

Ilustraciones: Tom Goldsmith

# Madre Tierra, Abuelo Sol

*Una actividad con «dos puntos de vista» que integra las maneras occidental y aborígen de ver el mundo al enseñar sobre solsticios y equinoccios*

---

por **Cheryl M. Bartlett**  
traducido por Mireia Castilla Millán

---

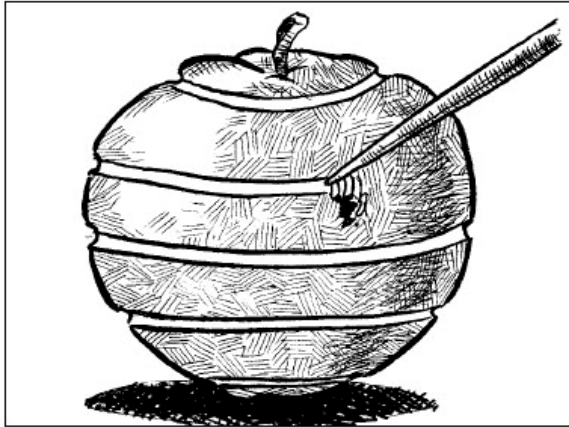
Las ciencias occidentales tienden a enfatizar la materia y la energía para animarnos a desarrollar mentes orientadas al objeto, mientras que la conciencia es la base de las ciencias indígenas. Aprender a atribuir conciencia a objetos naturales permite modificar la concepción que los estudiantes tienen de la naturaleza fomentando el respeto y la reverencia. Esto a la vez puede contribuir a provocar los cambios necesarios en los valores y acciones para un desarrollo sostenible.

«Two-Eyed Seeing» invita a profesores y alumnos a conocer las maneras occidental y aborígen de aprender sobre la naturaleza. Este ejercicio sobre solsticios y equinoccios permite a los estudiantes atribuirle conciencia a un objeto que en la ciencia occidental se considera inanimado: el sol. Es útil tanto para enseñar los

conceptos científicos referentes a las estaciones como para iniciar a los estudiantes en las maneras de «llegar a saber» indígenas. Los modelos para aprender este concepto abundan, pero este ejercicio anima a los estudiantes a transformar su conciencia para dar vida al sol, para «ser» el Abuelo Sol y de ese modo permitirle ver la Tierra (la Madre Tierra). El ejercicio proporciona además un caso práctico para debatir la utilidad de modelos en el aprendizaje y práctica de la ciencia, sin importar la perspectiva cultural.

## Introducción

En Norteamérica, el Abuelo Sol y la Madre Tierra son interpretaciones habituales en la lengua inglesa de los nombres que los aborígenes usan para el sol y la Tierra respectivamente. Según la mayoría de las concepciones indígenas, ambos son animados. El ejercicio hace uso de la sensibilidad visual del Abuelo Sol.



Marcando las latitudes en «la Madre Tierra».

**Tiempo:** 30 minutos

**Cursos:** 6-8

**Materiales:** Para cada estudiante, una manzana (a ser posible, redonda y con piel de color rojo oscuro para que al rasarla se pueda dejar de manera fácil y rápida líneas blancas bien visibles); una brocheta fuerte y delgada (al menos de 10cm de largo); una chincheta.

**Procedimiento:**

**Madre Tierra (la manzana)**

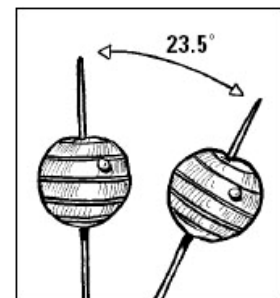
1. Dé a cada estudiante una manzana, una brocheta y una chincheta. Los estudiantes utilizarán la manzana y la brocheta para crear un modelo de la Madre Tierra que tenga la cuadrícula geográfica asignada a la Tierra en la ciencia occidental.
2. Explique a los estudiantes que el rabillo y el resto de la flor (es decir, los puntos opuestos) marcan los polos Ártico (o Norte) y Antártico (o Sur) respectivamente. Enséñeles a crear una cuadrícula latitudinal en la manzana rascando profundamente la piel con la brocheta como a continuación se indica:
  - Marque el ecuador rascando una línea alrededor del medio de la manzana.
  - Marque el trópico de Cáncer haciendo una línea alrededor de la manzana a un cuarto de la distancia entre el ecuador y el Polo Norte (rabillo). Marque el trópico de Capricornio desplazándose de manera similar a un cuarto de la distancia entre el ecuador y el Polo Sur. Estas dos líneas representan los trópicos a  $23.5^\circ$  de latitud norte y  $23.5^\circ$  de latitud sur respectivamente.
  - Marque el Círculo Ártico haciendo una línea a un cuarto de distancia entre el Polo Norte (rabillo) y ecuador. Marque



