

Mariposa Y EDUCACIÓN BÁSICA

En los Estados Unidos, se observaron por primera vez grandes migraciones otoñales en el occidente central, y luego en el oriente hacia la costa del Atlántico, país en donde desde 1857 aficionados y especialistas han tejido un rico tapiz de información biológica acerca de la migración de la mariposa Monarca (*Danaus plexippus*).



monarca

CONRADO RUIZ H., KATTYA CAMARERO O. Y CARLOS SAÚL JUÁREZ L.



Mariposa monarca Y EDUCACIÓN BÁSICA

Un hecho confundió a todos por casi un siglo: el descubrimiento, en 1881 de las áreas de hibernación a lo largo de la costa de California, y la inexistencia de éstas en el oriente. ¿Dónde pasaban el invierno los millones de mariposas conocidas con el nombre de *Monarca* que migraban hacia el sur? Durante casi todo el siglo xx se asumió que la costa del Golfo de México era el área de hibernación, pero estudios recientes descartan esta posibilidad, porque las mariposas adultas no tienen suficiente resistencia al congelamiento para sobrevivir las severas y recurrentes heladas.

El 2 de enero de 1975, el entomólogo Fred Urquhart y colaboradores, de la Universidad de Toronto, rastreando la migración otoñal a través de un programa de largo plazo, descubrieron millones de mariposas Monarcas hibernando en las alturas de las montañas volcánicas de México central, y fue hasta 1976 que Urquhart publicó formalmente el descubrimiento de las fenomenales agregaciones que hibernaban en México.¹

Cuatro años más tarde, el gobierno de México expidió el primer decreto que establece como zona de reserva y refugio silvestre los lugares donde la mariposa Monarca hiberna y se reproduce.² Esta región, ubicada entre los estados de México y Michoacán, es heredera de un importante patrimonio histórico y cultural de corte indígena y campesino, económicamente pobre (al menos una gran parte de los habitantes), pero con una vasta biodiversidad.³

Los principales problemas de la región de la Monarca se enmarcan, en la contradicción que se presenta entre la necesidad de conservar los recursos naturales, en particular los bosques de oyamel y de pino-oyamel, y la urgencia de asegurar los ingresos indispensables de las comunidades campesinas e indígenas en el corto plazo. Con lo primero se trata de garantizar el arribo y permanencia de la mariposa durante el periodo de hibernación para asegurar la viabilidad del fenómeno migratorio, además de conservar la biodiversidad y la calidad ambiental de la región, mientras que con lo segundo se trata de mejorar la calidad de vida de la población humana que habita en la zona.⁴

Además de esto, las dificultades se acrecientan en el ámbito social, debido a que los pobladores carecen de instrucción ambiental suficiente; por tal motivo es determinante que las comunidades locales cuenten con la información necesaria para desarrollar sus actividades sin provocar mayores impactos en la reserva, aspecto en el cual la educación cobra gran importancia. La finalidad es que el concepto conservación ecológica sea llevado al nivel básico de educación, para que los niños michoacanos y de todo el país hagan suya esta colorida y relevante región, única en el mundo.⁵

→La mariposa en los libros de texto

Los libros de texto gratuitos presentan una serie de contenidos sobre temas de ecología y de la problemática ambiental, que no siempre son estudiados en forma directa, concreta y continua.⁶ En una revisión de los contenidos de los libros de texto de todos los niveles y asignaturas de la educación primaria, así como en aquellos manejados en nivel secundaria, permitió conocer la forma en que el tema de la mariposa Monarca es abordado en el currículo.

De treinta y nueve libros de texto gratuitos que se manejan en la educación primaria de 1º a 6º grados, sólo nueve contienen aspectos referentes a la mariposa. En los libros integrados de segundo grado es donde se tratan directamente generalidades básicas de dicho organismo; los restantes -de los grados de primaria subsecuentes- sólo retoman su imagen para ilustrar otros temas y actividades.

