

# MSIT: Ciencia transdisciplinario y transcultural

*Un módulo de ciencia integrativa sobre las aves para estudiantes de secundaria*



Ray Cromie

---

Por **Annamarie Hatcher** y **Cheryl Bartlett**  
Traducido por Sarah Kozicki

---

El tema “aves” es una avenida productiva para explorar muchas de las preguntas que se puede incorporar en presentaciones, actividades afuera y ejercicios del laboratorio. Las aves tienen una importancia cultural y una fuerte presencia en muchas de las leyendas de los Mi’kmaq y otros grupos indígenas, y sirven como vínculo entre los intereses actuales de los estudiantes y los intereses anteriores de sus antepasados. Al observar las aves, los estudiantes observan sus alrededores y llegan a un entendimiento más holístico de su medio ambiente. Las aves interesan también a los padres y abuelos, y esto anima a los estudiantes a que compartan sus

cuentos e información con la familia y miembros de la comunidad.

Aquí esbozamos lo básico de un enfoque basado en preguntas del tema “aves” para los estudiantes de secundaria. Es adaptado del currículo MSIT en el programa Estudios Comunitarios en la Ciencia Integrativa de la Universidad de Cabo Bretón en Nueva Escocia. MSIT es una palabra Mi’kmaq que significa “todo junto,” y el currículo MSIT emplea el enfoque “Ver Con Dos Ojos” para integrar modos occidentales e indígenas de ver el mundo. El aula refleja el mundo más allá de la ventana, y el engranaje práctico con ese mundo es una parte integral del currículo. Conceptos científicos de los indígenas, como el concepto de que todo está interrelacionado, es examinado en el contexto de los ciclos naturales a todos los tiempos y escalas espaciales.



## El aula amigo de las aves

Los estudiantes pueden empezar a adquirir familiaridad con las aves al instalar un comedero para ellas que sirve como “estación de observación” en un lugar natural cercano y áreas protegidas fuera de las ventanas del aula. Escoja por los menos dos hábitats diferentes, como por ejemplo los lados al norte y al sur del edificio, o entre los árboles y o afuera al aire libre. Mientras los estudiantes anotan sus observaciones, deben tener en cuenta los patrones espaciales y temporales en los números, tipos de aves y sus comportamientos. Pueden generar hipótesis para explicar estos patrones, y también compararlos a los patrones del tiempo que fácilmente se puede medir con termostatos, indicadores de lluvia y anemómetros de mano. Para conocer más sobre los recursos de monitoreo de las aves, vea Project Feeder Watch [www.birds.cornell.edu/pfw/](http://www.birds.cornell.edu/pfw/).

### Entendimientos transdisciplinarios

**1. ¿En dónde caben las aves en el árbol evolucionario de la ciencia occidental? ¿Como se relaciona esto con el concepto indígena de que todos somos parientes?**

Éste tema incorpora los aspectos de las disciplinas occidentales de genética, teoría evolucionaria,

bioquímica, geología y astronomía, y el entendimiento indígena de que todo está interrelacionado.

**Genética y bioquímica:** La genética se concentra en los seres vivos, mientras que la palabra “nosotros” en la frase “todos nosotros somos parientes” se refiere a los componentes vivos y no vivos de un ecosistema. Si extendemos nuestra vista hacia el pasado, hasta las bases de la vida, llegamos a un componente no vivo: los átomos de fósforo en los amino ácidos, del cual se compone el ADN. Las bases moleculares de nuestro ADN una vez habrían podido ser incorporado en el ADN de un ave, un dinosaurio o un árbol. Los componentes atómicos eran una vez parte de rocas y, aún más atrás, de una estrella o polvo espacial.

**Teoría evolucionaria:** Los esqueletos de los seres humanos y las aves tienen muchas estructuras homólogas (similares), un recuerdo de la conexión evolucionaria entre ellos. Los estudiantes pueden comparar y contrastar los esqueletos de aves y otros animales,

empezando en el sitio Web The Biology Corner, en donde pueden pintar estructuras esqueletas homólogas. Pruebe cortar las piezas y pida que los estudiantes las rejunten y discutan el grado de semejanza. Vea [www.biologycorner.com/worksheets/comparing\\_avian\\_human.html](http://www.biologycorner.com/worksheets/comparing_avian_human.html).

