

# Fragmentación de Hábitat y Diversidad Genética

*En esta simulación, los estudiantes aprenden lo difícil que puede ser mantener un banco genético saludable en un hábitat fragmentado*

por Gareth Thomson  
Traducio por Carlos A. Martinez

**Áreas de estudio:** ciencias, estudios sociales

**Conceptos claves:** diversidad genética, depresión endogámica, dispersión, fragmentación de hábitat, especies sombrilla

**Habilidades:** reconocimiento de patrones, razonamiento deductivo, desarrollo de empatías, conceptos clarificantes, pensamiento crítico

**Ubicación:** al aire libre o en un espacio cerrado donde los estudiantes puedan moverse

**Tiempo:** 30 minutos

**Materiales:** varios pedazos grandes de tela como sábanas; varias cuerdas o cordones de colores llamativos; dos tablas de 30cm (12-in.); conjunto de tarjetas de color azul, verde, rojo y negro (o pedazos cuadrados recortados de papel)

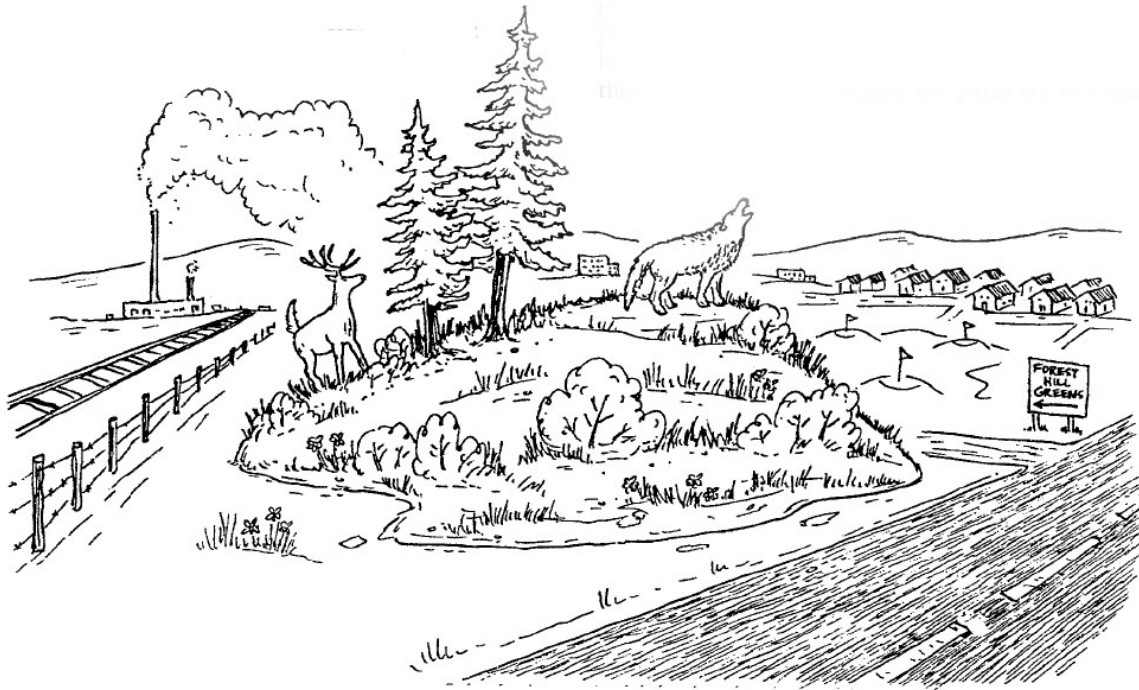
*El continuo proceso de los años ochenta que tomará millones años en corregirse es la pérdida de la diversidad genética y de especies debido a la destrucción de los hábitats naturales. Esa es la insensatez que las próximas generaciones no nos perdonarán.*

— E.O Wilson, 1980<sup>1</sup>

Hace 150 años, el naturalista John James Audubon hablaba del oscurecimiento de los cielos por varios días por el paso de bandadas de billones de palomas. Podemos sentir una punzada de amargura por aquellos quienes llevaron esta maravilla de la naturaleza hacia la extinción, pero hoy en día la insensatez por la sobre-explotación ha sido reemplazada por una insensatez más insidiosa y devastadora: la destrucción de los hábitats naturales. El científico E.O. Wilson calcula que la pérdida del hábitat está acelerando las tasas normales de extinción, y como consecuencia de esto estamos en medio de una extinción sin precedente desde la era de los dinosaurios que llegó a su fin hace 65 millones de años<sup>2</sup>.