En lo que respecta al nivel de secundaria, de los libros autorizados por la Secretaría de Educación Pública (SEP), dos libros de veintiuno hacen referencia a la mariposa, y tan sólo uno de ellos incorpora información escrita. Si bien, los libros de texto incluyen información sobre la mariposa Monarca, el



→ En 1975, Fred Urquhart y colaboradores descubrieron millones de Monarcas hibernando en las alturas de las montañas volcánicas de México central



tema no es tratado con la misma amplitud en cada uno de ellos, pudiendo ser olvidado por los alumnos si los profesores no le dan seguimiento. Los contenidos sobre mariposa Monarca en los libros de texto son valiosos para generar conocimientos en el alumnado o reafirmar los ya existentes; sin embargo, es una situación en donde la cual la creatividad y las habilidades de los profesores directamente tienen un papel decisivo.

→ **La mariposa en las escuelas aledañas a la reserva**

Con el objetivo de conocer la información con la que cuentan los alumnos de educación básica sobre la mariposa Monarca, en marzo de 2001, se realizó un estudio en algunas

escuelas de Angangueo, Michoacán, Municipio cercano a la reserva. Esta investigación consistió en la aplicación de dos instrumentos de medición: una red semántica, la cual permitió explorar el significado de los alumnos vinculado con la presencia de la mariposa Monarca y un cuestionario diagnóstico para tener información acerca de sus conocimientos sobre aspectos biológicos de esta especie. Los participantes en la realización de dicho estudio eran estudiantes de cuarto y sexto de primaria, así como también, de tercero de secundaria (constando la muestra de 50 alumnos por cada grado y participando con igual número de hombres y mujeres).

De existir tal conocimiento sobre la mariposa monarca en el alumnado, ¿su aprendizaje se promovió a través de recursos educativos formales o por otros canales? Parte de

Mariposa monarca Y EDUCACIÓN BÁSICA

esta indagación consistió en encontrar pistas sobre el origen de dicha información. Conviene primero reconocer que el ámbito educativo está conformado por escenarios distintos: el formal, el cual está inmerso en la estructura curricular de los distintos niveles del Sistema Educativo Nacional; el no formal, que aunque llevado de manera paralela al anterior no queda inscrito en los programas de los ciclos del sistema escolar, mismo que no es seriado y sin certificación controlada; y aquel que se da de manera espontánea, de acuerdo con las relaciones sociales que tiene el individuo en su entorno, denominado informal.⁷ Si bien la educación formal proporciona cierta información sobre la mariposa monarca, se encontró que son fuentes informales (festividades, campañas y folletos) las que en gran medida contribuyen al conocimiento que tienen los alumnos con ese respecto.

En la técnica de la red semántica, se recopilan las palabras que evoca espontáneamente el respondiente (provenientes de su memoria a largo plazo), tales palabras están relacionadas entre sí y en su conjunto representan conceptos. La importancia de esta técnica radica entonces en los significados que los alumnos le den a un concepto, ya que éstos influyen de forma directa en el interés y protección que el alumnado pueda o quiera brindarle, en este caso, a la mariposa Monarca (ver figura 1).

Los conceptos empleados en este estudio para generar los diversos significados fueron: MONARCA, SANTUARIO y BOSQUE, donde que este último pudo ser definido con mayor facilidad; asimismo fue notable el enriquecimiento del vocabulario conforme el grado escolar avanzaba. En general, los significados permitieron apreciar los aspectos por los que cada grado se inclina: en estudiantes de cuarto y sexto de primaria, son predominantemente sentimientos y creencias relacionados con la mariposa Monarca, pues reflejan la gran importancia cultural que tenía entre los antiguos mexicanos, ya que representaba el fuego y el movimiento; simbolizaba almas, héroes y personas importantes que habían muerto; guerreros caídos en combate o sacrificados; también mujeres fallecidas en el parto; además, se usaba como fetiche o amuleto para atraer la buena suerte.⁸

Algunas de estas ideas se encuentran vigentes en los alumnos, en especial de aquellos que cursan la educación primaria, la mayoría de los cuales expresaron sentimientos de agrado y cariño, ya que con la llegada de las mariposas dan la bienvenida a las almas de sus familiares fallecidos; otros más, con el mismo sentimiento supersticioso, manifestaron que las capturaban y preservaban (fijándolas con alfileres o prensándolas con papel) para atraer buena suerte. Un menor número de alumnos demostró cierta aversión hacia el insecto, por creer que las mariposas son dañinas, debido a que su *polvito anaranjado* provoca enfermedades.

