



**Universidad Nacional Autónoma de  
México**

**Facultad de Estudios Superiores  
Iztacala**

**Mi experiencia como protectora de la  
mariposa monarca en Michoacán y Querétaro**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**B I Ó L O G A**

PRESENTA

**KARLA ZYANYA CRUZ JIMÉNEZ**

**Directora de Tesis:**

**Dra. Gabriela Sánchez Fabila**

Los Reyes Iztacala, Edo. De México, 2022





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	3
1.1    Divulgación Científica.....	3
2.1    Mariposa Monarca: Generalidades.....	5
2.2    Alimentación y Depredadores.....	11
2.3    Ciclo de Vida.....	14
2.4    Migración.....	19
3.1    Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM).....	22
3.2    Canadá y Estados Unidos.....	33
3.3    Estado de Conservación.....	35
3.4    Características Poblacionales y Económicas.....	39
3.5    Monitoreo.....	40
3.6    La deforestación.....	41
NARRATIVA.....	49
4.1    Adopta un Amigo Monarca.....	54
4.2    Instituto Thomas Jefferson (ITJ).....	66
4.3    Geovida Sustentable A.C.....	72
4.4    Cronología De Mi Experiencia Profesional.....	75
4.4.1    Monitoreo 2013-2014.....	75
4.4.2    Monitoreo 2014-2015.....	79
4.2.3    Monitoreo 2015-2016.....	89
4.2.4    Monitoreo 2016-2017.....	93
4.2.5    Monitoreo 2017-2018.....	98
4.2.6    Monitoreo 2018-2019.....	100
4.3    Mi experiencia en el Grupo de Alto Nivel para la Conservación del Fenómeno Migratorio de la Mariposa Monarca en México (GANMM) de la CONANP.....	103
CONCLUSION.....	113
ANEXO 1.....	114
5.1    Manual de Operaciones: Servicio Social Adopta un Amigo Monarca.....	114
BIBLIOGRAFÍA.....	153

## RESUMEN

En noviembre de cada año, la mariposa Monarca (*Danaus plexippus plexippus*) viaja hasta 4,000 kilómetros desde Canadá y Estados Unidos para llegar a su hábitat de hibernación en los bosques de México. Es una de las migraciones más largas y numerosas en el mundo de los insectos y además, la generación migratoria (los mismos individuos) hace el recorrido de ida y vuelta. La conservación de los bosques mexicanos es crítica para la permanencia de este fenómeno migratorio, particularmente de los bosques de oyamel y de pino, ya que proporcionan las condiciones microclimáticas ideales para la estancia de la monarca; para ello, son fundamentales para su conservación las comunidades locales que, como propietarias de los bosques en donde se sitúan los santuarios de hibernación, deben ser las mejores aliadas de la monarca. “Adopta un Amigo Monarca” pretende ser un apoyo para la niños de estas comunidades mediante la educación ambiental y el acercamiento a las nuevas tecnologías, mientras se monitorea uno de los fenómenos migratorios más increíbles del mundo.

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Divulgación Científica

Cada especie ha encontrado la forma de adaptarse lo mejor posible para lograr sobrevivir. Sorprende ver los hábitos de algunas plantas o animales que pueden aclimatarse a condiciones inhóspitas en extremo. Una de las grandes herramientas de adaptación del hombre es la educación.

La divulgación de la ciencia, se define, como una labor multidisciplinaria, cuyo objetivo es comunicar el conocimiento científico, utilizando diversos medios, a diversos públicos voluntarios recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible (Sánchez, 2002).

Como una actividad humana más, la ciencia refleja de manera inevitable los puntos de vista y los valores de la sociedad en la cual se encuentra inmersa. En este sentido, la divulgación desempeña un papel importante en la escenificación y construcción de la representación social de la ciencia y sus actores. El discurso de divulgación expone una serie de procedimientos de

cambios del lenguaje especializado que reflejan, proponen y constituyen representaciones sociales. Éstas son escenificadas en función de la formación del divulgador, del objeto por comunicar y los medios para hacerlo, así como del público-meta, en un contexto histórico-social determinado (Berruecos, 2000).

El desarrollo de la ciencia impulsa la tecnología y ésta en ocasiones produce bienestar material que es un motor para la economía y la riqueza de una nación. Esto no significa que la ciencia o la tecnología puedan resolver todos los problemas. Para que una nación se desarrolle armoniosamente es necesario resolver varios problemas de manera simultánea. Cada nueva herramienta intelectual que adquiere le da mejores posibilidades de sobrevivir con éxito. Existen razones profundas para que todas las culturas hayan aprendido a fijar el conocimiento, por medio de la palabra, la escritura, la pintura o la música (Fierro, 2019).

Como parte de la evolución, la especie humana puede triunfar o fracasar; educándola tendrá mejores posibilidades de acertar. Para obtener una formación integral un individuo necesita aprender lengua, matemáticas, historia, etc. Existen muchas maneras de enseñar, entre más amplio sea el abanico de opciones educativas que tenga el individuo mayores posibilidades de éxito tendrá. Una educación de calidad será aquella que ofrezca suficientes retos como para recuperar el entusiasmo que tiene el niño por aprender a caminar, donde pone todo su espíritu en acción. La divulgación de la Ciencia puede ser una manera de recuperar esta fuerza instintiva en la medida en que sea bien hecha. Un pueblo educado tiene mayores herramientas para desarrollarse a plenitud y para fortalecer al país donde habita. La educación debería formar a los individuos de manera armoniosa permitiendo que desarrollen cada una de sus facultades y fomentando que tengan la audacia de explorar nuevas posibilidades. En este sentido un pueblo culto es aquel que posee una visión integral del mundo y de sus opciones. La divulgación de la Ciencia debería ser parte de las opciones educativas prioritarias de un país que aspira al desarrollo (Fierro, 2019).

## 2.1 Mariposa Monarca: Generalidades

La mariposa Monarca es un Lepidóptero de la familia Nymphalidae, también conocidas como mariposas patas de cepillo. Fue una de las muchas especies originalmente descritas por Carlos Linneo en su *Systema naturæ* de 1758 y fue primeramente incluida en el género *Papilio*; Linneo la nombró *Papilio plexippus* en 1758; posteriormente cambió su nombre científico a *Danaus plexippus*; este nombre científico, inspirado en personajes de la mitología griega, encierra la naturaleza migratoria de la mariposa Monarca y sus costumbres gregarias.

No está claro si el género *Danaus* proviene de Dánao, un mítico rey de Egipto y bisnieto de Zeus o si es una versión masculinizada de Dánae, tataranieta de Dánao. El nombre de la especie: *plexippus*, se refiere a Plexipo, uno de los 50 hijos de Egipto, y hermano mellizo de Dánao. Además, en el significado de las palabras están contenidos sus hábitos de hibernación, *Danaus* significa “dormilón” y su metamorfosis de *plexippus* “transformación” (Galindo-Leal y Rendón-Salinas, 2005). En 1874 fue publicado por primera vez el nombre “monarca” por el entomólogo y paleontólogo Samuel Hubbard Scudder, en su opinión, “es una de las más grandes de nuestras mariposas, y cubre un vasto dominio”. Su nombre también lo fue en honor del rey Guillermo III de Inglaterra.

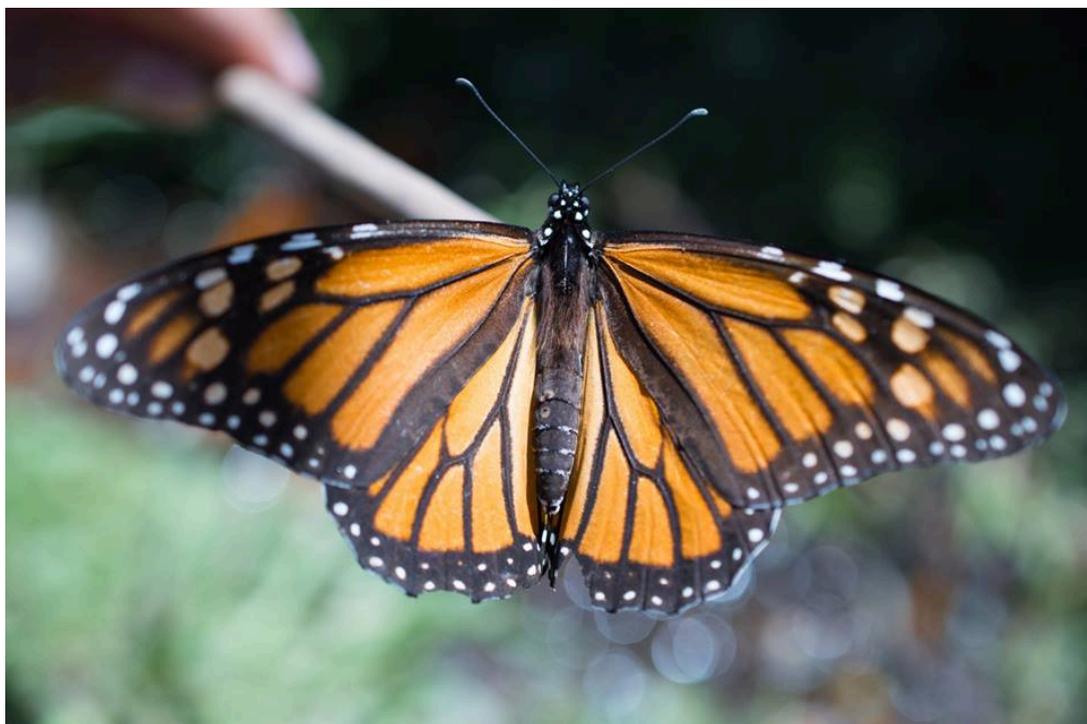


Figura 1. *Danaus plexippus plexippus*. Elaboración propia.

El conocimiento sistemático del fenómeno migratorio de la mariposa monarca fue posible a partir de los estudios del Dr. Frederick Albert Urquhart, zoólogo canadiense de la Universidad de Toronto, quien en 1937 inició investigaciones, para, después de 40 años, descubrir a dónde iban las mariposas Monarca durante el invierno. El científico veía que éstas desaparecían en septiembre de los campos canadienses, pero desconocía su paradero. Poco a poco trazó su camino gracias a que creó un sistema de etiquetación de mariposas y a que conformó una red de voluntarios en Canadá y Estados Unidos que le ayudaron a localizar monarcas que él había etiquetado. Descubrió que las mariposas no vuelan de noche y que pueden desplazarse hasta 130 kilómetros por día; además se dio cuenta que las migratorias son aquellas que nacen a final del verano. En la década de 1960, una pista estimuló aún más su curiosidad: una mariposa etiquetada en su jardín de Toronto fue hallada en el estado de San Luis Potosí, México. En 1972, escribió a periódicos mexicanos pidiendo voluntarios que reportaran haber visto monarcas. Al llamado respondió el norteamericano Ken Brugger junto con su esposa mexicana Catalina. La pareja se lanzó en motocicleta a la búsqueda de mariposas en áreas donde hubiesen sido reportadas. El 9 de enero de 1975, localizaron una colonia de millones en el Cerro Pelón, Estado de México. Un año después, el Dr. Urquhart viajó con su esposa Norah a los sitios de hibernación (WWF México). Durante las temporadas de hibernación 1976-1977 y 1977-1978 encontraron una gran colonia de monarcas como a 2 km al occidente del marcador Mojonera Alta en la ladera del oeste de Sierra Chincua (CONANP, 2001). El misterio había sido revelado después de décadas de trabajo.

El origen de la Monarca se ubica en el trópico americano hace casi dos millones de años. Las mariposas monarca son una especie cosmopolita que tiene presencia en el hemisferio occidental y fue introducida a Hawái y Australia en el siglo XIX. El género *Danaus* se encuentra ampliamente distribuido en América, Asia, África, India y Australia, ocasionalmente se ha registrado en Europa Occidental. En el continente americano se distribuye desde el norte de la provincia de Saskatchewan (cerca de los Grandes Lagos) en Canadá, hasta el sur de Perú y el noroeste de Argentina, incluyendo también la región Antillana (WWF México). Aparentemente, la monarca también cruzó el océano Pacífico (llegando hasta Nueva Zelanda) y en 1860 se hace mención de ella en las Islas Carolinas y las Marquesas, así como en Australia, en donde sólo se encuentra durante el invierno y se ha documentado desde 1870. En 1880 se estableció en Tasmania, las Islas Canarias, Nueva Caledonia, las Islas Molucas y las Islas Salomón, en Oceanía. En los siguientes 15 años se registró en Hong-Kong, Taiwán, Java, Borneo y las Filipinas.

Tienen preferencia por los espacios abiertos y muy soleados: sabanas, cauces amplios de ríos, praderas, áreas agrícolas; en general aprovechan la vegetación secundaria y los hábitat alterados, por lo que tienen muy amplia distribución (Maza-Elvira R. G., 1995).

Pertenecen a la lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO, en la categoría de Bien Natural y por la NOM-059-SEMARNAT-2001 ubicándola como especie en protección especial.

## **Taxonomía:**

Reino: Animalia

Filo: Artrópoda

Clase: Insecta

Subclase: Pterygota

Orden: Lepidóptera

Suborden: Rhopalocera

Superfamilia: Papilionoidea

Familia: Nymphalidae

Subfamilia: Danainae

Tribu: Danaini

Subtribu: Danaina

Género: Danaus

Mariposa Monarca: *Danaus plexippus*

Mariposa Monarca migratoria:

*Danaus plexippus plexippus*

(Carlos Linneo, 1758)

Las mariposas monarcas pertenecen al orden de los Lepidóptera; se inserta en el suborden denominado Ropaloceros, que presentan un cuerpo quitinoso y antenas con un mazo terminal; pertenece a la familia Nymphalidae, que se caracterizan porque sus crisálidas se fijan únicamente por el cremaster, en la región distal del abdomen, colgando con la cabeza hacia abajo; además, el par anterior de patas de los adultos muestra una tendencia de atrofiamiento (Maza-Elvira, R. G., 1995). Pertenecen a la subfamilia Danainae, que está formada por 157 especies. En el continente americano solo está representada por 14 especies; y de estas, 11 pertenecientes a tres géneros se encuentran en el hemisferio norte, entre Costa Rica y Canadá, incluyendo también la región Antillana.