El solsticio de invierno en el hemisferio norte.

el Círculo Antártico a un cuarto de distancia entre el Polo Sur y el ecuador. Estas dos líneas representan los círculos a  $66.5^\circ$  de latitud norte y  $66.5^\circ$  de latitud sur respectivamente.

3. Empuje la brocheta a través de la manzana, desde el rabillo a la flor (es decir, de polo a polo) para simbolizar el eje de la Tierra.
4. Indique a los estudiantes que determinen la latitud aproximada de la ubicación de sus hogares y clave la chincheta en dicho punto de la manzana.
5. Pida a los estudiantes que inclinen las manzanas  $23.5^\circ$  para reproducir la inclinación de la Tierra sobre su eje.

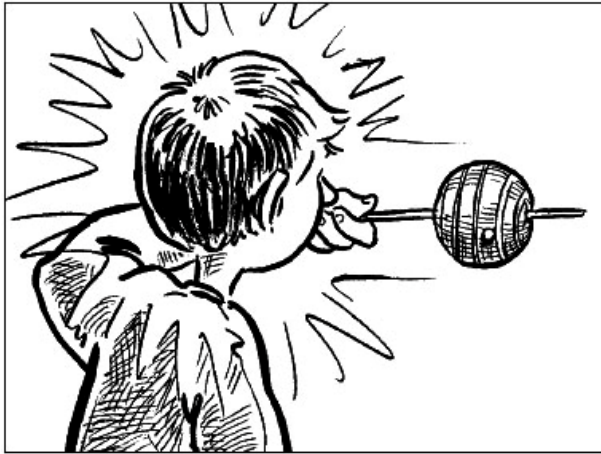


**Abuelo Sol (el estudiante)**

6. Después, se añade el Abuelo Sol al modelo designando las cabezas de los estudiantes como el sol. El modelo ahora se compone tanto de la Tierra como del sol, y se puede utilizar para escenificar las estaciones, con especial atención en los solsticios y equinoccios. Indique a los estudiantes que sostengan la Madre Tierra estirando el brazo y manteniéndolo a la altura de los ojos, de modo que el Abuelo Sol pueda «ver» la Madre Tierra, es decir, imitar los rayos solares que caen sobre la Tierra.

**Solsticios**

7. Enseñe a los estudiantes a «convertirse» en el Abuelo Sol y a inclinar la Madre Tierra alejándola de sus cabezas (es decir, con el Polo Norte apuntando lejos del Abuelo



*Equinoccios de primavera y otoño.*



*La órbita de la Tierra alrededor del sol.*

Sol) de manera que sólo puedan ver el lado más cercano del Círculo Ártico. En esta posición, el Abuelo Sol puede ver el Polo Sur de la Madre Tierra hasta el punto más alejado del Círculo Antártico. (Puede que sea necesario un ligero ajuste hacia arriba de la altura a la que se sostiene la manzana).

8. Pida a los estudiantes que giren la manzana para imitar la rotación de la Madre Tierra sobre su eje. Mientras realizan el movimiento, cada estudiante debe advertir que él o ella (como Abuelo Sol) nunca verá por encima de la línea que marca el Círculo Ártico en la manzana. Este día en concreto es el solsticio de invierno. En este momento del año, se dan 24 horas seguidas de oscuridad sobre el Círculo Ártico (pues el Abuelo Sol no puede ver sobre esa línea) y al mismo tiempo se dan 24 horas de luz solar por debajo del Círculo Antártico.
9. Pida a los estudiantes que inviertan la posición del modelo para que la Madre Tierra permanezca inclinada pero que el Polo Norte apunte al Abuelo Sol, es decir, la parte de arriba de la manzana se inclina hacia sus cabezas. Muestre a los estudiantes la manera en la que, como Abuelo Sol, ven la parte de arriba de la Madre Tierra hasta el punto más alejado del Círculo Ártico (puede que sea necesario un ligero ajuste en la inclinación de la manzana y/o un ligero ajuste de la altura a la que se sostiene la manzana). En esta posición, el Abuelo Sol puede ver la parte de debajo de la Madre Tierra hasta el punto más cercano del Círculo Antártico.
10. De nuevo, pida a los estudiantes que giren la manzana para imitar la rotación de la Madre Tierra sobre su eje. Mientras realizan el movimiento, los estudiantes deben advertir que durante la rotación ellos