El drástico cambio de significado (en donde se reconoce un mayor beneficio y utilidad) se observó en los alumnos de tercero de secundaria, puede deberse a que muchos de ellos cuentan con puestos de guías en los santuarios de la Monarca, lo que explica su incremento en vocabulario y conocimiento.

Una hipótesis general de este estudio es considerar que por la ubicación de las escuelas los alumnos poseen, por un lado, conocimientos –en un nivel elemental– acerca de los aspectos biológicos de la mariposa, y, por el otro, que les ha sido inculcado el interés por conservarla, situación que se exploró con el cuestionario para el diagnóstico. Dicho instrumento constó de doce preguntas, siete de conocimiento y cinco de opinión. Para analizar las respuestas de conocimiento, se utilizó un contraste estadístico simplificado con aproximación a Z (que es una prueba estadística relativamente sencilla), para muestras de igual tamaño y con la ponderación de igualdad para ocurrencia (p) y no ocurrencia (q), esperando diferencias significativas con los estándares de seguridad para 95% y 99%.⁹

En la tabla 1, se observa que sólo se notan variaciones importantes –con base en lo que respondió por los alumnos– en las preguntas 3, 4 y 7, las cuales se refieren a lo que hacen las mariposas cuando vienen a México, a sus etapas de desarrollo y al tipo de ecosistema que necesitan para hibernar, respectivamente.

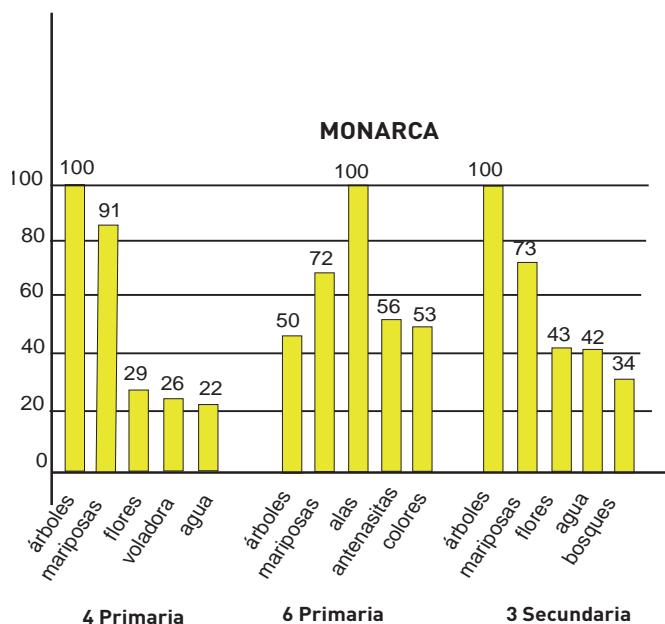


Figura 1. Palabras con mayor peso semántico en los tres grados escolares, que es un valor considerado dentro de la técnica de redes semánticas



Las preguntas de opinión permitieron estimar el interés que manifiestan los alumnos por la mariposa, encontrándose en general, que 82% de la muestra total de alumnos (150) se inclina por sólo observarla; mientras que 94% revela que la Monarca es sagrada y de buena suerte. Se confirmó que los alumnos de cuarto y sexto de primaria dirigen sus significados hacia sentimientos y creencias, y aquellos que pertenecen a tercero de secundaria, hacia ciertos valores e importancia tanto turística como económica. Asimismo, se observa un cambio notable en el interés dominante de los alumnos de cada grado: en cuarto (la belleza del insecto), en sexto (la cantidad de visitantes que atrae la Monarca) y en tercero de secundaria (la generación de empleos debidos al ecoturismo).

Para concluir, la mayoría de los alumnos reconoce que la mariposa Monarca brinda grandes beneficios a su municipio

a través del turismo que atrae. El instrumento permitió en principio la exploración de conocimientos; sin embargo, el resultado observado es francamente deficitario. Para subsanar una parte de este desconocimiento, se impartió a todos los alumnos (una vez concluida la sesión de exploración) una plática sobre los aspectos biológicos más importantes de la especie. Esta actividad se realizó como servicio social a la comunidad y no se tuvo oportunidad de evaluar su impacto educativo (lo que sin duda puede dar lugar a una investigación próxima).