Tienen una envergadura alar de 9 a 11 cm y su peso no llega ni a un gramo, va de un cuarto a tres cuartos de gramo. Como todos los insectos, la mariposa monarca tiene tres partes corporales; cabeza, tórax y abdomen.

Cabeza con manchas blancas, que se compone principalmente de ojos, antenas y probóscis. La parte más prominente de la cabeza son los ojos, denominados compuestos porque se forman por una multitud de pequeños ojos llamados omatidios, con los que capta luz e imágenes. Son capaces de ver toda la gama de colores, además en ultravioleta; no ajustan bien la distancia y no pueden ver con detalle patrones o formas. Entre los ojos están las antenas, conformadas por tres partes; un anillo basal o escapo, un segundo anillo o pedicelo y el resto de la antena que puede presentar terminaciones diferentes: en clava o en gancho para las especies diurnas, y en forma de pluma, con ramificaciones u otras variantes para las nocturnas (SEMARNAT, 2010). A través de las antenas detectan olores para la reproducción y la alimentación,

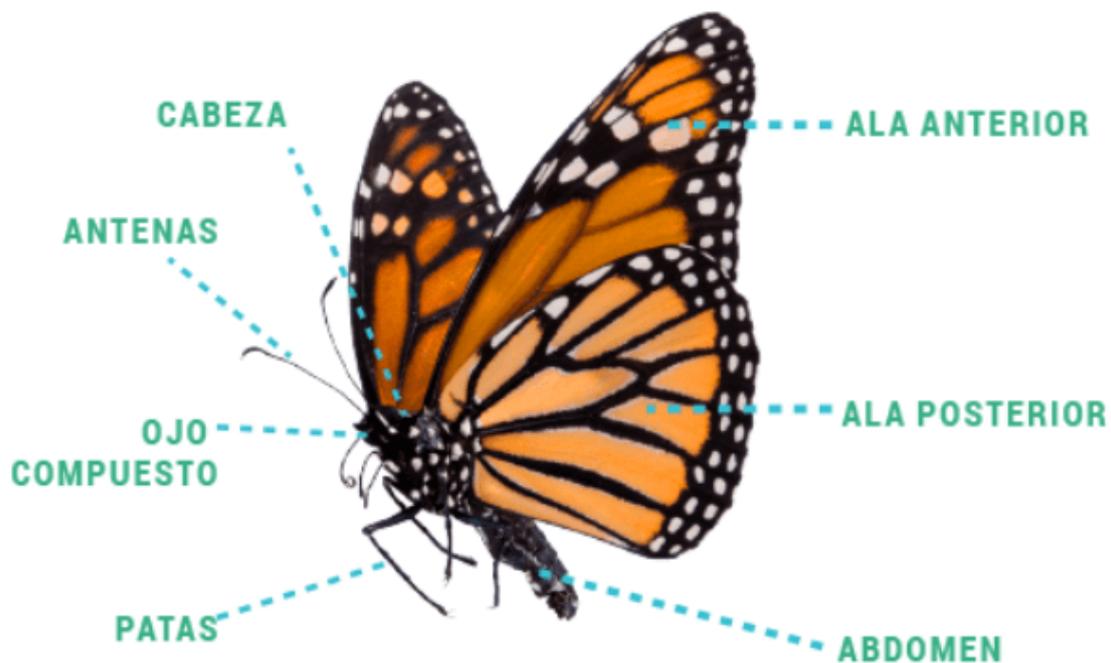


Figura 2. Esquema mariposa monarca. Recuperado de curiosfera.com

así como para tocar el substrato o para orientarse. La boca de las mariposas esta modificada en una estructura llamada probóscis, específicamente espiritrompa, que es un tubo por el cual absorbe agua o el néctar de las flores.

Posterior a la cabeza se encuentra el cuello, que se conecta al tórax. Está formado por tres segmentos: el pro, el meso y metatórax. Cada uno de los cuales lleva un par de patas en la parte ventral. El mesotórax lleva en la parte dorsal las alas delanteras y el metatórax las posteriores. Las patas se conforman por 5 segmentos o artejos, el primero es la coxa y se une al tórax, le sigue un segmento pequeño llamado trocánter y el fémur, un artejo largo y fuerte, la tibia y finalmente el tarso que se divide en varios artejos tarsales. La pata termina en unas pequeñas uñas que usan para asirse a las flores, a las vegetación, a la pareja, para caminar o inclusive detectar alimento.

Tienen dos pares de alas con una coloración aposemática de color naranja-rojizo muy brillante con nervaduras negras y manchas blancas en los márgenes. Las alas son dos delgadas membranas, en las que hay estructuras tubulares llamadas venas y constituyen un armazón que les da rigidez. Están cubiertas por escamas sobrepuestas de diferentes tamaños, colores y formas. Los colores sólidos son dados por escamas pigmentadas, cuyos pigmentos provienen de la dieta de su estadio larvario (SEMARNAT, 2010). La parte superior de las alas de la mariposa monarca es pardo-anaranjada, las venas y los márgenes son de color negro y en los márgenes hay dos series de pequeñas manchas blancas. Las alas anteriores tienen también algunas manchas de color naranja cerca de la punta. La parte inferior es similar, pero la punta de las alas anteriores son de color amarillo-marrón-rojizo en lugar de naranja y las manchas blancas son más grandes. La función de las alas es permitir que el adulto se desplace ya sea en búsqueda del alimento o de pareja. Al reverso de las alas posteriores el color naranja es sustituido por un amarillo opaco con el mismo patrón de nervaduras y de manchas (Galindo-Leal y Rendón-Salinas, 2005).

El abdomen es la última región del cuerpo generalmente en forma cilíndrica, está formado por diez segmentos. A ambos lados del abdomen se pueden observar pequeños orificios llamados espiráculos, a través de ellos pasa el aire, por lo que también se les llama orificios respiratorios. En el abdomen se encuentra el aparato digestivo, reproductor y gran parte del circulatorio. Los últimos segmentos del abdomen se encuentran fusionados para formar estructuras reproductivas o genitalia: los cláspers o valvas en los machos y los

depositadores de huevos u ovoposidores en las hembras. Las hembras suelen tener un abdomen redondeado mientras que en los machos, el abdomen puede ser más delgado o puntiagudo (SEMARNAT, 2010).

Presentan dimorfismo sexual: los machos son un poco más grandes que las hembras, pero las nervaduras son más anchas en las alas de la hembra y las escamas que hay entre las venas son más oscuras; el macho presenta un punto negro (stigmata) en las vénulas de las alas inferiores. Los stigmata son escamas especiales llamadas androconiales, que producen feromonas (hormonas sexuales) para atraer a las hembras, aunque al parecer no son usadas por las Monarca migratorias (Galindo-Leal y Rendón-Salinas, 2005).

## 2.2 Alimentación y Depredadores

Durante su etapa de oruga la mariposa Monarca es un importante herbívoro que se alimenta vorazmente de varias especies de algodoncillo (*Asclepias sp.*). Los algodoncillos, venenillos o malezas lechosas (llamadas así por el látex que contienen), pertenecientes al género *Asclepias*, recibieron su nombre en honor de Asclepius (iniciador de la medicina, hijo de Apolo y Coronis) por sus propiedades tanto tóxicas como medicinales (Galindo-Leal y Rendón-Salinas, 2005). Son hierbas perennes de 60 cm a 1 m y medio de altura. Existen 130 especies de *Asclepias*, las larvas solo se alimentan de 27. Son tóxicas en mayor o menor grado. Estas sustancias tóxicas producidas los defienden de sus depredadores.

Durante la etapa de adulto, la mariposa utiliza su probóscis para absorber néctar, agua y otros líquidos. Pasa de ser un herbívoro a ser un importante polinizador, millones de mariposas Monarca viven en Norteamérica y a través de su migración mueven el polen de las plantas con flores, promoviendo así la diversidad genética de las plantas (CONABIO).



Figura 3. Monarca en la Reserva. Elaboración propia.

Entre los principales mecanismos de defensa de las monarcas se encuentran el camuflaje, mediante el cual pasan desapercibidas gracias a su perfecta imitación de hojas y ramas. La apariencia adoptada parece jugar el papel de defensa en contra de los depredadores. El aposematismo es quizás la estrategia más importante para la mariposa monarca y consiste en exhibir colores que advierten a los depredadores de la toxicidad de la presa. Su defensa química está constituida por compuestos llamados glucósidos cardiacos o cardenolidos, que provocan diferentes efectos sobre el corazón. Las monarcas son capaces de asimilar los tóxicos en su estadio larvario y almacenarlos en su exocutícula.

Sus huevecillos son depositados solamente en el envés de las hojas de cuatro especies de algodoncillos (*Asclepias humistrata*, *A. viridis*, *A. asperula* y *A. syriaca*), aunque en ocasiones sus huevos y larvas se encuentran en otras especies de plantas. La selección de estas cuatro especies de algodoncillos obedece a que poseen concentraciones intermedias de glucósidos cardiacos y esta preferencia define la distribución de las cinco generaciones de la Monarca en Norteamérica. Además de los glucósidos cardiacos asimilados de los algodoncillos durante su juventud (larvas), los adultos adquieren una segunda defensa química, los alcaloides, de las flores de la familia Asteraceae, como el girasol. Los alcaloides son compuestos naturales producidos por algunas plantas que por sus propiedades han sido usados en farmacología y en medicina como analgésicos, anestésicos, etc. (Galindo-Leal y Rendón-Salinas, 2005).

A pesar de que tanto orugas como adultos son tóxicos, hay algunos depredadores y parásitos que se las han ingeniado para comer mariposas monarcas (CONABIO):

- Pico grueso tigrillo (*Pheucticus melanocephalus*) se comen toda la mariposa.
- Calandrias o bolseros (*Icterus parisorum* e *Icterus abeillei*) sólo se comen el tórax y las grasas abdominales.
- Ratón de orejas negras (*Peromyscus melanotis*).
- El principal parásito de la mariposa monarca es un protozoario (*Ophryocystis elektroscirrha*), ampliamente distribuido en Norte América lo que afecta su sobrevivencia.

La longevidad de las Monarca depende de la energía almacenada por las larvas, en tanto que su capacidad reproductiva depende del néctar ingerido por los adultos. El alimento consumido por las larvas y por los adultos migratorios determina su sobrevivencia durante la hibernación. Durante la migración las mariposas paran por las tardes a pernoctar y aprovechan los sitios con plantas en flor para tomar néctar, que es convertido en grasas de reserva energética (Galindo-Leal y Rendón-Salinas, 2005).

### 2.3 Ciclo de Vida

Su ciclo de vida dura un mes y como todas las mariposas, la monarca se desarrolla en una secuencia de cambios llamada metamorfosis, pasa por cuatro etapas y el tiempo que dura cada etapa varía de acuerdo al clima de los diversos lugares en donde habita.

El ciclo de vida de una mariposa monarca inicia cuando una hembra, después del apareamiento, está lista para dejar sus huevecillos. La



Figura 4. Huevecillo. De Rendón, 2019.

hembra con ayuda de su sentido de la vista, del tacto y del olfato mediante sus antenas, encuentra a la planta huésped para ovipositar. Sus patas servirán para detectar la planta que será el mejor sitio para dejar sus huevecillos, esto es, una planta de buena calidad donde la sobrevivencia de la larva será mayor. Los huevos de monarca se suelen adherir a la parte inferior (envés) de las hojas de algodoncillo jóvenes. Por lo general, las monarca hembra ponen sus huevos uno por uno, y es poco común (aunque llega a darse el caso) encontrar más de un huevo en la misma planta. Los huevecillos son amarillo claro y blanquecinos, con una serie de bordes longitudinales, miden aproximadamente 2 milímetros de alto y 0.9 mm de ancho y tienen un peso de 0.46 miligramos. El corión del huevo (especie de cascara o cubierta exterior rígida) protege a la larva durante el desarrollo. Una hembra pone alrededor de 700 huevecillos en cautiverio y 400 en vida libre.

La selección de plantas predominantes son de la familia Asclepiadaceae para depositar los huevos, son seleccionados por la presencia de varios químicos, pero las preferencias pueden variar con la edad o estado nutricional de las plantas así como la estación o localización geográfica de la misma. Tal selección puede ser influida por la planta hospedera y la vegetación de alrededor, la abundancia relativa de plantas hospederas, la puesta de huevos de otras especies o de la misma especie para evitar competencia por el alimento entre los descendientes.

Especies que son hospederas de huevos:

- *Asclepias syriaca*
- *A. glaucescens*
- *A. tropical*
- *A. curassavica*
- *A. viridis*
- *A. asperula*
- *A. oenotheroides*



Figura 5. Eclósión. De Rendón, 2019.

Después de 4 a 8 días a partir de la oviposición nacen diminutas larvas, inmediatamente después de emerger, el primer alimento de la pequeña larva será es cascarón del huevo. A diferencia de los adultos, las larvas tienen mandíbulas fuertes y bien desarrolladas, por lo que inmediatamente podrán alimentarse de la planta que se le denominará hospedera, ya que albergara a la larva durante su crecimiento. En el estado larval la función básica es obtener los nutrientes necesarios que servirán para formar las estructuras como las alas y apéndices de la nueva mariposa durante su etapa de pupa. Las larvas se alimentan de hojas de las diversas especies de asclepias que existen.

Cuando son recién nacidas las larvas son de un color blanco grisáceo, brillante casi traslucido y la cabeza es negra, mientras que más tarde a partir del segundo estadio su cuerpo es cilíndrico formado por 13 segmentos de franjas blancas y amarillas a



Figura 6. Oruga alimentándose. Elaboración propia.

manera de anillos transversales brillantes. Poseen seis pares de ojos, un par de antenas en la cabeza y en la parte trasera del abdomen tienen un par de protuberancias similares a antenas. Tienen cinco estadios larvales, o etapas donde van mudando su cutícula. Al final pesa 1.5 gr y alcanza una longitud de hasta 5 cm. Desde el comienzo del primer estadio hasta el final del quinto estadio, periodo que tarda entre 9 y 16 días, las larvas de la monarca incrementan en más de 2000 veces su masa corporal, pasando de 0.5 mg a 1200 mg aproximadamente.