La conservación de la biodiversidad de la Tierra siempre ha sido a través del establecimiento de áreas protegidas tales como parques y refugios de vida silvestre. Por consiguiente, en décadas recientes los planificadores y administradores de parques han sido tomados por sorpresa por los estudios que muestran que las áreas más protegidas no salvaguardan de manera adecuada muchos de los animales en que ellas habitan. Por

ejemplo, en un estudio que data de 1987 realizado en 14 parques nacionales del lado oeste de los Estados Unidos, el conservacionista William Newmark encontró que 13 de los parques habían perdido algunos de los mamíferos que previamente habían habitado en las áreas en mención – simplemente porque los parques son demasiado pequeños.



*Sociedad Canadiense de Parques y Vida Silvestre*

Estas áreas protegidas al estar rodeadas por el desarrollo son consideradas como islas. Ellas no pueden mantener poblaciones estables de animales, especialmente carnívoros de gran tamaño,<sup>3</sup> cuyos comportamientos naturales los lleva a dispersarse sobre áreas extensas, viajar largas distancias para encontrar pareja y nuevos territorios.

Considere el caso de Pluie, una especie de lobo hembra a la cual se le fue colocado un transmisor satelital en Alberta septentrional. Luego empezó a sorprender a los investigadores al viajar a lo largo de los estados de Idaho y Montana, un viaje de más de 1,000 kilómetros (620 millas), cruzando más de 30 límites jurisdiccionales y un área diez veces mayor al Parque Yellowstone. Ninguno de los parques en esta región es lo suficientemente grande para proteger a este animal; y los diseños actuales del parque, los cuales incluyen caminos y pueblos, fragmentan más los hábitats dentro de los parques. Como resultado, las poblaciones de animales se aíslan y a lo largo del tiempo empiezan a perder diversidad genética a causa de la endogamia. Esta depresión endogámica o pérdida genética idónea produce a menudo dichas características perjudiciales que no permite que los animales se reproduzcan y que por ende las poblaciones locales se extingan.

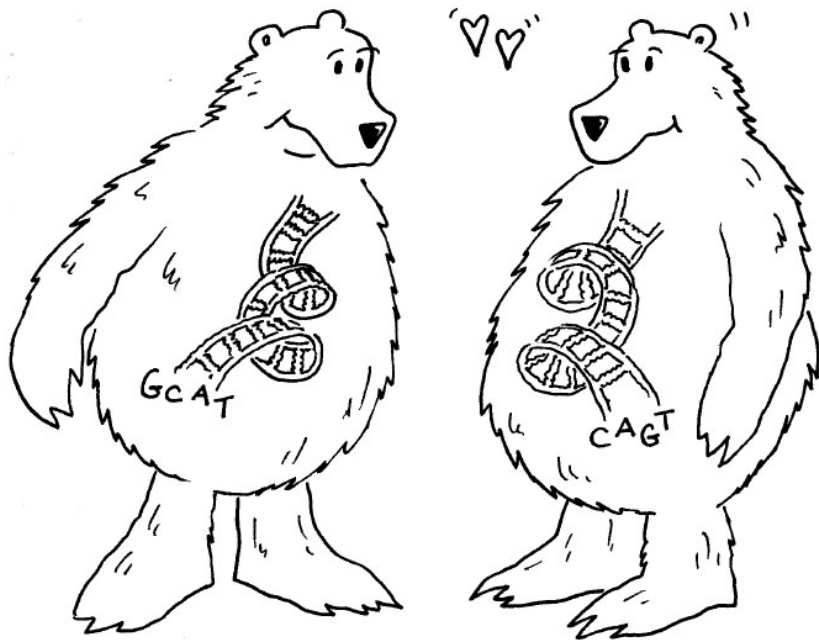
Hay dos maneras de resolver el problema de las extinciones locales dentro de las áreas protegidas. La primera es incrementar de manera dramática el tamaño de las áreas protegidas, una opción que en la mayoría de los casos es políticamente imposible a causa de los usos de la tierra que rodean las áreas protegidas. La segunda opción es conectar las áreas protegidas al establecer corredores de vida silvestre que permitan a los animales desplazarse entre los refugios, ofreciendo a las poblaciones aisladas acceso a otras poblaciones de las mismas especies. Uno de estos ejemplos es la propuesta de la Iniciativa de Conservación entre Yellowstone y Yukon, un plan para conectar las áreas protegidas a lo

largo de la formación montañosa del continente desde el Parque Nacional de Yellowstone ubicado al oeste de Wyoming hasta la frontera Yukon-Alaska, una distancia cercana a los 3,200 kilómetros (2,000 millas). Este tipo de cambios requerirán consciencia y un deseo por el cambio que se extienda en la sociedad, desde órganos decisorios hasta el público en general.