El individuo aprende a lo largo de toda su vida. El aprendizaje consiste en un conjunto de cambios relativamente permanentes que producen en la conducta como resultado de la práctica o de experiencias pasadas. En general, implica la adquisición de habilidades cognitivas o motrices para hacer algo que nunca se había hecho con anterioridad, o

Mariposa monarca

Y EDUCACIÓN BÁSICA



→ Principal problema:
la contradicción entre
la conservación de los
recursos naturales y la
necesidad de ingresos
a las comunidades
campesinas

CONTENIDO SUCINTO DE LA PREGUNTA Y RESPUESTA	4° N = 50	6° N = 50	9° N = 50	6°-4°	9°-4°	9°-6°
Grupo zoológico: insectos	15	13	6	-2	-9	-7
Actividad en México: apareamiento	18	21	37	3	19	16
Ciclo de vida: huevo, oruga, capullo, adulto	25	37	33	12	8	-4
Tipo de desarrollo: metamorfosis	1	2	3	1	2	1
Estación de arribo: otoño	5	6	3	1	-2	-3
Lugar de hibernación: bosque de coníferas	29	45	45	16	16	0
SUMA	93	124	127	31	34	3
PROMEDIO	15.5	20.7	21.2	5.2	5.7	0.5

bien, la capacidad para explicar conocimientos adquiridos en una combinación nueva y diferente.

Pero el aprendizaje depende de numerosos factores que determinan su eficacia. Desde una perspectiva general, los procesos de aprendizaje comparten rasgos comunes, en los cuales participan los tres dominios del mismo: conocimiento, emoción y voluntad.¹⁰ El primero se refiere al proceso de saber, indica actividades mentales como el uso del lenguaje, las acciones de pensar, razonar, resolver problemas, entender conceptos, recordar e imaginar. Por su parte, la afectividad está presente en todo tipo de conducta; los afectos positivos, y en particular los agradables, favorecen el proceso de aprender, por el contrario, los afectos negativos, en especial los desagradables, generalmente, lo inhiben.

La mayor parte de nosotros experimenta cierta voluntad, es decir, el deseo de realizar una acción con libre determinación y disposición. La dimensión de la voluntad influye en la capacidad para aprender.

En el estudio realizado se pudo apreciar con mayor efectividad dos de estas facetas: el conocimiento y el afecto. En la red semántica, por ejemplo, además de demostrar su conocimiento a base de palabras aisladas, muchas de estas encierran un significado afectivo. La mayoría de los alumnos manifestó opiniones positivas sobre la mariposa Monarca, aunque grupos pequeños presentaron lo contrario, ya sea por diversión o por creencias de que la mariposa es dañina. Cabe mencionar que conforme van aumentando los conocimientos del individuo va aumentando la complejidad de la red semántica, ya que los contenidos de ésta se ven influenciados por las características y experiencias de cada individuo y del medio al que pertenece, haciendo posible evaluar la organización del conocimiento, la cultura básica y los valores que guardan las personas en su intimidad. Por otra parte, en el cuestionario en las primeras siete pre-



Mariposa monarca Y EDUCACIÓN BÁSICA

guntas, indaga indudablemente en el dominio del saber, independientemente del sentimiento que tengan los alumnos sobre el mencionado insecto. En este instrumento, aparte de vincularse la inteligencia, la memoria y la atención de los alumnos (factores que influyen en el aprendizaje), se puede estimar el aprendizaje previo, variable individual que determinará en forma parcial la circunstancia de lo aprendido aquí y ahora.

En términos del estudio realizado, los dos instrumentos aplicados permitieron hurgar en el conocimiento que tienen los alumnos, uno que por la especificidad de las preguntas se presume fue adquirido en el transcurso de la formación escolar previa (cuestionario), y otro que por su sencillez y libertad para ser resuelto, demuestra haberse adquirido a través de las experiencias del entorno social (red semántica).