Cuando la larva ha crecido lo suficiente, es decir, ya tiene todos los nutrientes para pasar al siguiente estado de desarrollo y muchos órganos ya han completado su formación, está lista para pupar. Esto es muy importante ya que es una etapa donde se transforma en adulto y no puede defenderse de sus depredadores, ni moverse para alejarse del peligro. La buena selección del sitio garantizará que sobreviva hasta adulto.



Figura 7. Larva en su último estadio. Elaboración propia.

Pasados de 9 a 16 días, la oruga busca un sitio escondido entre arbustos y una vez colgada de cabeza rompe su piel y por debajo de la nueva piel endurece en una verde crisálida (CONABIO). Dentro de la crisálida sucede una de las transformaciones más espectaculares del mundo animal. La pupa o crisálida es un saco cónico de color verde pistache con la punta redondeada y una línea de puntos dorados en la parte ancha, similar a una corona. Dentro de este el cerebro, el corazón y el aparato digestivo de la oruga se modifican, al tiempo que se desarrollan músculos, ojos compuestos, tres pares de patas y dos pares de alas.

Al pasar de 8 a 15 días la crisálida se transparenta, se rompe y emerge un nuevo adulto, empieza a salir liberando primero las patas y antenas, se cuelga con sus alas hacia abajo y espera a que se extiendan, se sequen y se endurezcan. Cuando acaba de salir de la pupa, su abdomen es muy grande y sus alas son pequeñas y arrugadas. La monarca bombea la hemolinfa del cuerpo a las alas y estas se expanden a su tamaño normal en unos cuantos minutos. Los adultos de monarca no comen ya que poseen una gran cantidad de lípidos que fueron almacenados durante su estado larval, de manera que obtienen de estas reservas la energía para sobrevivir y reproducirse. Por lo general, las mariposas monarcas emergen temprano durante el día. Es probable que esto les garantice cierta protección contra los depredadores durante el periodo vulnerable de pre-vuelo. También es posible que les ayude a prevenir la desecación que podría ocurrir si emergieran durante las horas más calientes del día.

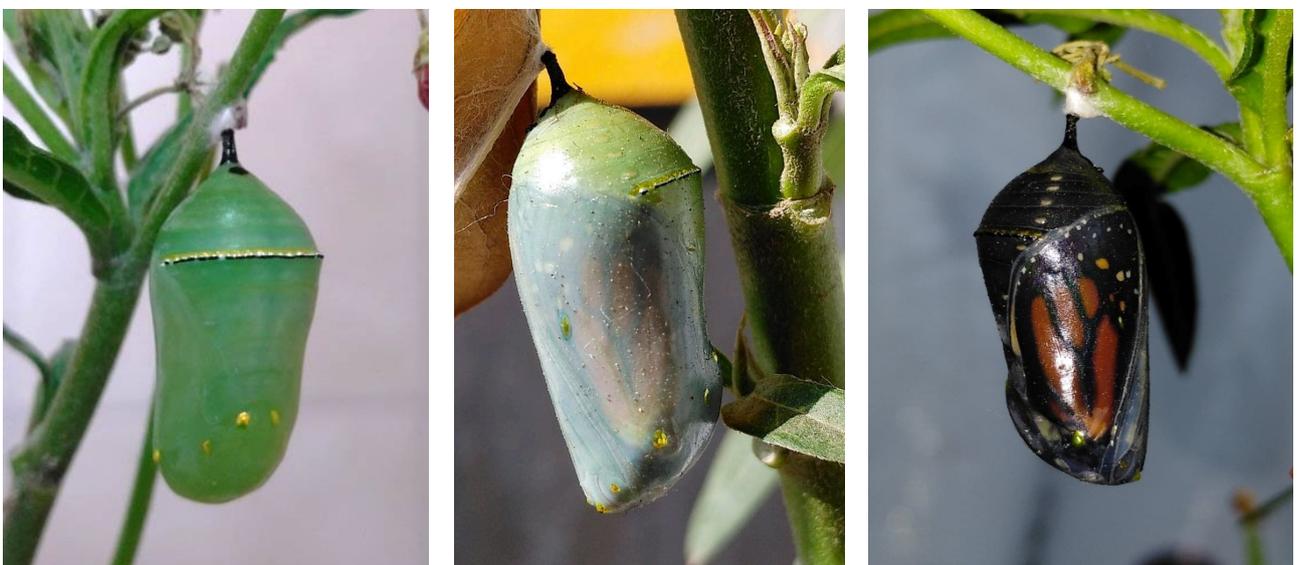


Figura 8. Collage. De izquierda a derecha, pupa a los 2 días, 7 días, 10 días.

Elaboración propia.

La mariposa monarca descansa ya entrada la tarde, los sitios que elige deben proporcionarle refugio adecuado en contra de posibles depredadores ya que en la noche no pueden detectarlos con la vista, aunque el sentido del tacto, para detectar vibraciones puede ser eficiente. Los sitios preferidos de la monarca son la parte intermedia de árboles grandes o la copa de los pequeños, los arbustos y las hierbas altas. La mariposa



Figura 9. Monarca emergiendo. Elaboración propia.

monarca depende mucho de la temperatura ambiental, de tal manera que en días nublados la actividad de este insecto es prácticamente nula, suele descansar en estos días. Si es un día lluvioso se refugiará principalmente bajo las hojas. Si el sol sale intentará asolearse para aumentar la temperatura de su tórax y así poder volar.

A los tres días de haber salido de la crisálida, los adultos desarrollan órganos y cinco días después, se reproducen. Las mariposas adultas reproductivas viven de cuatro a cinco semanas. Este ciclo que incluye apareamientos, puesta de huevecillos, larva, pupa o crisálida, adultos y de nuevo apareamientos, se lleva a cabo en un periodo de aproximadamente un mes y se repite varias veces a medida que las mariposas avanzan de sur a norte durante la primavera y el verano en Estados Unidos y Canadá.

A mediados de agosto en las latitudes de Canadá y Estados Unidos baja el ángulo del sol, bajan las temperaturas y se acortan los días. La generación que nace en esta época influenciada por los cambios ambientales es distinta a todas las generaciones anteriores. A diferencia de sus padres, abuelos, bisabuelos y tatarabuelos que tuvieron vidas efímeras de unas semanas o hasta un mes, esta generación retrasará su reproducción y vivirá hasta 9 meses, tiempo suficiente para viajar al sur del continente por 2 meses, pasar 5 meses en México o California y regresar hacia el norte. Esta increíble generación es conocida como “Matusalén” por su longevidad.

#### 2.4 Migración

La Monarca Matusalén realiza una de las migraciones más largas y numerosas en el mundo de los insectos y además, la generación migratoria (los mismos individuos) hace el recorrido de ida y vuelta. Y a diferencia de las migraciones de aves, tortugas y ballenas, las mariposas Monarca nunca antes han estado en sus sitios de hibernación. Es capaz de viajar más de 4 mil kilómetros desde Canadá y Estados Unidos a México. Recorren alrededor de 120 kilómetros por día y realizan su viaje en de 30 a 40 días aproximadamente.

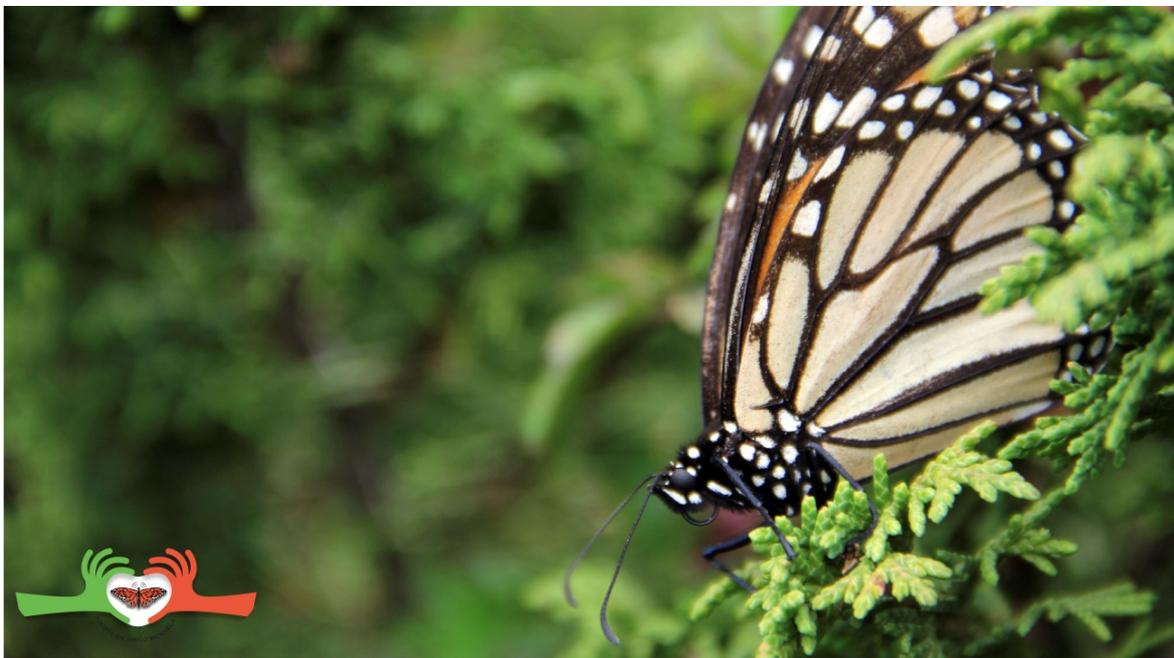


Figura 10. Monarca en la RBMM. Elaboración propia.

Estas mariposas no pueden sobrevivir en lugares donde la temperatura se sostiene por varios días debajo de cero grados centígrados. Entre climas

menos rigurosos que los canadienses y resguardados por cerros (ante los embates continuos de los vientos polares o nortes), apartados de los lugares poblados, los abundantes enjambres migratorios de fines del verano y del otoño acuden año con año, probablemente durante los últimos 40,000 años, a los lugares michoacanos de invierno donde el aire tiene la misma proporción de oxígeno que en Canadá (adecuado para el funcionamiento de su metabolismo) (Silverio-Gutiérrez et al, 2014).

La migración y la hibernación de la mariposa monarca constituyen uno de los fenómenos más maravillosos del planeta. En general, las mariposas que durante el otoño migran hacia el sur pueden vivir hasta ocho meses a diferencia del resto de las generaciones reproductivas que en promedio viven un mes en su etapa adulta (Oberhauser, 1997). Esta Monarca de la generación migratoria contiene bajas cantidades de hormonas sexuales, por lo que sus órganos sexuales no se desarrollan de inmediato, se mantienen en condiciones no reproductivas hasta que aumenta la temperatura en sus sitios de hibernación en la primavera, poco antes de que inicien su regreso al norte, hacia el final de su hibernación se rompe la diapausa (periodo de inactividad reproductiva) y algunas mariposas empiezan a aparearse.

La migración es compleja. Se han descrito distintas poblaciones con diferentes comportamientos. De agosto a noviembre, las mariposas del oeste de las montañas Rocosas migran del suroeste de Canadá (Columbia Británica) y el noroeste de Estados Unidos (Washington, Oregon, Idaho) hacia la costa de California, donde se agregan para hibernar en más de 200 sitios, a partir de abril empiezan su regreso hacia el norte. Mientras que las mariposas del este de las montañas Rocosas (en el sur de Canadá y centro y norte de Estados Unidos) migran durante aproximadamente dos meses hasta llegar, a finales de octubre y principios de noviembre, al centro de México. Las mariposas se agrupan por millones en colonias de hibernación que se establecen en una docena de sitios muy localizados: bosques de pino y oyamel de menos de media hectárea cada uno y ubicados arriba de los 3,000 metros de altura en Michoacán y el Estado de México (Oberhauser y Solensky, 2004).

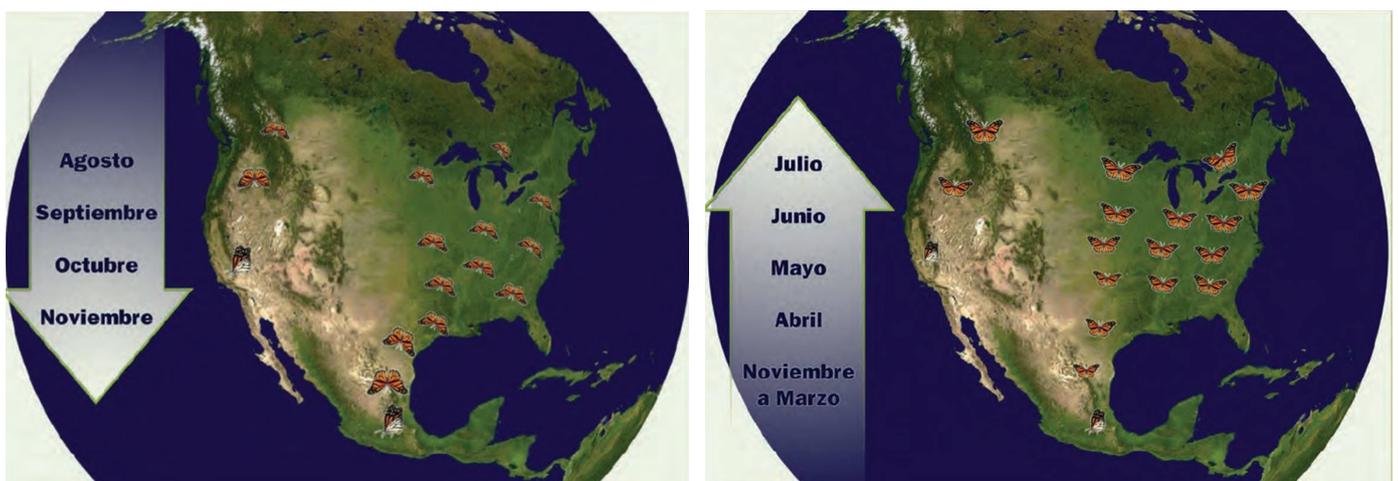


Figura 10. Meses de migración. De Rendón, 2019.