**Geología y astronomía:** Algunos ciclos naturales proceden sobre largas escalas temporales y cambian la superficie de la tierra (como por ejemplo a través de las placas tectónicas y deriva continental). Otros, que tienen que ver con los cambios de la forma de la órbita de la tierra (excentricidad), el tambaleo por su eje (precesión) y la inclinación por su eje, resultan en que la tierra esté más cerca o más lejos del sol en diferentes épocas. Debido a estos ciclos, la madre tierra experimenta períodos de glaciación y de calentamiento, entonces las aves habrían podido evolucionar en un clima muy diferente de el que ahora experimentamos. Muchas aves ahora emigran largas distancias, haber adaptado estrategias en el pasado evolutivo que les sirvió para evitar masas sólidas de hielo. El ciclo de precesión causó que nuestros antepasados vieran una estrella polar diferente, y nuestros descendientes verán aún otra estrella. Los estudiantes pueden ver una simulación



Annamarie Hatcher

del ciclo de precesión en [http://cse.ssl.berkeley.edu/lessons/indiv/beth/beth\\_prcess.html](http://cse.ssl.berkeley.edu/lessons/indiv/beth/beth_prcess.html).

## 2. ¿Cómo está relacionado a mi ambiente el vuelo de las aves?

Éste es un buen tema para introducir los principios básicos de la física y los conceptos de la adaptación y la selección natural.

**Física:** La forma de un ala causa que la presión del aire esté más alta debajo del ala, lo que crea una fuerza positiva que hace posible que las aves (y los aviones) vuelen. Si el ala es formada de una manera diferente, la velocidad del aire sobre el ala cambia y también la cantidad de impulso.

**Selección natural:** La función dicta la forma en el diseño de las alas de un ave, una combinación que es resultado de las presiones de la selección

natural. Alas cortas y rechonchas (con baja relación de aspecto) son características de aves que viven en el bosque y vuelan entre los árboles. Tienen capacidad de despegue y maniobra rápida pero no pueden alcanzar altas velocidades. Asimismo, fabricantes de aviones equipan los aviones de cortos viajes que tienen que maniobrar bien con alas con baja relación de aspecto. Las aves marinas que planean, por otro lado, utilizan alas largas y angostas con alta relación de aspecto para aprovechar las corrientes ascendentes que se crean por las colinas contra el viento. El águila (*Kitpu*) lleva oraciones al Creador sobre sus alas, y sus plumas “punto del dedo” le ayuda a maniobrar. Adaptaciones del ala y de las plumas pueden ayudar a introducir los conceptos de selección natural. Los estudiantes

---

*La conexión entre nuestros cuentos y la forma en que tratamos al mundo natural es una que quizá los narradores y educadores no hayan podido ver.*

---

pueden calcular la relación de aspecto de las alas de varias aves, correlacionando éstas con el hábitat o características de vuelo.

## 3. ¿Qué nos pueden decir las aves sobre el clima?

Las aves predicen muy bien el clima. En nuestra región, Cabo Breton, la abundancia local de emigrantes de corta distancia como el pardillo sizerín y el piquituerto franjeado es una reflexión de la abundancia de comida en sus hábitats más al norte. La aparición de grandes bandadas de pardillos muy temprano en el invierno es muchas veces un precursor de un invierno duro; durante inviernos más templados, se quedan en sus hábitats más al norte. Las gaviotas muchas veces aparecen en vías de agua

continentales para protegerse cuando una tormenta marina que se acerca. (“*Cuando las gaviotas vuelan hacia la tierra, una tormenta amenaza.*”) Para los estudiantes que viven cerca de grandes cuerpos de agua,

esto puede formar la base de un ejercicio sencillo de monitorear los números de las gaviotas en ciertos sitios protegidos y correlacionar los números a la velocidad del viento cercano a la costa.