Los Osos de Baff es una simulación activa en la cual los estudiantes asumen el rol de los osos pardo en un área protegida. Al tratar de sobrevivir y pasar sus genes, ellos descubren cómo las actividades humanas pueden obstaculizar los planes de procreación de un oso. Las actividades se concentran en la pérdida de diversidad genética que ocurren cuando las actividades humanas imposibilitan el desplazamiento de los animales libremente dentro o más allá de las áreas protegidas. Esta simulación ayuda a los estudiantes a entender que la conservación de estos animales como el lobo y el oso pardo requerirán de cambios sin precedentes en la manera que diseñamos o administramos nuestros parques.

## La simulación de los Osos de Banff

Los osos pardos, los grandes osos reverenciados en muchas culturas aborígenes son considerados hoy en día como símbolos de la vida salvaje y una valiosa especie "sombrija" o indicador de integridad de un ecosistema. Los osos pardos se podían encontrar desde las praderas canadienses hasta México, pero en los últimos 150 años han sido llevados a la extinción en más de la mitad de su población



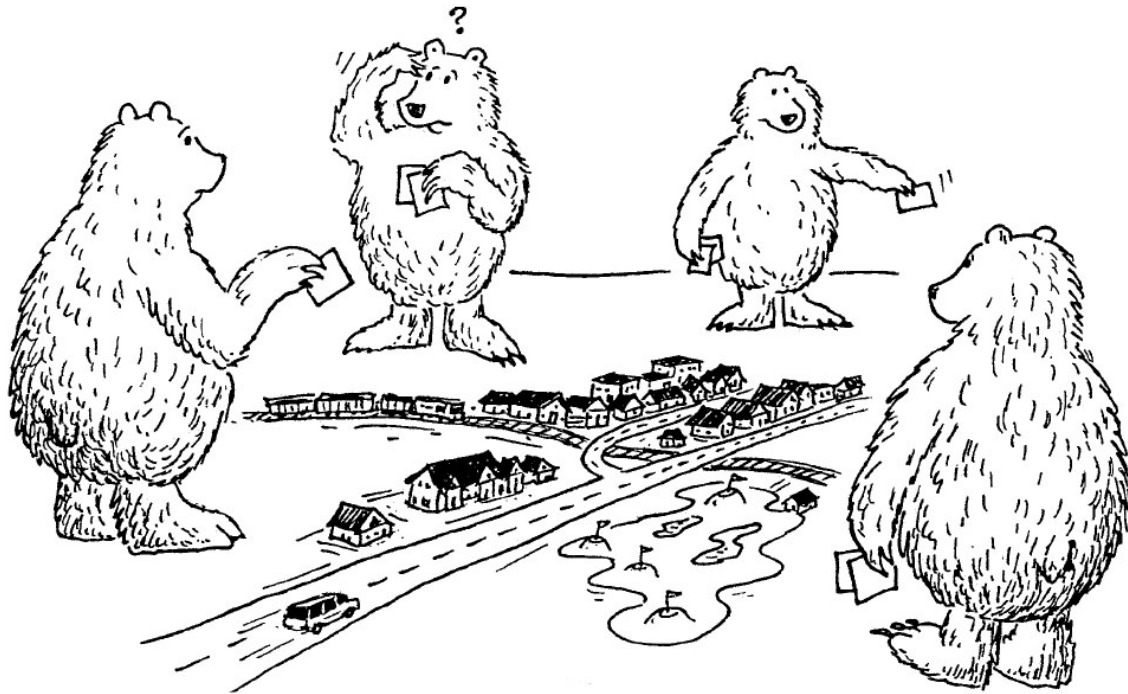
por la pérdida de sus hábitats y la endogamia. Los científicos han evidenciado las primeras señales de la depresión endogámica en las poblaciones de los osos pardos del Parque Nacional Banff, a pesar que el parque está supuesto a proteger estos animales.