En México, las mariposas monarcas migratorias hibernan, en estado de letargo y sin alimentarse, durante cinco meses. A finales de febrero y principios de marzo, cuando los días alargan y las plantas inician sus brotes silvestres, las mariposas se mueven más frecuentemente hacia los sitios con fuentes de néctar y agua. La alimentación que les ofrece la primavera las prepara para su vuelo, propicia el desarrollo sexual e inician el apareamiento.

A finales de marzo las mariposas sobrevivientes emprenden el vuelo de regreso al sur de Estados Unidos, en donde dan lugar a dos generaciones reproductivas. Las siguientes 3 generaciones poblarán las áreas en donde pasarán el verano e inicio del otoño. Finalmente, en el otoño, se repite una vez más el fenómeno migratorio hacia el sur (Brower, 1999).

### 3.1 Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM)

Al llegar a los bosques mexicanos, a finales de octubre y principios de noviembre, las mariposas Monarca se congregan en grupos de montañas conocidos como Santuarios en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM), una Área Natural Protegida (ANP) que se destaca por ser una región prioritaria para la conservación del fenómeno migratorio de esta especie. Los sitios de hibernación en la zona centro y norte fueron enmarcados por la creación de la RBMM en el año 2000 en los límites del Estado de México y Michoacán. Fue declarada Patrimonio de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 2008.

Esta Reserva está constituida primordialmente por densos bosques de oyamel o abeto, cuya composición arbórea-arbustiva-herbácea conforma las características físicas ideales para que la mariposa monarca complete su ciclo de vida en la estación invernal. El criterio más importante para la conservación de esta área es la ocurrencia del fenómeno de la migración invernal de las mariposas monarcas. La masividad, la escala de la migración (de Canadá y Estados Unidos hasta el centro de México) y la complejidad ecológica del fenómeno migratorio hacen de este un proceso ecológico único a nivel planetario. Aunado a esto la fragilidad de la zona de hibernación y las amenazas que esta afronta son los criterios determinantes.

Los primeros intentos de protección del área, obedecieron únicamente a objetivos de conservación por el interés de los hábitos migratorios de la mariposa monarca. Posteriormente, una mejor percepción de que la monarca es el componente crucial de un sistema biológico complejo, se estableció que su protección y conservación requería de la preservación de los ecosistemas en su conjunto.



Figura 11. Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. Elaboración propia.

El 9 de abril de 1980 fue decretada Zona de Reserva y Refugio de la Fauna Silvestre por el presidente José López Portillo. A principios de la administración del presidente Miguel de la Madrid, el manejo de la Reserva pasó a manos de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología, que le asignó la categoría de Reserva Especial de la Biosfera.

El 9 de octubre de 1986 se promulga un decreto por el presidente Miguel de la Madrid, en el que se declaran “Áreas Naturales Protegidas para los fines de migración, hibernación y reproducción de la mariposa Monarca”, así como la conservación de sus condiciones ambientales con una superficie de 16,110-14-50 hectáreas ubicadas en los estados de México y Michoacán, en cuya superficie se consideraron cinco santuarios: Cerro Altamirano, Sierra Chincua, Sierra Campanario, Cerro Chivatí-Huacal y Cerro Pelón, cada una de las cinco superficies denominadas santuarios o polígonos, se subdividieron en Zonas Núcleo y Zonas de Amortiguamiento.

Para 1992 la Reserva se incorporó al programa de conservación de la biodiversidad en Áreas Naturales Protegidas selectas de México, financiado por el Fondo Global para el Medio Ambiente. Finalmente el 10 de noviembre de 2000 se publica el Decreto en el Diario Oficial donde se declara “Área Natural Protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera, la Región denominada mariposa Monarca”, ubicada en los municipios de Temascalcingo, San Felipe Progreso, Donato Guerra y Villa de Allende en el Estado de México, así como Contepec, Senguio, Angangueo, Ocampo, Zitácuaro y Áporo en el Estado de Michoacán, con una superficie total de 56,259-05-07.275 hectáreas, divididas en 3 zonas núcleo con una superficie total de 13,551-55-20.445 ha y dos zonas de amortiguamiento de 42,707-49-86.830 ha.

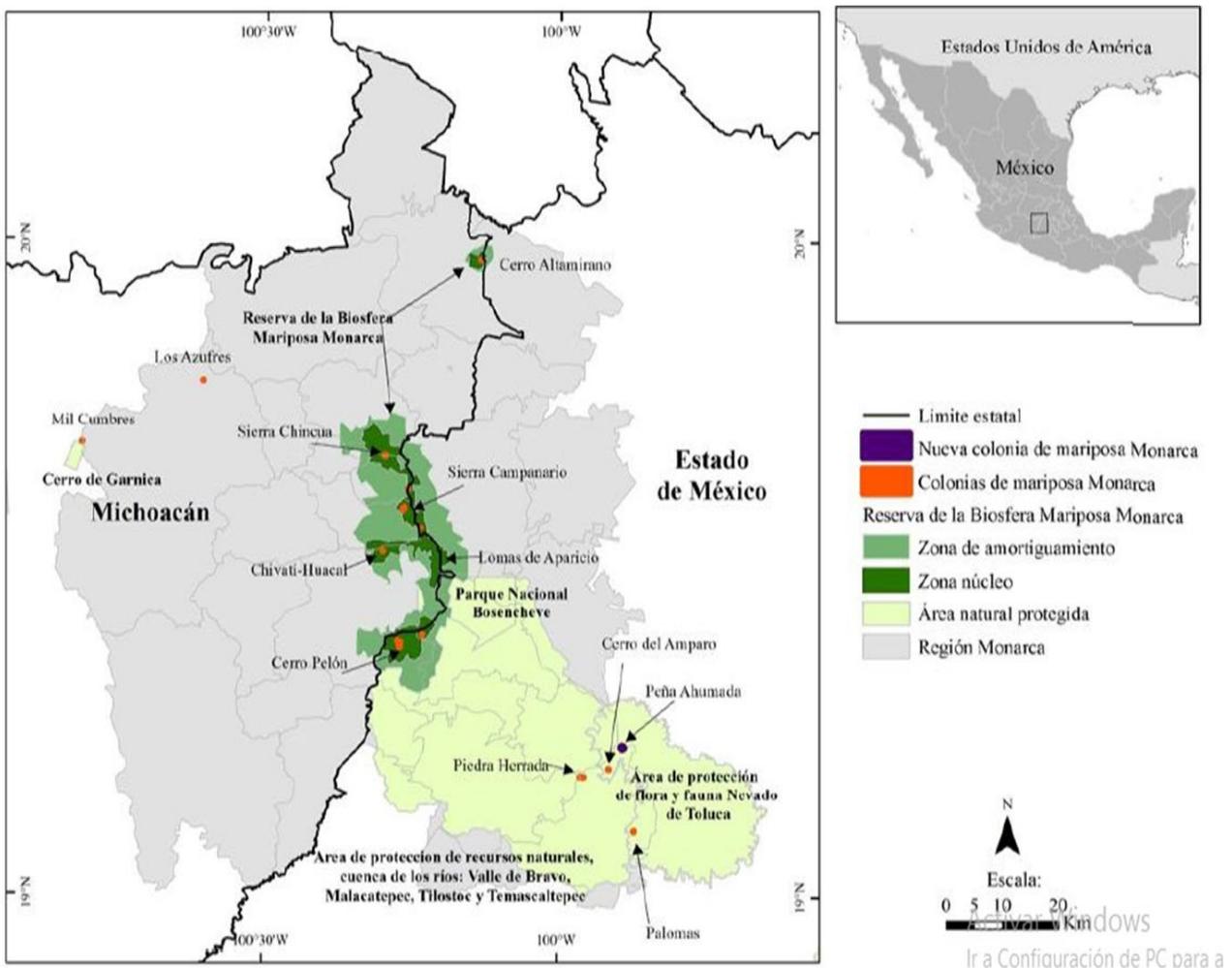


Figura 12. Mapa de Santuarios de la RBMM. De Rendón, 2019.

El programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de abril de 2001, es un documento que establece acciones y proyectos con reglas claras, que permiten a los habitantes y usuarios de la Reserva conocer qué pueden realizar y qué no. Este programa promueve actividades que no afecten la riqueza natural del área, siendo sus principales metas el proteger y conservar los bosques de pino y oyamel y demás recursos naturales; regular actividades que se desarrollan en la Reserva, procurando un uso ordenando de los recursos naturales y estableciendo las bases para el correcto manejo de recurso naturales y operación adecuada de la Reserva.

De acuerdo con el decreto presidencial de creación de las Reserva de la Biosfera el 10 de noviembre de 2000, existe una zonificación base considerando 3 zonas núcleo y dos zonas de amortiguamiento, cuyos objetivos son:

1. Definir las diversas zonas de manejo y de uso de recurso naturales que conforman la Reserva.
2. Definir para cada zona las condiciones para el establecimiento de obras de infraestructura, asentamientos humanos, vías de comunicación, ecoturismo y desarrollo de proyectos productivos, así como establecer para cada caso las acciones de conservación, restauración y protección necesarias para mantener las condiciones de cada zona.

Zona núcleo: Se define como zonas núcleo aquellas que contienen recursos naturales considerados de mayor relevancia, así como especies representativas de la biodiversidad de la región incluidas dentro de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por el ser humano o que requieren ser preservados y restaurados. Dentro de estas zonas se encuentran las principales micro-cuencas en donde hiberna la mariposa Monarca.

Zona de amortiguamiento: Tienen como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento que ahí se lleven a cabo se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas a largo plazo. Las zonas de amortiguamiento comprenden un evolvente de bosques templados y zonas agrícolas que rodean a las zonas núcleo y que se ubican por arriba de los 2,300 msnm. En esta zona quedan comprendidos todos los tipos de asentamientos humanos, en donde sólo podrán realizarse actividades productivas emprendidas principalmente por las comunidades que ahí habitan al momento de la expedición de la declaratoria de la Reserva o con su participación, que sea estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable en los términos del decreto por el que se establece la Reserva de la Biosfera y en el programa de manejo. Otras actividades que se pueden realizar son las educativas, de recreación, de investigación y de capacitación.

Actualmente la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca tiene una extensión de 56,250 ha. Se ubica en la Región mariposa Monarca, cuyos bosques pertenecen a 16 municipios de Michoacán y 11 del Estado de México. Estos bosques se distribuyen en las altas montañas de México incluyendo las Sierras Madres (Oriental, Occidental y del Sur) y el Eje Neovolcánico Transversal. Las tres zonas núcleo (13,551 hectáreas) se encuentran por arriba de los 3,000 msnm en bosques de oyamel y abarcan la mayoría del hábitat crítico de las mariposas (CONAFOR, 2013). La zona núcleo norte (588 ha) incluye al Cerro Altamirano (3,320 m de altura); la zona núcleo central (9,671 ha) incluye la Sierra de Chincua, la Sierra del Campanario (3,640 m de altura), y la Sierra de Chivatí-Huacal (3,180 m de altura); y la zona núcleo sur (3,339 ha) incluye al Cerro Pelón (3,500 m de altura). Las zonas núcleo comprenden parte de los predios de 38 comunidades de los Estados de México y Michoacán y están rodeadas por zonas de amortiguamiento que les proporcionan conectividad (CONAFOR, 2013).

Estas 3 zonas núcleo de la RBMM se dividen a su vez en subzonas de protección y de uso restringido. En las subzonas de protección se permitan usos como por ejemplo investigación científica y educación ambiental y otras actividades que no implique la modificación de los ecosistemas forestales. En las subzonas de uso restringido tampoco se permiten usos que modifiquen los ecosistemas naturales, pero se permiten usos como el ecoturismo. Las zonas de amortiguamiento son las áreas de la Reserva en las cuales se permiten actividades productivas y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y de agrosistemas. Las zonas de amortiguamiento componen la mayoría del área de la Reserva con 42,708 hectáreas.

Existen 4 regiones en donde se han registrado sitios de hibernación. Estas regiones forman una línea de aproximadamente 120 kilómetros de noroeste a sureste a lo largo del parte aguas de la cuenca Balsas. Las cuatro regiones se incluyen dentro de 18° 59' 25" a 19° 58' 21" latitud norte y 98° 41' 37" a 100° 49' longitud oeste:

Noroeste: Sierra de San Andrés y Sierra Mil Cumbre en Michoacán.

Norte: Cerro Altamirano en Michoacán.

Centro: Sierra Chincua y Sierra El Campanario que limitan en el Estado de México y Michoacán.

Sureste: ladera occidental del Nevado de Toluca en el Estado de México

Una quinta región, en la ladera occidental del Popocatepetl, 10 kilómetros al sureste de Atlautla en el Estado de México, está a más de 100 kilómetros de distancia del resto de los sitios y debido a su pequeño tamaño nunca ha sido incluida en el programa de monitoreo. Dentro de estas 4 regiones se han identificado alrededor de 22 sitios de hibernación, 12 colonias permanentes, 5 dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca y 7 en los alrededores. Las colonias pueden ser muy densas y estar muy agregadas o pueden ser poco densas y estar muy esparcidas. De la misma manera, los árboles no son ocupados uniformemente. Algunos tienen sus troncos y ramas cubiertos de mariposas mientras que otros sólo tienen unas cuantas monarcas (WWF México).