## 4. ¿Qué papel juegan las aves en la ciencia y la leyenda?

Las aves tienen una presencia importante en la ciencia de los Mi’kmaq porque su abundancia y su distribución son indicadores de patrones del clima, la productividad de varias plantas, alteraciones ambientales y de otro fenómeno, como por ejemplo abundancia de peces.

Las aves también juegan un papel importante en muchas leyendas indígenas, como por ejemplo el cuento Mi’kmaq de “El Ave Cuyas Alas

Hacían el Viento.” En esta leyenda, una gran ave llamado El Rey de las Tormentas causa que los vientos sean tan fuertes que las familias que viven en la costa no pueden cazar anguilas. Un hombre engaña al ave a que le lleve a la costa. Pero el hombre le deja caer al ave, y su ala está rota. El hombre amarra ambas alas y le trae comida al ave. Al amarrar las alas del ave, los vientos cesan y el tiempo se vuelve calmado, lo que permite a los aldeanos a capturar muchos peces. Esto parece perfecto, pero es demasiado bueno, porque se forma una capa de suciedad encima del océano por la falta de circulación de agua. La capa impide la caza de anguilas porque los cazadores no pueden ver a través del agua. El hombre visita al ave y libera una de sus alas. Con los vientos soplando ahora suave y constante, el agua empieza a circular apropiadamente y los aldeanos pueden cazar anguilas lo suficiente para alimentar a sus familias.

Esta leyenda expresa un mensaje fuerte sobre las relaciones ecológicas y las consecuencias impredecibles de entrometerse en los procesos naturales. En la tradición oral de la gente indígena, tales leyendas servían para educar y entretener. Los estudiantes pueden generar sus propios cuentos leyendo artículos sobre temas ambientales y luego escribiendo cuentos sencillos que expresan un mensaje ambiental. El sitio Web “Native Drums” tiene secciones de mitos y cuentos. Vea <http://natedrums.ca/>.

### **5. ¿Qué nos pueden decir las aves sobre la condición de nuestro medio ambiente?**

Para los Mi'kmaq, el águila calvo (Kitpu) es el mensajero del Creador porque vuela alto y es respetado por todas las criaturas. Kitpu y otras aves son también sensibles a los indicadores ambientales, como se hizo notar durante la crisis de diclorodifeniltricloroetano (DDT) a mitades del siglo veinte. Las aves marinas siguen los cardumenes de peces, y muchas culturas las han usando como indicadores de acumulaciones de peces. Un ejemplo moderno de aves como indicadores ambientales es el impacto devastador de los pesticidas en Sudamérica y Centroamérica en las aves cantores que emigran a Norteamérica.

La base de la ciencia integrativa es el reconocimiento de pautas y una relación íntima y respetuosa entre el científico, el mundo natural y diferentes visiones del mundo. Después del enfoque basado en preguntas esbozado arriba, debe ser una progresión natural, de la observación de pautas temporales y espaciales de la abundancia de las aves fuera del aula, a discusiones sobre la selección natural y la evolución, a la física del vuelo, a la

naturaleza dinámica de nuestro medio ambiente a lo largo de las escalas temporales debido a las fuerzas extraplanetarias. La ciencia occidental combina elegantemente un ejercicio sobre cuentos y la tradición oral, lo cual puede guiar a la clase en varias direcciones. Con su maestro usando las aves como catalizador para hacerles ver lo que hay fuera de las puertas de la escuela, los estudiantes saldrán de este tema con una apreciación nueva de su medio ambiente local.

---

**Annamarie Hatcher** es la colegiada adjunta de investigación en el Instituto para la Ciencia y Salud Integrativa en la Universidad de Cabo Bretón en Sydney, Nueva Escocia. **Cheryl Bartlett** es un escalón 1 cátedra de investigación de Canadá en la Ciencia Integrativa y es profesora de biología en la Universidad de Cabo Bretón.

**Sarah Kozicki** tiene licenciatura en los estudios ambientales de la Universidad de Michigan State y actualmente es colega de la Semana Nacional de Educación Ambiental (National Environmental Education Week) en Washington, D.C.

### **Referencia**

La Sociedad Atlántica de Geociencia. El Último Billón de Años: Una Historia Geológica de las Provincias de Canadá. Halifax: Nimbus, 2001.