(como Abuelo Sol) pueden ver toda la parte superior de la manzana hasta el punto más alejado de la línea que marca el Círculo Ártico. Este día en concreto es el solsticio de verano. En este momento del año, se dan 24 horas seguidas de luz solar sobre el Círculo Ártico (pues el Abuelo Sol siempre puede ver sobre esta línea) y se dan 24 horas de oscuridad por debajo del Círculo Antártico.

#### ***Equinoccios***

11. Incline el modelo 90 grados de manera que el Polo Norte (raballo de la manzana) apunte a la izquierda o a la derecha. Como Abuelo Sol, los estudiantes ven la parte de arriba de la Madre Tierra (es decir, la parte de arriba de la manzana) en toda su superficie hacia el Polo Norte pero no más allá (puede que sea necesario un ligero ajuste en la inclinación de la manzana y/o un ligero ajuste de la altura a la que se sostiene la manzana). En esta posición el Abuelo Sol puede ver también la parte de abajo de la Madre Tierra hasta, y sólo hasta, el Polo Sur.
12. De nuevo, pida a los estudiantes que giren las manzanas para imitar la rotación de la Madre Tierra en su eje. Mientras realizan el movimiento, los estudiantes deben advertir que durante la rotación ellos (como Abuelo Sol) ven la misma proporción de superficie de la parte superior de la manzana como de la parte inferior. Estos dos días en concreto son los equinoccios de primavera y otoño. En estos dos momentos del año, el sol se halla justo encima del ecuador y se dan las mismas horas de luz solar y de oscuridad.

En las escenificaciones mostradas hasta el momento, los estudiantes se han «convertido» en el sol y han creado una relación sol-Tierra

ante sus ojos. La fuerza de esta representación heliocéntrica «ante los propios ojos» radica en que de una manera sencilla los estudiantes pueden entender que el Abuelo Sol ve a la Madre Tierra de manera muy distinta en el solsticio de invierno a la del solsticio de verano, y también de los solsticios respecto a los equinoccios, y que el Abuelo Sol ve a la Madre Tierra de una manera similar en los equinoccios de verano y otoño. En este punto ya se pueden añadir las explicaciones usando el lenguaje de la ciencia occidental. El punto débil de esta representación es que no incluye la órbita de la Tierra alrededor del sol. Este punto se solventa añadiendo el componente descrito a continuación.

### **Una órbita «alrededor de la cabeza»**

Una vez que los estudiantes han entendido los solsticios y los equinoccios, es relativamente sencillo avanzar en el más complicado conocimiento de la órbita anual de la Tierra alrededor del sol. Los estudiantes sólo deben rotar la manzana 360° alrededor de su cabeza a la vez que mantienen la inclinación necesaria (23.5°) de la Tierra en su eje. Resulta más fácil si se alinean los equinoccios con las orejas. Por ejemplo, si un estudiante empieza con el solsticio de verano justo enfrente, entonces el movimiento por la órbita terrestre conduce a la manzana hacia la oreja izquierda para el equinoccio de otoño, detrás de la cabeza para el solsticio de invierno, hacia la oreja derecha para el equinoccio de primavera y de vuelta al frente para completar todo un año. La dificultad aquí reside en que el estudiante mantenga la inclinación continua y necesaria de la Madre Tierra (la manzana) a la vez que la hace rotar y orbitar alrededor del Abuelo Sol (la propia cabeza del estudiante). Este desafío gimnástico se supera fácilmente al trabajar en pareja con otro estudiante, siendo uno el Abuelo Sol (pero permaneciendo quieto) y el otro moviéndose en un círculo alrededor del sol a la vez que rota la manzana sobre su eje. Se podría pedir al estudiante que hace de Abuelo Sol que rotara para «ver» la Madre Tierra (manzana) en las cuatro estaciones.