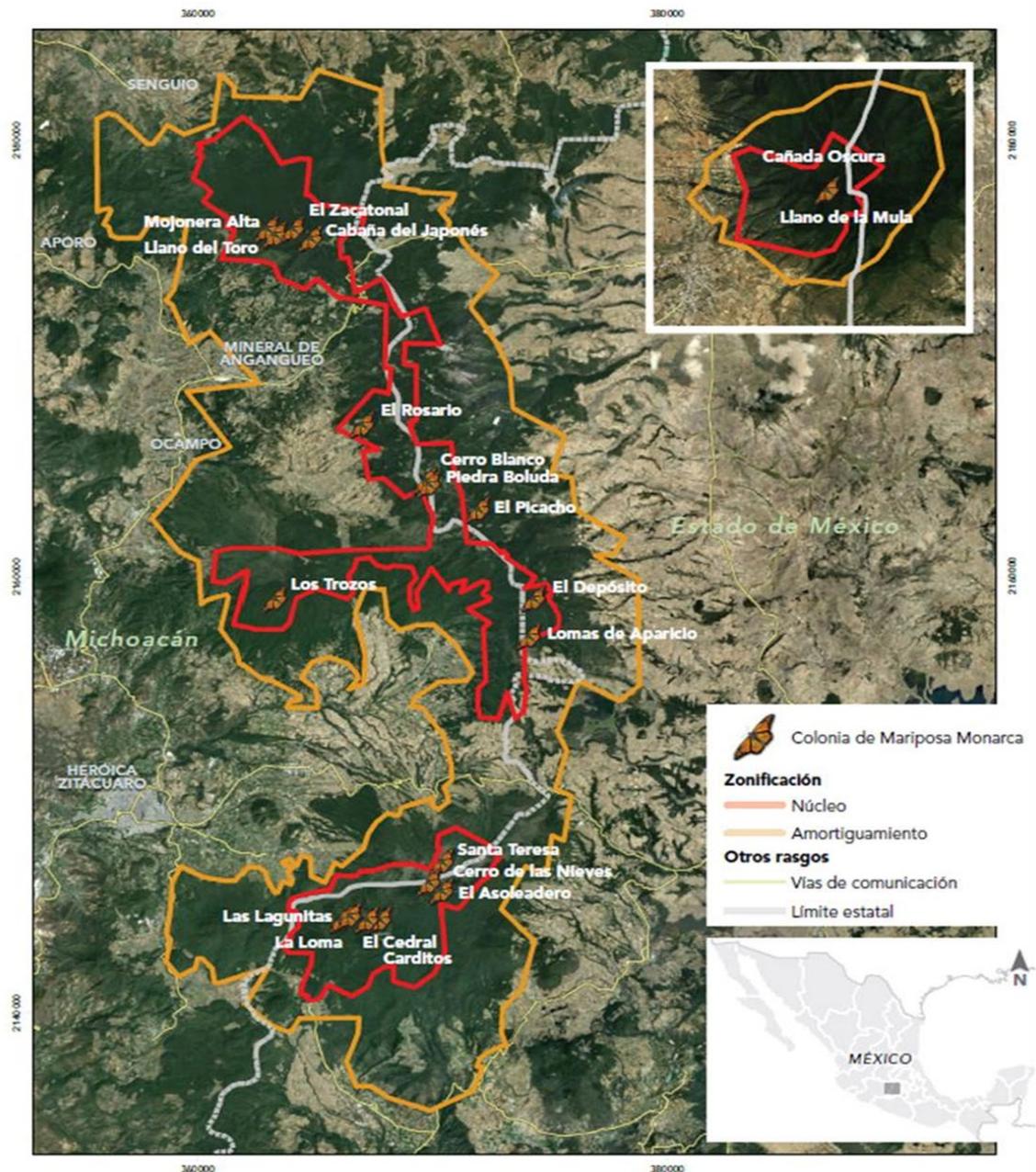


Figura 13. Zona núcleo y de amortiguamiento de la RBMM. De Rendón, 2019.

A México se internan durante septiembre y octubre, llegando al centro de México a principios de noviembre. Los principales estados por donde pasa la Monarca son Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas, Querétaro, Aguascalientes, Guanajuato, San Luis Potosí, Hidalgo, Estado de México y Michoacán. En menor grado se han registrado en Baja California.

Las mariposas monarcas ingresan a nuestro país por el norte de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila, atraviesan la Sierra Madre Oriental, la Sierra de Álvarez en San Luis Potosí y de San Luis de la Paz en Guanajuato. Entre la

primera y tercera semana de noviembre, las Monarcas se encuentran entre las sierras del Estado de México y Michoacán, primero en Bosencheve, El Oro, Atlacomulco y San Felipe del Progreso y después en Angangueo, El Rosario, El Campanario y Zitácuaro. Ya agrupadas en esta región de hibernación, las mariposas buscan las laderas sur y sursuroeste de los cerros, a una altitud acorde con las condiciones climáticas que requieren. La Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca se destaca por ser una región prioritaria para la conservación del fenómeno migratorio de la mariposa Monarca. Además, forma parte de dos de las cuencas más grandes e importantes del país: Cuenca del Río Lerma y Cuenca del Río Balsas, con 30% del agua que abastece a la CDMX para más de 4.1 millones de personas (CONAFOR, 2013). Por tanto también representa una región prioritaria para la conservación y provisión de servicios ambientales.

En México los paisajes de la monarca se caracterizan por valles y montañas, con altitudes que van desde los 2,040 a los 3,640 msnm. Su sistema florístico forma parte de una zona de transición entre las regiones Neártica y Neotropical, adscrita a la provincia de las Serranías Meridionales de la Región Mesoamericana de Montaña. Se encuentra cubierta por bosques templados de altura, en los que predominan las coníferas (oyamel, pino, encino y cedro), importantes para el mantenimiento de procesos naturales como la recarga de agua, la captura de carbono y la conservación de una enorme biodiversidad de especies de plantas vasculares (493), hongos (211) y fauna silvestre (198 especies de vertebrados), incluyendo especies endémicas y sujetas de protección especial (CONAFOR, 2013).

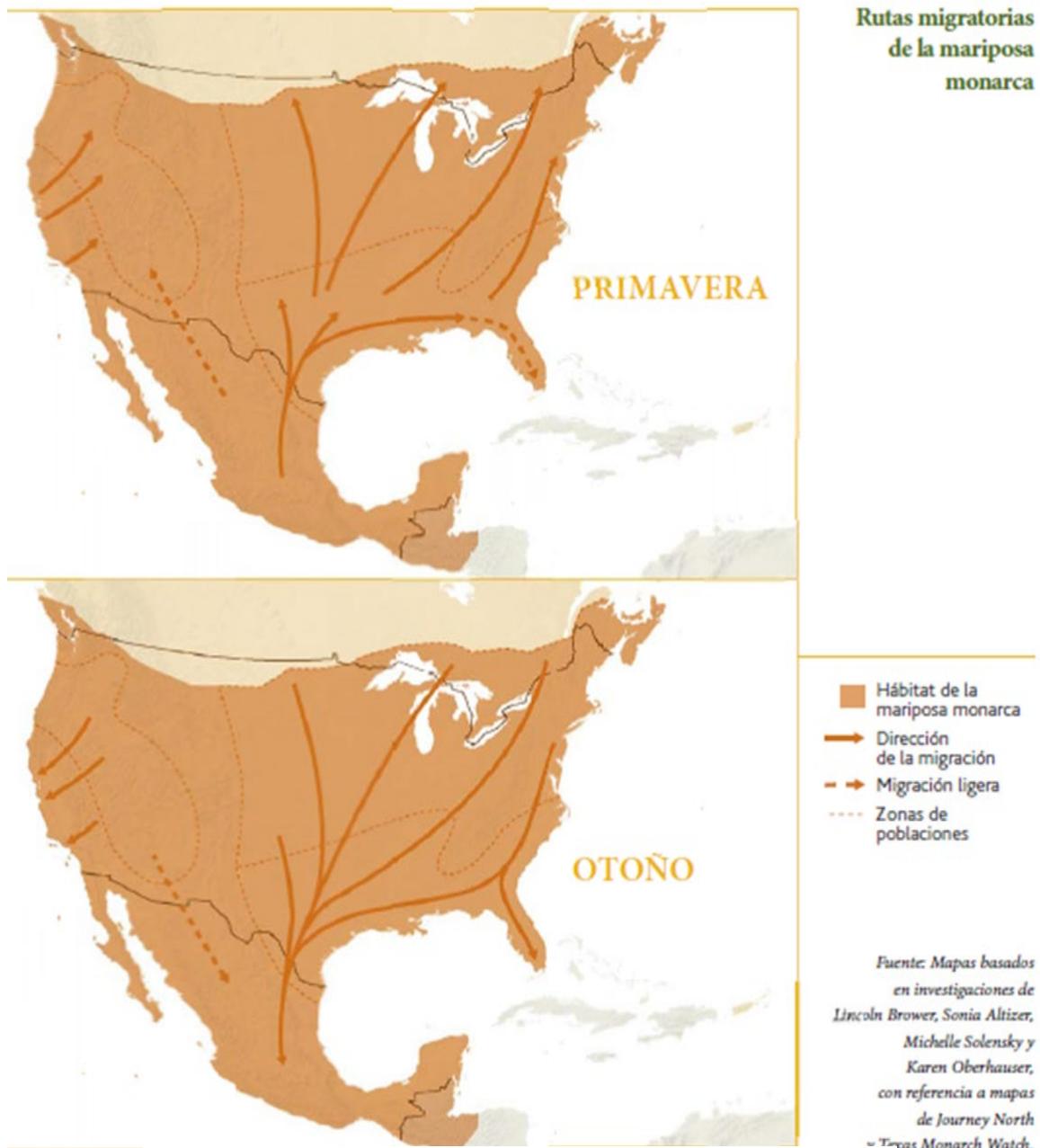


Figura 14. Ruta migratoria.

La vegetación de estas montañas está dominada por encinos (*Quercus laurina*, *Q. acutifolia*, *Q. rugosa*, *Q. castanea*, *Q. obtusata*, *Q. salicifolia*, *Q. crassifolia*), pinos y encinos en las pendientes bajas y bosques de pinos (*Pinus pseudostrobus*, *P. oocarpa*, *P. michoacana*, *P. rudis*, *P. teocote*, *P. ayacahuite*, *P. hartwegii*) y de oyamel (*Abies religiosa*) en las partes altas. También hay cedro blanco (*Cupressus lindleyi*) y junípero de montaña (*Juniperus deppeana*, *J. monticola*) y praderas de (*Potentilla candicans*) (CONANP, 2001). Además hay campos agrícolas localizados hasta los 3000 m (CONABIO).

Las altas montañas del Eje Volcánico Transversal funcionan como islas ya que mantienen ecosistemas templados en sus partes altas, rodeados de ecosistemas tropicales secos en sus partes bajas. La presencia de estas mariposas que pesan medio gramo en promedio y que recorren aproximadamente 4 mil kilómetros desde Canadá a México en tan sólo dos meses, son un indicador de la existencia de bosques bien conservados (CONANP, 2013).

El relieve es montañoso volcánico con valles intermontanos, conos, domos, laderas con erosión, piedemontes, lomeríos y valles fluviales. Existe un dominio de rocas ígneas extrusivas tanto del terciario como del cuaternario (andesitas, basaltos, brechas) y no faltan algunas rocas metamórficas mesozoicas (esquistos) y sedimentarias cuaternarias (aluviones y conglomerados), y sobre ellas, generalmente los suelos andosoles, regosoles, litosoles, luvisoles y feozem (mayoritariamente suelos forestales).

Las corrientes son remanentes y constituyen arroyos como El Limpio, El Puerco, El Salto, El Paso, Crescencio Morales, que desaguan en el río Tuxpan o el Río Zitácuaro, el que finalmente confluye en el río Cutzamala y éste en el río Balsas. Los quebrados y elevados relieves permiten captación pluvial y recarga acuífera, que corresponden a la cabecera centro occidental de la cuenca del río Balsas (Silverio-Gutierrez et al, 2014).



Figura 15. Santuario “El Rosario”, el más grande del mundo. Elaboración propia.

### 3.2 Canadá y Estados Unidos

Mientras que las congregaciones de mariposas en México se forman en los bosques templados de oyamel a más de 3,000 metros de altura, en la costa de California se conforman con los bosques de eucaliptos introducidos de Australia, que han reemplazado a los bosques nativos. Al parecer, más que la especie de árbol, buscan la protección que brindan los bosques densos.

El 95% de las mariposas monarcas que pasan el invierno en los santuarios de México provienen del centro y noroeste de Estados Unidos, mientras que el resto proviene del sureste del país, y también de Canadá. Cabe destacar que el 50% proviene de una gran franja que comprende nueve estados (Kansas, Nebraska, Iowa, Missouri, Wisconsin, Illinois, Michigan, Indiana y Ohio) y que corresponde al llamado cinturón del maíz de Estados Unidos (Hobson et al., 1999).

Algunas mariposas de la población oriental viajan hacia el sur en el otoño por la península de Florida, donde entre octubre y diciembre se encuentran con la población residente del sur de Florida. Una parte pasa ahí el invierno, mientras que otras siguen su viaje a Cuba, Jamaica, Puerto Rico, Haití, República Dominicana y la península de Yucatán en México. Estas mariposas no hibernan, ni regresan en la primavera hacia el norte. En esta región del Caribe hay poblaciones residentes (no-migratorias) de mariposa monarca que utilizan *Asclepias curassavica* como planta huésped. En México también existen poblaciones residentes (Dockx, 2003).

La hibernación en California, de la población de occidente, registra más de 390 sitios, desde el condado de Mendocino hasta el de San Diego. Sin embargo, el análisis de los sitios entre 1990 y 2000 demostró que sólo 195 continúan activos, y apenas unos 30 son estables, con por lo menos 25,000 individuos. Los demás sitios son inestables: no todos los años son ocupados. Esta franja de más de 900 km de costa se dividió en tres regiones: norte, centro y sur. La región centro (Santa Cruz a Santa Bárbara) contiene alrededor de 70% de las colonias y de la abundancia de mariposas. Los sitios de hibernación se encuentran en promedio a 2.37 km de la costa y en su mayoría se encuentran en laderas orientadas al sur y al oeste. El número máximo de mariposas

monarca en hibernación se ha calculado en 2, 347,865 ejemplares (Leong et al., 2004).

Entre los Santuarios más importantes para la hibernación en California se identifican Monarch Sanctuary, George Washington Park, Point Lobos State Reserve, Palo Colorado Canyon, etc. Durante las décadas pasadas hubo drásticas disminuciones del número de mariposas monarcas en los sitios de hibernación más importantes de California.

Las mariposas Monarcas en Estados Unidos y Canadá habitan campos agrícolas, en general abiertos, con gran afluencia de los vientos y cambios drásticos de temperatura y humedad. Por el contrario a los sitios de hibernación en México donde se tornan bastante más exigentes. Buscan boques cerrados en donde se protegen de los vientos y los cambios abruptos de temperatura y humedad (Galindo-Leal y Rendón-Salinas, 2005).