El afecto entonces, se vio representado con mayor claridad en la red semántica, pero tan grande es la relación entre el saber y el sentimiento, que un instrumento no es más importante o más valioso que el otro, simplemente se complementan. El tener conocimiento sobre algo que puede alterar en forma positiva o negativa nuestra emotividad, determina en buena medida, la predisposición para que logremos un mejor aprendizaje, lo cual sucede en cualquier rama del conocimiento.

→ Incorporación de nuevas acciones

Una actividad complementaria del presente estudio, fue el rastreo de material didáctico relacionado con la mariposa Monarca. La búsqueda resultó poco exitosa, ya que no se encontraron materiales de apoyo para los maestros y, si bien existen recursos de tipo monografía (estampitas o planas que se expenden al menudeo) para el manejo de los alumnos, estos son de baja calidad y con información incierta. Ya que la Monarca no forma parte del currículo (dentro del plan de estudios formal), resulta viable proponer diversas actividades tales como concursos entre escuelas, periódicos murales, carteles, oratoria, canto o teatro, con la finalidad de fomentar en los alumnos conocimientos e intereses para contribuir a la preservación de dicho insecto y promover un acercamiento a una parte de la cultura que les rodea.

Una razón más para incluir tales actividades proviene de las propias manifestaciones hechas por los alumnos participantes, mismos que se sienten involucrados y beneficiados con el fenómeno migratorio. Otras actividades posibles son implementar o incrementar el acervo bibliográfico de la escuela con temas de mariposa Monarca y no olvidar las fechas conmemorativas alusivas a este insecto. Con lo anterior, no se pretende darle mayor importancia al tema con respecto a los contenidos escolares, sino brindar un espacio de expresión sobre el interés de los alumnos y que quizá en

el futuro –de asegurarse la supervivencia de la mariposa Monarca– continúen obteniendo provecho de tal migración.

Cabe destacar que el presente estudio es innovador y original, ya que con respecto a los trabajos de mariposa Monarca que se habían realizado en educación básica no se encontraron referencias reportadas; lo cual hubiese sido de gran utilidad para establecer una comparación y determinar si existen diferencias entre una muestra de alumnos y otra (inclusive en situaciones escolares similares reportadas para los Estados Unidos y Canadá), y así poder evaluar si la cercanía de las escuelas a los santuarios incide en el aprendizaje significativo (es decir que efectivamente sirva o interese a quien lo aprende) de los alumnos.

La sociedad en general debe ser instruida en este aspecto, sin embargo, la población de educación básica es de interés particular, puesto que a través de ella se puede dar pauta a que las futuras generaciones contribuyan al cuidado de la mariposa y de su hábitat. Tal parece que la importancia del descubrimiento del fenómeno migratorio y sus características para decretar un área de hibernación no ha sido suficiente para inculcar en la comunidad el valor de la mariposa y del ecosistema que le es vital, ya que el impacto educativo evaluado en los alumnos refleja gran desconocimiento por el ya mencionado evento milenario. Esto último a pesar de tratarse de un asunto de interés internacional, lo inmediato es trabajar con las comunidades cercanas a la reserva para intentar disminuir el impacto destructivo directo que día a día los pobladores (sobre todo los irresponsables) infringen en la reserva.

Conforme a la concepción moderna de la conservación ecológica, en particular cuando el objeto de la misma convive con comunidades humanas, es necesaria la articulación de las propuestas de manejo del Área Natural Protegida con un programa eficiente de educación ambiental. El prodigio vivo de la mariposa Monarca (*Danaus plexippus*), cuya conservación es una responsabilidad social multinacional (en el transcurso de cada año, la especie es habitante estacional en regiones de Canadá, Estados Unidos y México), es un buen ejemplo para indagar sobre el conocimiento e interés que tienen los alumnos de educación básica, que son habitantes de un poblado rural (aunque con urbanización intermedia) de México, ubicado dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Es claro, que la salvaguarda del hábitat de este insecto - al igual que toda la flora y fauna del lugar - sólo podrá garantizarse, si se cuenta con el compromiso de los pobladores de la zona, en donde es particularmente importante que las comunidades escolares (alumnos, maestros, directivos y padres de familia), participen en las acciones efectivas de conservación que no deben quedar en la mera demagogia¹¹



→ La mayoría de los alumnos reconoce que la mariposa Monarca brinda grandes beneficios a su municipio a través del turismo

Mariposa monarca

Y EDUCACIÓN BÁSICA

→ Agradecimiento

Esta investigación tiene vinculación contextual y de métodos relacionados con el proyecto PAPIIT: IN308100, sufragado financieramente por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, de la Universidad Nacional Autónoma de México. Los autores agradecen la asesoría brindada por la psicóloga Alma Delia Lupercio Lozano en la adaptación y procesamiento de las redes semánticas.

