecológico lo constituye el concepto de reproducción. En este trabajo se demuestra que los organismos están en una lucha y un esfuerzo continuo para mejorar sus estrategias reproductivas y por esta razón se encuentra distintos patrones reproductivos tanto en las plantas como los animales, todo con la idea de ajustarse y adaptarse al medio ambiente diversa y cambiante, ya que para esta a flote en la

fiesta de la vida las especies tienen que correr (adaptación) sino serán parte de la historia.

Tabla 1. Algunos rasgos de organismos con selección de tipo <i>r</i> y <i>k</i> .		
Características*	Seleccionado <i>r</i>	Seleccionado <i>k</i>
Tiempo de maduración	Corto	Largo
Duración de vida	Corto	Largo
Tasa de mortalidad	Alto, especialmente entre los jóvenes	Generalmente bajo
Número de cría por episodio reproductivo	Muchos	Pocos
Número de episodios reproductivos durante la vida	Generalmente uno	Muchos
Edad al momento de primera reproducción	Temprano	Tardía pero repetitivo
Tamaño de crías	Pequeño	Grande
Cuidado parental	Poco o nada	Mucho
*Note que una especie particular puede tener rasgos de ambas estrategias.		

---

## Referencias

- Badii, M. H. 2004. Origen y evolución de los géneros: ¿conflicto o cooperación? CULCYT, 1(4): 26-30.
- Begon, M., J.L. Harper, & C.R. Townsend. 1990. Ecology: Individuals, Populations and Communities. 2<sup>nd</sup> Ed. Boston, Blackwell Science.

- Gadgil, M. & W.H. Bossert. 1970. Life historical consequences of natural selection. *The American naturalist* 104: 1-24.
- Goodman, D. 1982. Optimal life histories, optimal notation, and the value of reproductive value. *The American Naturalist* 119: 803-823.
- MacArthur, R.H. & E.O. Wilson. 1967. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton, N.J., Princeton University Press.
- Murphy, G.I. 1968. Patterns in life history and the environment. *The American Naturalist* 102: 391-403.
- Pianka, E.R. 1970. On r-and K-selection. *The American Naturalist* 104: 592-597.
- Smith, R.L., 1990. *Ecology and Field Biology*. 4<sup>th</sup> Ed. N-Y- Harper & Row.

---

**\*Acerca de los Autores**

Badii, M.H., J. <sup>1</sup>Landeros, J. <sup>1</sup>Valenzulea, R. <sup>2</sup>Rodríguez, Y. <sup>1</sup>Ochoa, & E. <sup>1</sup>Cerna

UANL, San Nicolás, N.L., México, <sup>1</sup>UAAAN, Saltillo Coah. México & <sup>2</sup>Universidad Agraria de la Habana, Habana, Cuba