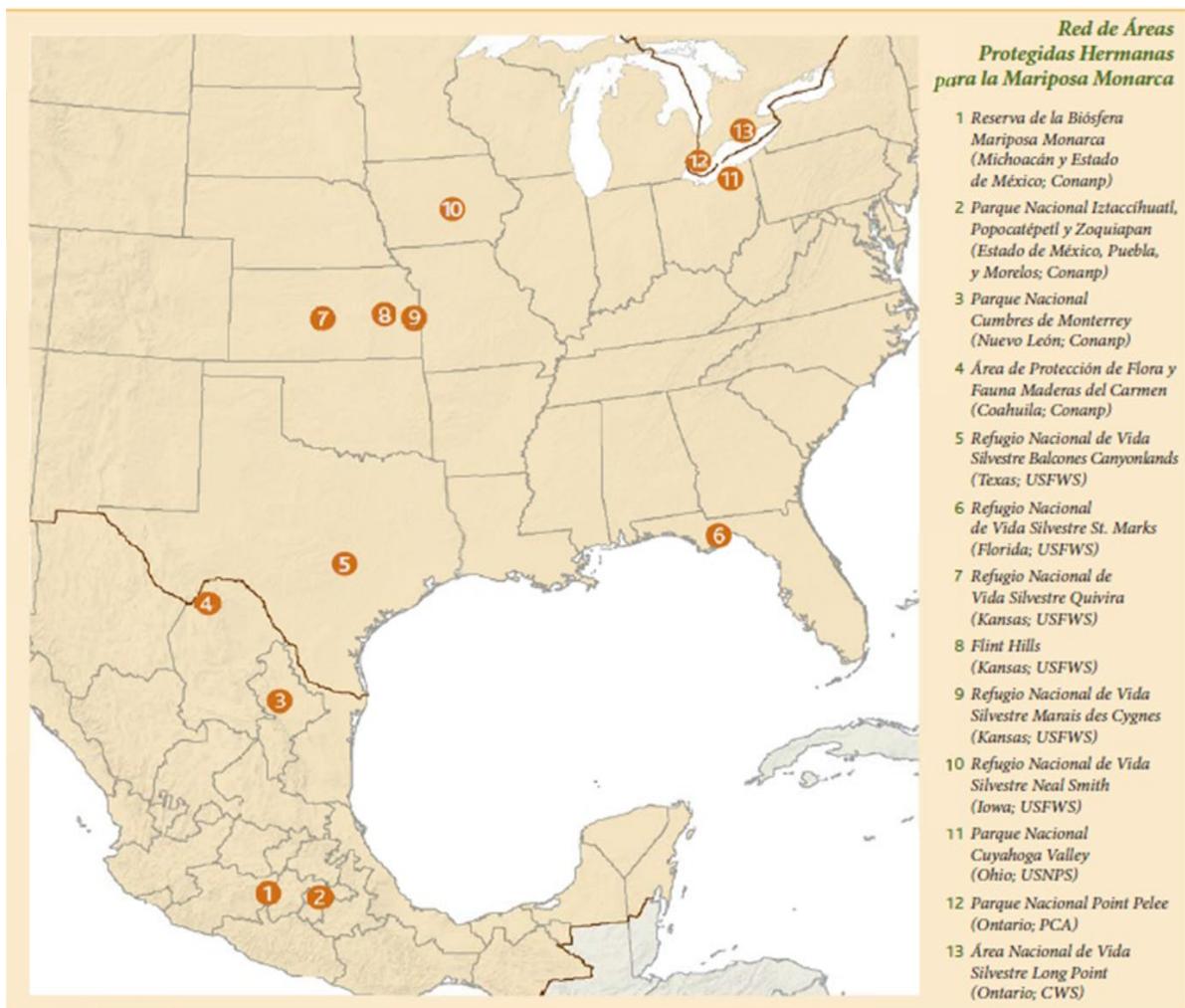


Figura 16. Mapa de Red de Áreas Protegidas de la Monarca. De Oberhauser.

La vida y la presencia de las mariposas Monarca obedecen a la distribución de los algodoncillos, plantas consideradas malezas por los agricultores y de las que se alimentan las larvas. Paradójicamente, los algodoncillos se benefician de las zonas perturbadas o modificadas por la actividad humana, en particular de los campos agrícolas, y crecen en los sembradíos de maíz y soya en los sitios de reproducción de la Monarca, en los Estados Unidos y Canadá.

### **3.3 Estado de Conservación**

El fenómeno migratorio actual sucede en condiciones de grandes cambios antropogénicos en el paisaje. En Estados Unidos y Canadá estos cambios se iniciaron hacia 1600 con la transformación para uso agrícola de grandes extensiones de bosques de coníferas, deciduos y mixtos, así como pastizales y su intensificación en 1920. Aunque algunas zonas se han reforestado, la expansión urbana ha continuado fragmentando el paisaje y alterando sustancialmente el clima (Bonan, 2004).

Numerosas amenazas y presiones sobre las poblaciones de mariposa monarca van en aumento. En Canadá, las principales amenazas, en orden de importancia son: la pérdida de algodoncillo o fuentes de néctar, uso de herbicidas, uso de insecticidas y desarrollo urbano y suburbano. Para Estados Unidos, son similares, pero con distinto orden de importancia: pérdida de algodoncillo o fuentes de néctar, desarrollo urbano y suburbano y uso de herbicidas e insecticidas. En México, las principales amenazas son la tala ilegal, desarrollo urbano y suburbano, transformación del hábitat en terrenos para la agricultura o ganadería y el manejo inapropiado del turismo.

En los tres países a estas amenazas y presiones se suman los efectos del cambio climático global, la introducción de cultivos transgénicos resistentes a herbicidas, las variedades de cultivos insecticidas, y las plagas y enfermedades forestales; así mismo las condiciones climáticas extremas (Galindo-Leal y Rendón-Salinas, 2005). La combinación de estas amenazas ha ocasionado la dramática disminución de la densidad de mariposas que hibernan en México durante la última década. En la temporada 1996–1997, las colonias ocuparon 18.19 hectáreas. En contraste, en 2013–2014, ocuparon sólo 0.67 hectáreas, lo cual representa una disminución de más de 90% de su población (Rendón-Salinas et al., 2019). Durante los últimos 15 años, el área de bosque ocupada por las colonias de mariposa monarca ha variado entre 2 y 8 hectáreas. Anteriormente se pensaba que cada hectárea de bosque con colonia de monarca contenía diez millones de mariposas (Calvert y Brower, 1986). Sin embargo la mortalidad de invierno de 2001-2002 permitió conocer que dicha cifra representa una subestimación importante respecto a la realidad poblacional de las mariposas monarca que hibernan en México (Brower, 2004).

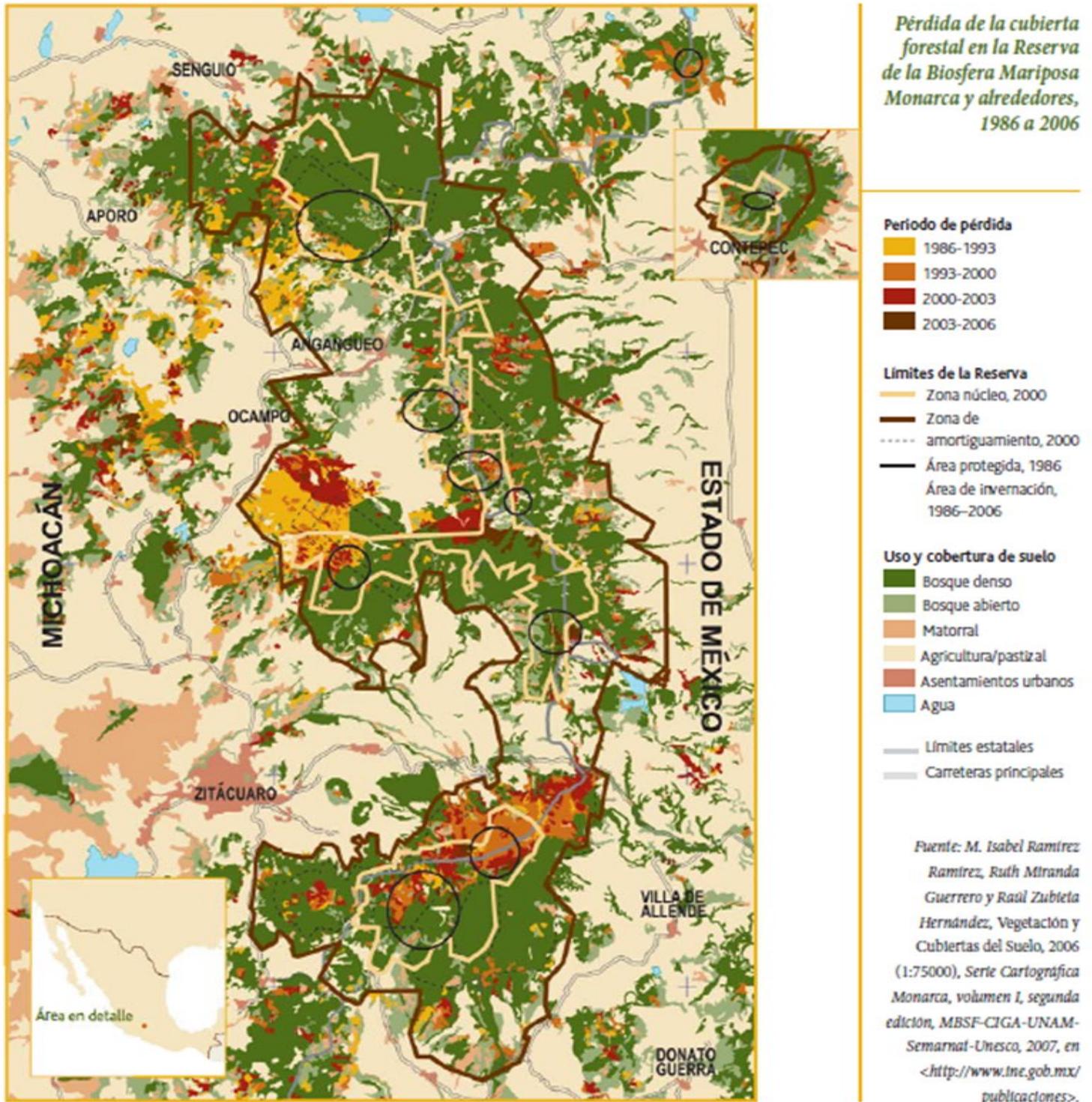


Figura 17. Pérdida de la cubierta forestal de la RBMM 1986-2006.

Desde 2004-2005 WWF y la Dirección de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas monitorean sistemáticamente la hibernación de esta especie en México. En el último monitoreo 2021-2022 la presencia de la mariposa Monarca en los bosques mexicanos de hibernación aumentó en un 35% en diciembre de 2021, al ocupar 2.84 hectáreas (ha) de bosque frente a las 2.10 ha reportadas en el mismo mes de 2020, debido principalmente a la repoblación temprana de mariposas en el sur de Estados Unidos, de acuerdo con el reporte anual realizado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Alianza WWF-Fundación TELMEX Telcel.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), indicó que este año se ubicaron seis colonias dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca (RBMM), en 2.174 ha, y cuatro fuera de ella en 0.661 ha, divididas en cinco colonias en Michoacán y cinco en el Estado de México, con una ocupación de 2.835 ha de bosque. Los sitios de hibernación en Estados Unidos se han reducido a pequeños parches en medio de zonas urbanas, y los cálculos poblacionales muestran disminuciones drásticas. En México, la estructura y composición de los bosques de hibernación también se ha modificado debido al manejo forestal, uso doméstico de los recursos forestales, cambio de uso de suelo y tala clandestina (Rendón-Salinas et al., 2019).

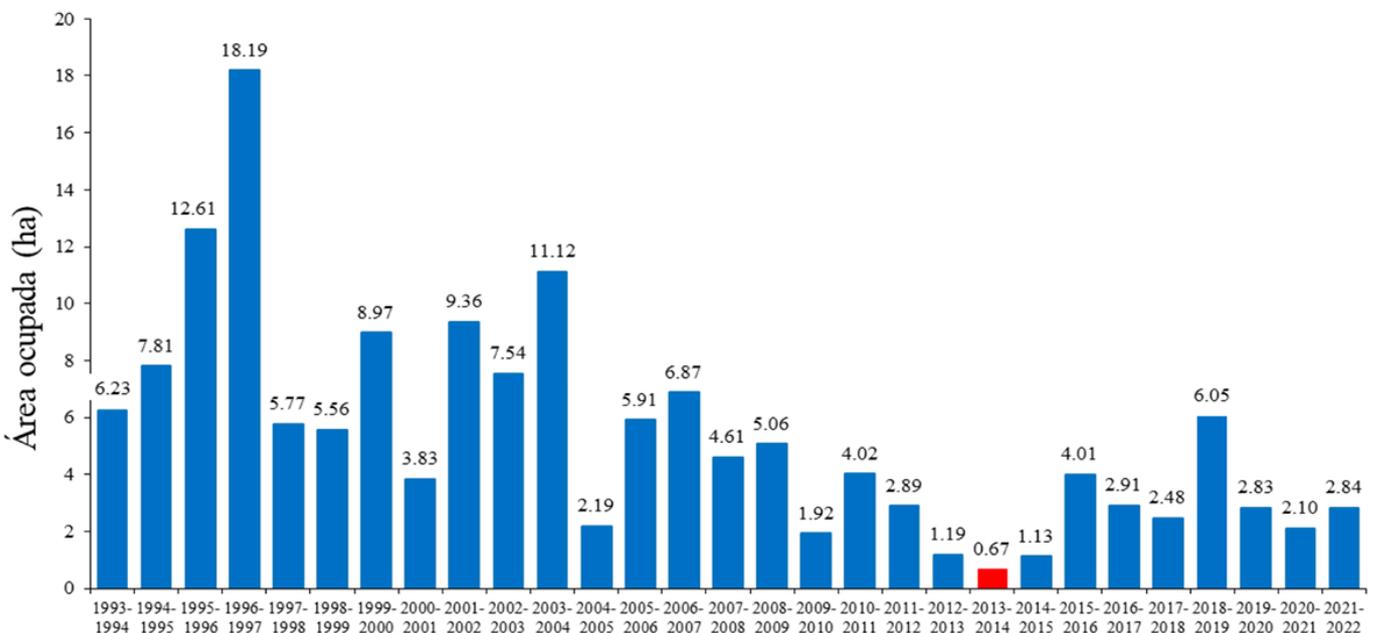


Figura 18. Superficie de bosque ocupado por colonias de Monarca. De Rendón, 2022.