### Procedimiento:

1. Empiece por invitar a los estudiantes a un lugar espacioso el cual pueda acomodar a todo el grupo. Esto puede ser solucionado al mover todos los escritorios hacia un lado del salón de clases, para poder realizar la actividad en lo que queda del lugar.
2. Informe a los estudiantes que hay unos osos pardos que acaban de ingresar a un parque nacional. Muéstrelas los límites del parque (puede ser una línea imaginaria o alguna otra señal). Dígalas que las fronteras del parque son montañas infranqueables y que todas las actividades deben ocurrir dentro del área del parque que usted definió.
3. Solicite a los estudiantes nombrar cuatro cosas que cada animal necesita para sobrevivir (por ejemplo, alimento, agua, espacio y refugio). Explique que en esta actividad ellos no necesitan preocuparse por estas necesidades básicas pero serán puestos a prueba en sus

habilidades para conseguir pareja y pasar genes saludables hacia nuevas generaciones de osos pardos.

4. Distribuya cuatro tarjetas a cada estudiante: una de cada color (azul, verde, rojo y negro).
5. Informe a los estudiantes que la sustentabilidad de las poblaciones de animales a largo plazo requiere la mezcla de genes para mantener la población saludable. Normalmente, los individuos aseguran la mezcla genética al dispersarse lo que se traduce en viajar largas distancias para aparearse con individuos de otras familias. Explique que las tarjetas de colores que cada estudiante sostiene representan sus genes. Cuando los envíe a dispersarse, su tarea consiste en intercambiar las tarjetas con los otros osos hasta que tengan cuatro del mismo color.
6. Luego da la señal para dispersarse. Los estudiantes probablemente necesitarán un minuto para terminar el intercambio.
7. Solicite a los estudiantes levantar la mano si fueron capaces de completar la tarea (normalmente, todos o la mayoría podrán lograrlo). Felicítelos por la habilidad de dispersarse y por sus buenas perspectivas genéticas.
8. A continuación, pida a los estudiantes que levanten la mano aquellos quienes no pudieron completar las cuatro tarjetas idénticas (si esto no ocurre, posponga la explicación para la siguiente ronda cuando la endogamia sea representada por cuatro tarjetas del mismo color). Explique a estos desafortunados individuos que ellos son las víctimas de la endogamia o a la mezcla insuficiente de genes, causado por el apareamiento entre animales que tienen un parentesco cercano. Cualquier oso que sufra de endogamia en tres rondas consecutivas será diagnosticado con la incurable depresión endogámica; siendo perjudicados por generaciones de endogamia que no podrán continuar su reproducción y tendrán que dejar la actividad. *Nota:* Si los estudiantes han estudiado genética, explique que la endogamia puede reducir la salud de la descendencia porque se incrementa el riesgo que los alélos recesivos afectados continúen de manera homocigota. La depresión endogámica es una de las razones por las que las sociedades humanas tienen tabúes alrededor del incesto.
9. Para la Ronda número 2, ubique un pedazo de tela en el centro del lugar para representar un pueblo (debe cubrir menos del 20 por ciento del total del área del parque). Ubique una cuerda a través del centro de la tela y extiéndala hasta las fronteras del parque para representar un camino que atraviesa el parque.
10. Explique a los estudiantes que los seres humanos han venido a habitar en el valle. Estas personas se estarán ubicando en un pueblo modesto en el centro del parque, representado por la tela. Un camino simple que atraviesa todo el parque abastecerá de servicios esenciales al pueblo. Advierta a los estudiantes que los pueblos y caminos son peligrosos para los osos. Los osos no deben entrar al pueblo (tela); y si algún oso es visto en el pueblo o cruzando algún camino, será atropellado por usted, realizando el papel de camión.
11. Informe a los estudiantes que al momento de dar la señal para dispersarse, la tarea es ahora recoger cuatro tarjetas de colores diferentes.
12. Realice seis o siete rondas más, al incorporar algunos cambios que se mencionan a continuación y solicitando a los estudiantes de manera alternativa entre intercambiar tarjetas idénticas e intercambiar tarjetas de distintos colores. Al final de cada intercambio de cada ronda, solicite levantar las manos para que el grupo pueda monitorear el inicio de la mortal depresión endogámica.