## **Temas de debate**

### **1. Rayos solares**

- ¿Cuál es la relación entre los rayos solares y lo que «ve» el Abuelo Sol en este modelo? (*Lo que «ve» el Abuelo Sol representa los rayos solares*).
- ¿Cómo se describen los rayos solares en la ciencia occidental? (*Como ondas de energía electromagnética*).

- En verano, ¿sentimos que los rayos solares son fríos o cálidos en la piel? (*Cálidos*).
- ¿Crees que la Madre Tierra puede «sentir» los rayos solares como tú? ¿En qué aspectos la respuesta es sí y en qué aspectos es no? (*«No» en que a pesar de que los rayos solares sí calientan la superficie, la ciencia occidental no atribuye la capacidad de «sentir» a la Tierra. «Sí», de manera indirecta, en el hecho de que la vida en la Tierra depende en última instancia de los rayos solares y algunas formas de vida son capaces de sentir*).

### **2. Luz diurna y oscuridad**

- Cuando el Abuelo Sol ve la superficie de la Madre Tierra, ¿esa parte de la Madre Tierra lo experimenta como luz o oscuridad? (*Luz, es decir, es de día. Las regiones que quedan fuera de la vista del Abuelo Sol experimentan oscuridad*).
- En los Estados Unidos y Canadá, ¿qué día del año es el que tiene menos horas de sol? ¿Es un solsticio o un equinoccio? ¿Cuál? (*Solsticio de invierno*).

### **3. Hemisferios**

- ¿Qué parte de la manzana corresponde al hemisferio norte de la Madre Tierra? (*Toda la región al norte del ecuador*). ¿Cuál corresponde al hemisferio sur? (*La región al sur del ecuador*).
- ¿En qué hemisferios están Estados Unidos? ¿Canadá? ¿Australia? ¿China? ¿Argentina? ¿México?

### **4. Solsticio**

- ¿Cuándo ve el Abuelo Sol la mayor parte del hemisferio norte de la Madre Tierra? (*En el solsticio de verano*).
- En Estados Unidos y Canadá, ¿qué día del año es el que tiene más horas de sol? (*El solsticio de verano*).

### **5. Equinoccio**

- ¿Cuándo ve el Abuelo Sol la misma proporción de superficie tanto en el hemisferio norte como en el sur? (*En los equinoccios de primavera y otoño*).
- En esta época del año, ¿cuál es la relación entre los periodos de luz y oscuridad en todo el día? (*Son iguales*).
- ¿Qué significa el «equi» de «equinoccio»? (*Igual*).

## 6. Manipulación del modelo

- ¿Cuánto tendría que inclinarse la Tierra sobre su eje para que el Abuelo Sol pudiera ver todo el hemisferio norte todo el rato? (*sería necesaria una inclinación de 90° con el Polo Norte apuntando al sol*).
- ¿Qué cambios en los periodos de luz y oscuridad en un día provocaría esto en la zona en la que vives? (*En el hemisferio norte habría luz solar todo el día durante todo el año*).
- ¿Hay algún planeta en nuestro sistema solar donde se dé este grado de inclinación? (*Urano tiene una inclinación de 98°*).

---

**Cheryl M. Bartlett** es la “Canada Research Chair” de Investigación en Ciencia para la Integración de Canadá y profesora de biología en la Universidad Cape Breton de Sydney, Nueva Escocia.

**Mireia Castilla Millán** es licenciada en Traducción e Interpretación por la Universidad Autónoma de Barcelona (España).

## Bibliografía

CAJETE, G. *Look to the Mountain: An Ecology of Indigenous Education*. Durango (Colorado): Kivaki Press: 1995.

CAJETE, G. *Native Science: Natural Laws of Interdependence*. Santa Fe (Nuevo Mexico): Clearlight Press: 2000.

DOYLE, R. I. (Ed.). *Renaissance II: Canadian Creativity and Innovation in the New Millennium*. Ottawa: National Research Council of Canada: 2001.

SHERIDAN, Joe; LONGBOAT, Roronhiakewen “He Clears the Sky” Dan. “The Haudenosaunee Imagination and the Ecology of the Sacred”. En: *Space and Culture*. Vol. 9, núm. 4, 2006, pp. 365-381.