### 3.4 Características Poblacionales y Económicas

El nombre geográfico de los Santuarios de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca obedece a las serranías en las que se congregan las monarcas, en tanto que las colonias de mariposas generalmente reciben el nombre de las propiedades donde se ubican, ya sean ejidos, pueblos o comunidades indígenas (Rendón-Salinas et al., 2008). Según la WWF México, dentro de la Reserva se encuentran 93 predios (59 ejidos, 13 comunidades indígenas y 21 propiedades pequeñas) que le confieren un alto grado de complejidad social. Estamos hablando de una Reserva propiedad de ejidos y comunidades locales.

En la Región Monarca hay un millón de habitantes. Los grupos indígenas representados por mazahuas y otomíes representan una cuarta parte de la población. La mitad de los poblados tiene menos de 100 habitantes. El promedio de hijos es de 5 y el analfabetismo es alto. Los servicios están concentrados en las cabeceras municipales (Angangueo y Zitácuaro en Michoacán y Donato Guerra, San José del Rincón y Villa de Allende en el Estado de México), por lo que existe falta de electricidad, agua potable y utilizan leña como combustible.



Figura 19. Comunidad del Ejido Emiliano Zapata. Elaboración propia.

Economía basada anteriormente en la minería y desarrollo forestal, se caracteriza en la actualidad por la insuficiencia de empleos que resulta en la migración, la tala clandestina o grupos criminales. Las actividades principales son la agricultura (aguacate, durazno, papa, maíz, trigo y haba), cría de ganado, actividades forestales y cultivo comercial de flores de invernadero (nochebuena).

Según el INEGI en el año 2000, de todos los habitantes que se encontraban dentro de la RBMM, casi un 80% vivían en el Estado de Michoacán, y de este porcentaje un 41% se ubicaba en los dos santuarios Campanario y Chivatí-Huacal. La mayor parte de esta población es rural, tanto mestiza como indígena, de origen otomí y mazahua. La población de esta parte de la Reserva que vive en pequeñas localidades o se encuentra dispersa, en general tiene altos niveles de pobreza, lo que obliga a que mantengan cierta presión sobre los recursos o a que emigren.

El territorio donde hoy se ubica la RBMM constituyó una frontera cultural entre Mesoamérica y Aridoamérica y fue lugar de confluencia de grupos indígenas que dominaron alternadamente distintas zonas. En el principio la habitaron chichimecas, después otomíes, matlatzincas y mazahuas y, posteriormente, nahuas y purépechas. Hoy en día, los grupos que prevalecen en la región de la Mariposa Monarca son los mazahuas y otomíes, quienes mediante sus tradiciones, usos y costumbres han dejado evidencia y reconocimiento de la presencia de este ancestral fenómeno migratorio (CONANP, 2018).

### 3.5 Monitoreo

La complejidad del fenómeno migratorio de la mariposa Monarca requiere de la acción conjunta de los tres países en los que la especie cursa su ciclo biológico. Ello permitirá conservar las poblaciones y el hábitat reproductivo en Canadá y Estados Unidos, la ruta migratoria en Canadá, Estados Unidos y México, y el hábitat de hibernación en México.

Para el monitoreo en México, desde principios de diciembre se visitan dos veces por mes los 11 santuarios de hibernación conocidos en la “Región de la Monarca” para establecer la presencia o ausencia de colonias; cuando se encuentran las colonias se determina su ubicación con un geoposicionador Garmin® en proyección UTM y con el datum WGS 84. Se registra el perímetro del bosque ocupado por las mariposas a partir del árbol que se encuentra en la parte más alta de la pendiente y con base en el rumbo y la distancia de los árboles periféricos consecutivos con mariposas, finalmente los datos del perímetro se procesan con el sistema de información geográfica ArcView 3.3 para establecer la superficie ocupada por las colonias (Rendón-Salinas et al., 2019).

### 3.6 La deforestación

Desde 2012, la deforestación ilegal en la zona núcleo de la Reserva casi se ha erradicado, pero continúa constante en la zona de amortiguamiento, y proteger la reserva no es una tarea fácil en Michoacán, un estado donde los cárteles suelen estar detrás de la tala ilegal. Mario Tapia Vargas, investigador del INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias) menciona que "Allí los talamontes (grupos criminales que trafican madera) cortan para robarse la madera pero eso a nadie le interesa, ese es el principal problema" (BBC, 2016). El investigador insiste en que la tala clandestina es el principal enemigo de los bosques michoacanos. El Instituto calcula que los talamontes afectan unas 1.500 hectáreas anuales de bosques.



Figura 20. Deforestación en Ejido Emiliano Zapata.  
Recuperado de gob.mx

Actualmente existen taladores, transportistas y algunos dueños de centros de almacenamiento y transformación de materias primas forestales que aprovechan madera ilegal, además, hay cambio de uso de suelo. Cabe señalar que del análisis del cambio de cobertura forestal en la Zona Núcleo de la Reserva para la temporada 2018-2019 se determinó una reducción del 25.5% de la degradación forestal, pasando de 6.724 Ha de la temporada anterior a 5.003 Ha, de las cuales 4.190 Ha fueron por caída de arbolado debido a sequía y viento, 0.432 Ha por tala clandestina hormiga y 0.381 Ha por saneamiento (Rendón-Salinas et al., 2019).

Aunque en los bosques de niebla de las montañas, como la Reserva, el aguacate no se produce como en otras regiones, el impacto del cultivo de la fruta también es importante. México produce más aguacate que cualquier otro país del mundo, pero el "oro verde", como se le conoce, se consume principalmente en América del Norte, Europa y Asia. Cada año unos 5,000 kg de aguacate se consumen en todo el mundo.

Michoacán produce 8 de cada 10 aguacates de México y 5 de cada 10 aguacates de la producción mundial. El consumo promedio en EUA pasó de 500 gramos en los años 90 a 2,5 kilos actualmente. La demanda nacional también creció, incluso con el aumento frecuente en el precio de la fruta que actualmente es de unos 50 pesos. "Es un precio muy bueno para los productores, hay mucha gente que quiere sembrar aguacate", dice secretario de Urbanismo y Medio Ambiente, Ricardo Luna García en entrevista para la BBC.

La economía regional de Michoacán depende en gran medida de un producto con un valor de mercado en torno a los 2,500 millones de dólares anuales. El cultivo del aguacate en este estado tiene una superficie de producción de 120,000 hectáreas. El ingreso por esta actividad es de 17.000 millones de pesos anuales, unos 872 millones de dólares, sólo en Michoacán. Según la Asociación de Productores y Empacadores de Aguacate de México (APEAM), cada año se exportan un millón de toneladas de la fruta. Un fenómeno vinculado a la demanda creciente en Estados Unidos, a donde se envía el 85% de la producción mexicana (Foro Económico Mundial, 2020).

Hasta hace dos décadas, los compradores de EUA no tenían acceso al aguacate mexicano. El gobierno mantuvo la prohibición de las importaciones durante 87 años, ya que las consideraba un riesgo para la agricultura. En 1997 se confirmó que Michoacán estaba libre de los efectos del gusano taladrador, y comenzó la exportación masiva del aguacate. Las exportaciones se beneficiaron en gran medida del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN); en 2005 el aguacate mexicano ya estaba en todos los supermercados de los Estados Unidos, país que constituye el mercado más importante del planeta en cuanto a fruta. El consumo en este país se ha duplicado en tan solo diez años (Foro Económico Mundial, 2020).

Paradójicamente el éxito comercial se ha convertido en una amenaza para los bosques de Michoacán, donde existen algunas de las reservas forestales más importantes del país. Aunque la tala clandestina y el crecimiento de las ciudades son los mayores enemigos, el impacto de los cultivos de aguacate también es importante, reconoce Luna García. (Foro Económico Mundial, 2020)

Legalmente en Michoacán no se autoriza el cambio de uso del suelo forestal por agrícola, pero cuando los árboles de un bosque son talados o se incendian, el terreno puede ser utilizado para las siembras; es una modificación de facto en el uso de suelo, reconocen las autoridades. El problema es cuando estos cambios son provocados. En el año 2017 se incrementó el cambio de uso de suelo para el establecimiento de huertas de aguacate, principalmente en los municipios de Donato Guerra del estado de México, así como en Zitácuaro y Ocampo en Michoacán. Los productores furtivos, explica el funcionario, “empiezan a meter entre el bosque plantas pequeñas de aguacate y las van dejando crecer”. Cuando alcanzan el tamaño para empezar a producir talan los árboles originales. Otra forma de apoderarse de los bosques son los incendios, "la mayor parte son intencionados y son con la idea de que declaren madera muerta la zona que se ha quemado, y entonces introducen allí el cultivo del aguacate". Las zonas más afectadas son las zonas de pinos, encino y las selvas medias, porque se ubican en terrenos donde la fruta puede crecer (Foro Económico Mundial, 2020).

Cada año se pierden entre 600 y 1.000 hectáreas de bosque por este motivo, según datos del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). La secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente de Michoacán estima que los cultivos ilegales de aguacate son de unas 20.000 hectáreas. Muchas de ellas se encuentran en zonas que antes eran bosques o selvas.

Además estudios del Campus Morelia de la Universidad Autónoma Nacional de México detectaron una nueva tendencia en el estado al aumento de la sequía y las temperaturas, con una intensidad menor de las estaciones frías, necesarias para mantener el equilibrio ambiental, y una ampliación de las estaciones cálidas extremas, con un aumento de las cifras irregulares de lluvias y ciclones más intensos. La pérdida de cubierta forestal y otros cambios climáticos implica un descenso de la tasa de llegada de la mariposa monarca a Michoacán.

Diariamente se utilizan en torno a 9 500 millones de litros de agua para producir aguacates, lo que exige una extracción masiva de agua de los acuíferos de Michoacán. La excesiva extracción de agua de estos acuíferos está teniendo consecuencias imprevistas, como que se están produciendo pequeños terremotos. Según las autoridades locales, la extracción de agua asociada al aguacate ha abierto grutas subterráneas que podrían ser las causantes de estos movimientos (Foro Económico Mundial, 2020).

Una hectárea de aguacate con 156 árboles consume 1,6 veces más agua que un bosque con 677 árboles por hectárea. Dado que sus raíces son bastante horizontales, cuando se riegan los aguacateros, el flujo a través de la infiltración preferente es menor, lo que dificulta que el agua se filtre al subsuelo; 14 veces menos en comparación con el pino. Un estudio realizado por Carbon Footprint LTD afirma que un paquete pequeño con dos aguacates genera una huella de emisiones de 846,36 g de CO<sub>2</sub>, casi el doble que un kilo de plátanos 480 g de CO<sub>2</sub> y el triple del tamaño de un capuchino grande con leche de vaca regular 235 g de CO<sub>2</sub>.

La producción intensiva de aguacate ha generado una pérdida de biodiversidad, condiciones meteorológicas extremas y una degradación extensiva del suelo; y está a punto de provocar una catástrofe ambiental provocada íntegramente por el hombre.

Aunado a todos estos factores, la empresa minera más grande de México espera volver a operar dentro de la Reserva de la Biosfera, poniendo en peligro los continuos esfuerzos para conservar el hábitat de las mariposas. La SEMARNAT reconoció que la minera Grupo México cuenta desde hace nueve años con la autorización en materia de impacto ambiental para explotar zinc, cobre, plata y oro en una mina subterránea localizada en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, en el municipio de Angangueo, Michoacán; y desde hace cinco años buscan una nueva autorización de cambio de uso de suelo. La CONANP mantuvo a discreción el proyecto minero y los resultados de dicho análisis, en el que concluyeron que el MIA no cumplió con la normatividad, pues debería ser regional y no local, además de que no hubo consulta libre, previa e informada a la población. En el MIA, Minera México asegura que la operación de la mina generará más de 300 empleos directos para reactivar la actividad económica de la región. Sin embargo, los especialistas concluyeron que la oferta de empleo es mínima y temporal, por lo que "es falso que la apertura de la mina implicará bienestar para toda la población". Según el documento Memoria del Foro de Información: Minería en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, la empresa no señala las actividades de remediación para evitar que la zona quede contaminada. Además, no precisa la cantidad de agua que requieren sus operaciones, "por lo que no se puede afirmar que no se afectarán los acuíferos de la región".

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) realiza acciones de inspección y vigilancia para la prevención de ilícitos forestales de manera permanente en la RBMM a fin de contribuir a la preservación del hábitat de la mariposa monarca, en específico la Zona Núcleo, coadyuvando para la disminución anual del cambio de la cobertura con la erradicación de la tala ilegal a gran escala. Aunque no sólo el gobierno toma acción, los actores locales son más importantes y son los que realmente conocen y defienden el bosque.

Homero Gómez González†, fue activista defensor del Santuario de la Monarca, asesinado en enero de 2020. Fue presidente del ejido “El Rosario” y presidía la administración del Santuario, colaborador y amigo del programa “Adopta un amigo Monarca” quien nos abrió las puertas a su comunidad y nos proporcionó personalmente las facilidades para trabajar con la escuela primaria “Amado Nervo”.



Figura 21. Homenaje a Homero Gómez.