*Sociedad Canadiense de Parques y Vida Silvestre*

Realice los siguientes cambios en la medida que la actividad vaya avanzando:

- Ronda 3, divida el parque en cuartas partes al agregar una línea ferroviaria, representada por una segunda cuerda ubicada perpendicularmente al camino.
- Ronda 4, duplique el tamaño del pueblo al agregar otro pedazo de tela para representar una área comercial, construido para ofrecer a las personas “algo que hacer” cuando visiten el parque.
- Ronda 5, construya una refinería de petróleo al ubicar un pedazo de tela fuera del parque. Luego ubique una parte de la tela de nuevo sobre la frontera dentro del parque. Explique que la tela representa la zona de influencia alrededor de un área de desarrollo en la cual lo osos no entrarán.
- Ronda 6, construya un complejo de viviendas y un campo de aviación al colocar pedazos de tela en dos lugares diferentes, cada uno extendiéndose desde el pueblo hacia la frontera. Esto causa más fragmentación de hábitat. Los osos que se acerquen a esas áreas morirán.
- Ronda 7, realice una pausa para informar a los osos que un grupo ambiental ha propuesto construir un puente natural elevado para que los animales puedan cruzar el camino. Ubique una tabla sobre la autopista para mostrarles como luciría. Pregunte a los osos si están a favor de esta propuesta. Luego retire la tabla y dígalos que el gobierno ha rechazado la propuesta sin preguntar a los osos por su opinión.
- Ronda 8, detenga de nuevo la actividad y dígame a los estudiantes que el gobierno ha duplicado el ancho del camino pero ha tenido que construir dos puentes naturales elevados. Además, un nuevo estudio ambiental recomienda cerrar el campo de aviación. Pregunte a los osos si están a favor de estos cambios. (Algunas poblaciones en peligro de endogamia pueden estar muy felices acerca de estos cambios). Retire el campo de aviación y ubique dos tablas sobre la cuerda en cualquier lado del pueblo.

**Actividad Final:** El principal propósito de esta simulación es demostrar cómo al incrementar el desarrollo en el parque hace más difícil la mezcla genética. Pregunte a los estudiantes si piensan que si era más fácil o difícil para los osos a medida que aumentaban las rondas.

Explique que las cosas pudieron salir fáciles o difíciles, pero que una cosa es cierta: aun en un parque nacional, los humanos a menudo lo pasan mal al decir “es suficiente”.

### **Extensiones:**

- El desarrollo gradual, en la cual las actividades humanas invaden tierra protegida en pequeños incrementos año tras año es una amenaza mayor para las áreas naturales. Para reforzar este concepto, ubique una caja vacía cerca del borde de un escritorio y explique que la caja representa un ecosistema intacto y que su mano representa el impacto de los humanos sobre el ecosistema. Pida a los estudiantes algunos ejemplos de impactos graduales sobre los ecosistemas (por ejemplo las expansiones de las autopistas). Con cada ejemplo, empuje el recipiente más cerca del borde del escritorio. Indique que la caja está aun intacta, pero que está en riesgo. Pregunte a los estudiantes si el ecosistema sobrevivirá sin cambios si el desarrollo gradual continúa indefinidamente. Discuta si las actividades humanas deberían o no tener límites.
- Como muchas áreas protegidas, el Parque Nacional Banff es el tema de debate entre aquellos quienes creen que los parques son para las personas y entre los que creen que la primera prioridad de un parque nacional es el de conservar los animales y plantas. Pida a los estudiantes discutir sobre lo que ellos piensan acerca de la función de los parques.

---

*Gareth Thomson es el Director de Educación de la Sociedad Canadiense de Parques y Vida Silvestre, Capítulo Calgary/Banff. El reside en Canmore, Alberta.*

*La actividad de los osos de Banff está adaptada con permiso de la guía de actividades ¡Osos Pardos Para Siempre!, perteneciente a la Sociedad Canadiense de Parques y Vida Silvestre, Capítulo Calgary/Banff, 2000. Esta y otras actividades pueden ser descargadas de manera gratuita en <[www.cpawscalgary.org](http://www.cpawscalgary.org)>.*

*Carlos A. Martinez es Administrador Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira, Columbia. Actualmente se desempeña como Coordinator del Mapa Verde para América Latina y el Caribe para la organización sin ánimo de lucro Green Map System (GreenMap.org)”*

### **Notas**

<sup>1</sup> Edward O. Wilson. “Resoluciones para los años ochentas.” Revista *Harvard Enero-Febrero* 1980, pp. 22-26. citado en Edward O. Wilson. *Naturalista*. Warner Books, 1994, p. 335.

<sup>2</sup> Edward O. Wilson. *La Diversidad de la Vida*. WW Norton, 1992, pp. 280, 343, 346.

<sup>3</sup> William D. Newmark. “Una Perspectiva de Istmo acerca de las Extinciones de Mamíferos en Parques Occidentales de Norte América.” *Naturaleza*. vol. 325, no. 6103. Enero 29, 1987, pp. 430-32.