→ Una petición a los lectores

El seguimiento para lograr la salvaguarda de este prodigio vivo debe ser continuo. Los autores agradecerán el envío de datos sobre acciones de intervención educativa dirigidas a promover la conservación del hábitat de la mariposa Monarca, realizadas en los poblados cercanos a la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca a partir del 2002 y hasta el momento presente, para que pueda verificarse la naturaleza e impacto de tales acciones. La información relevante puede enviarse a esta dirección: mamonarcamex@hotmail.com





REFERENCIAS

- 1 Brower, L.** "Para comprender la migración de la mariposa Monarca (1857-1995)", en *Gaceta Ecológica*. Núm. 52. INE, SEMARNAP. México, 1999, pp. 13 - 27.
- 2 Áreas Naturales Protegidas con Decretos Federales** (1899-2000). INE, RDS, PNUD. México, 2000.
- 3 Solís, R.** "La región de la mariposa Monarca. Conservación de la diversidad biológica y manejo sustentable de los recursos naturales", en *Pulso Regional*. Vol. 1. núm. 2. México. Julio-agosto, 2000. pp. 45-48.
- 4 Programa de Manejo: Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca.** CONAP, SEMARNAT. México, 2001.
- 5 Camarero, K.** *La mariposa Monarca* (Danaus plexippus) en el currículum de la educación básica: un diagnóstico del conocimiento e interés que manifiestan los alumnos de escuelas públicas en un municipio de la Reserva Mariposa Monarca, Tesis Profesional (Biología), Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, 2002.
- 6 Ruiz, H. C.; S. Juárez y N. López.** "Talón de Aquiles en la Escuela Primaria. Ciencia Básica y Educación Ambiental", en *Información Científica y Tecnológica*, Vol. 16, Núm. 218. noviembre, 1994. pp. 53-55.
- 7 Secretaría de Educación Pública.** *La Educación Ambiental en la Escuela Secundaria. Guía de Estudio*, México, 1999.
- 8 Beutelspacher, C.** *Las mariposas entre los antiguos mexicanos*, Fondo de Cultura Económica. México, 1998.
- 9 Ruiz, H. C.** "Comunicaciones auxiliares y educación ambiental en los museos: una experiencia museológica", en *Información Científica y Tecnológica*, Vol. 14. Núm. 189. junio. 1992, pp. 15-19.
- 10 Glatthorn, A.** "Constructivism: Implications for Curriculum", en *International Journal of Educational Reform*, vol. 3, No. 4. Octubre 1994.
- 11 Ruiz, H. C.** "Educación ambiental: de la retórica a la alfabetización", *Ciencia y Desarrollo*, Vol. XXX, Núm. 174, Enero-Febrero de 2004. pp. 22-25.

CURRÍCULOS

Conrado Ruiz Hernández es maestro en ciencias y profesor titular en la FES-Iztacala, UNAM, además de coordinador del diplomado Educación ambiental aplicada en escenarios escolares, institucionales y comunitarios, en la misma institución.

Katty Camarero Ortega es bióloga por la FES Iztacala - UNAM, diplomada en educación ambiental. Actualmente ocupa el puesto de subdirectora de Organización y Capacitación en Áreas Naturales Protegidas de la PROFEPA.

Carlos Saúl Juárez Lugo es licenciado en pedagogía por la ENEP Acatlán y maestro en modificación de conducta por la FES Iztacala, UNAM, donde actualmente se desempeña como educador ambiental. Es académico de la licenciatura en Psicología en la Universidad Autónoma del Estado de México, Unidad Ecatepec.