Homero involucró a los campesinos de la zona en la reforestación de extensas áreas afectadas por la tala ilegal y organizó a la comunidad para crear empleos temporales y aprovechar la visita de miles de turistas que llegan cada invierno a observar las mariposas. Pero en su trabajo por el bosque y las mariposas el activista tenía otras facetas, como organizar con los campesinos brigadas de vigilancia contra la tala ilegal. Grupos armados de diez personas que día y noche recorren los bosques. Gracias a ello la tala ilegal se redujo drásticamente, lo que también representó un conflicto para el activista, aunque no se sabe con certeza si fue la causa de su asesinato y es que la defensa de recursos naturales es una actividad de riesgo en México. El activista había denunciado la tala clandestina como una de las principales causas de daños a las reservas donde habita la monarca y había recibido amenazas de un grupo criminal.



Figura 22. Screenshots de publicaciones del Facebook de Homero Gómez.

De acuerdo con el Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA), la violencia contra defensores del medio ambiente aumentó en los últimos años. De 2010 a la fecha la organización registró 490 ataques contra ambientalistas. Entre 2012 y 2019 se registraron 83 asesinatos de activistas o defensores ambientales. En 2020 fueron asesinadas 18 personas defensoras de la tierra, el territorio y el medio ambiente, incluyendo a Homero, en 2021 el número subió a 25. Estos casos van acompañados de amenazas, criminalización e intimidación. Pero ese no es el único dato a analizar. Según



Figura 23. Ing. Carlos Herrera Tello, Presidente Municipal de Zitácuaro, y una servidora. D47

el "Informe sobre la Situación de las personas defensoras de los derechos humanos ambientales. México, 2019", tan sólo en el sexenio de EPN se registraron 68 asesinatos.

Según el Centro Mexicano De Derecho Ambiental el gobierno debe ponerse a trabajar y garantizar la seguridad de los activistas, ratificando el Acuerdo de Escazú, un tratado internacional que obliga al Estado a proteger a las personas defensoras del medio ambiente. En 2018, nuestro país firmó este acuerdo pero aún no lo ha ratificado. De hacerlo comenzaría un camino distinto para reconocer los derechos de los activistas, su papel en la defensa del medio ambiente y visualizar los mecanismos de defensa.



Figura 22. Homenaje a Homero por Adopta un Amigo Monarca. De Fuentes, 2020.

## NARRATIVA

Mi nombre es Karla Zyanya Cruz Jiménez, actualmente tengo 28 años. En 2009 ingresé al Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Azcapotzalco. En 2012 tramité mi pase reglamentado y entré a la Licenciatura en Biología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. En el tercer semestre de la carrera la Ing. Carolina Lozano y el Instituto Thomas Jefferson (ITJ) nos invitaron a 2 compañeros más y a mí a participar como asesores en una nueva empresa llamada Representaciones en Inteligencia Sustentable (RIS), fundada y dirigida por el Sr. Ricardo Carvajal Lozano†, dueño del Instituto; el cual cuenta con 5 campus en México, dos en el Estado de México, dos en Guadalajara y uno en Querétaro.



Figura 25. Taller en La Colgada, Pinal de Amoles, Qro. De Fuentes, 2018.

RIS era una empresa de creación y gestión de proyectos sustentables que se centra en los temas de energía, agua, aire, alimentación, residuos, transporte y espacios públicos, promueve una visión verde, buscando reducir el impacto ambiental en los espacios educativos, fortalecer la salud de los alumnos y crear conciencia sobre el valor de la sustentabilidad. Tenía diferentes colaboraciones a nivel mundial con Universidades y empresas globales como Google /Microsoft y fundaciones como el Climate Reality Project (fundada por el Vicepresidente número 45 de Estados Unidos Albert Arnold “Al” Gore), así como The Center for Green School (CFGS), creado por el United States Green Building Council (USGBC), que se aliaron para transformar, no sólo los espacios, sino la cultura y el futuro de nuestros alumnos a favor de la impresión de una huella ambiental responsable.



Figura 26. Logo RIS (Representaciones en Inteligencia Sustentable).

Empecé colaborando en 2013 en la creación de un nuevo proyecto relacionado a la mariposa monarca. Se nos pidió que creáramos un programa social en donde involucráramos a los alumnos de preparatoria de 3 planteles del ITJ con la mariposa monarca, ya que la escuela había sido invitada a participar en el primer Simposio Internacional de la Mariposa Monarca.

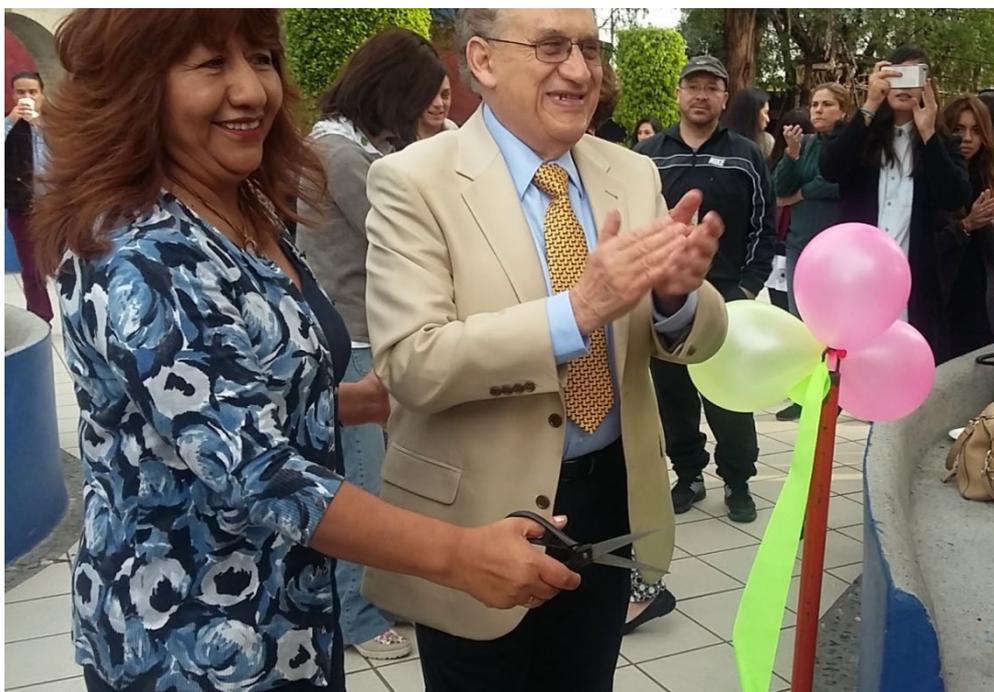
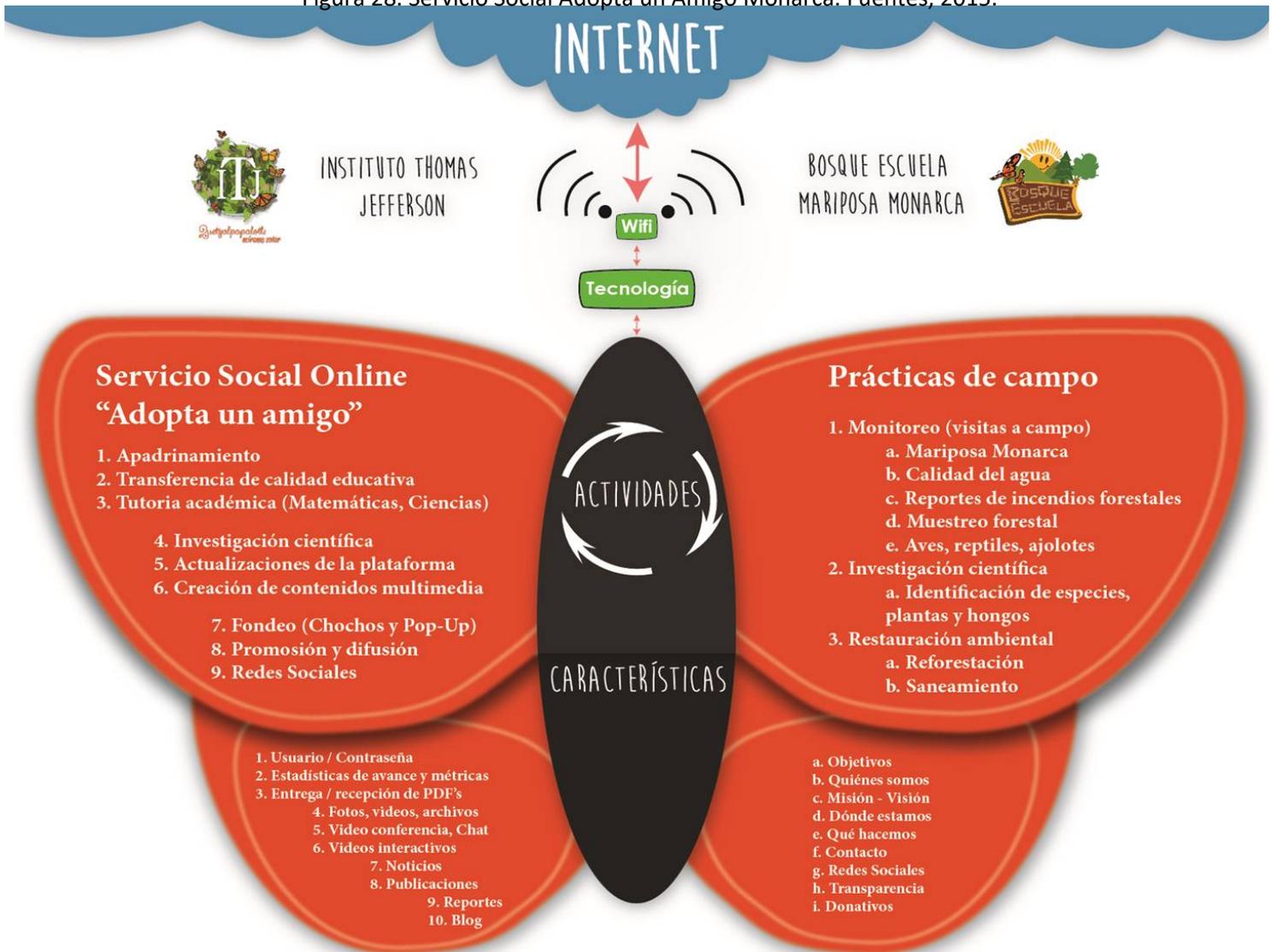


Figura 27. Sr. Ricardo Carvajal e Ing. Carolina Lozano del ITJ. Elaboración propia.

Así creamos “Adopta un Amigo Monarca” que es un programa de transferencia de calidad educativa de apadrinamiento a distancia, que involucra niños que viven dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca y su ruta migratoria con alumnos de preparatoria que viven en la urbe.

Figura 28. Servicio Social Adopta un Amigo Monarca. Fuentes, 2015.



A principios de 2014 el Sr. Ricardo Carbajal me contrató junto con otro compañero como becaria de RIS. Tenía responsabilidad en varios proyectos que a continuación enumero:

- Adopta un Amigo Monarca (proyecto creado, diseñado y dirigido por mí).
- Talleres de Educación Ambiental desde kínder hasta preparatoria en español e inglés (proyecto liderado y diseñado por mí).
- Escuela Promesa (programa de manejo de residuos).
- Jóvenes a la investigación (asesora para el Congreso Estudiantil de Investigación del Sistema Incorporado de la UNAM).
- Kilitik Kua: comercializadora de productos orgánicos y artesanales.
- Calakmul: agua para los apicultores.
- Servicios Sociales: papilla, reforestación, tapetes de Huamantla, etc.
- LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)
- Center for Green Schools
- Whole School Sustainability



Figura 29. Ejido “El Paso”, RBMM. Fuentes, 2014.

En 2014 la Biol. Gloria Tavera Alonso, Directora Regional Centro y Eje Neovolcanico de la CONANP, nos invitó a ser parte del Grupo de Alto Nivel para la Conservación del Fenómeno Migratorio de la Mariposa Monarca en México (GANMM), coordinado por el Comisionado Nacional de Áreas Naturales Protegidas e integrado por representantes del sector ambiental federal, incluidas la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales (UCAI) de la SEMARNAT, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); de la academia, a través del Instituto de Biología de la UNAM, y de organizaciones de la sociedad civil como el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-México), The Nature Conservancy y el Grupo de los Cien. Posteriormente, se integró el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), en conjunto creamos el Plan de Acción para la conservación de la Mariposa Monarca en México 2018/2024, del cual destaco como participante para su elaboración.

Además he colaborado con diversas instituciones nacionales e internacionales como Grupo Ecológico Sierra Gorda, CONANP, SEMARNAT, Grupo PROMESA, Microsoft, Monarch Butterfly Fund, National Wildlife Federation, Organización de los Estados Iberoamericanos, entre otras.

Lamentablemente a finales de 2016 fallece el Sr. Ricardo Carvajal. Posteriormente en 2017 la escuela es vendida a International Schools Partnership. RIS desaparece, pero continuo trabajando en Geovida Sustentable, asociación civil con la que colaboramos desde 2013 en el proyecto "Adopta un Amigo Monarca". En donde hasta la fecha laboro como líder del programa.

#### 4.1 Adopta un Amigo Monarca

Las actividades económicas además de la tala moderada que se desarrollan en la RBMM son la agricultura, la ganadería y el ecoturismo, sin embargo ninguna de estas actividades les ofrece un sustento económico estable, porque el suelo no es apto para la agricultura intensiva, ni para la ganadería y el ecoturismo sólo se realiza en la época del año en que la mariposa monarca visita estas zonas, entre los meses de octubre y marzo; debido a la alta demanda de empleos sólo la mitad de la población puede beneficiarse de esto.

Debido a esta problemática se han intentado desarrollar programas de manejo de la Reserva, como el Bosque Escuela de la Mariposa Monarca, promovido por Geovida Sustentable A.C. liderado por la Mtra. Silvia Patricia Maupomé Artal, que es una organización de la sociedad civil promotora del manejo y conservación de los recursos naturales. Su misión es promover la conservación

de recursos naturales mediante actividades de sensibilización para lograr una mayor armonía con el medio ambiente y su visión es contribuir para lograr un cambio positivo de actitud del hombre hacia la naturaleza y la sustentabilidad.



Figura 30. Mtra. Silvia Maupomé y Lic. Mauricio Fuentes de Geovida Sustentable con autoridades de la CONANP.

Elaboración propia.

El Bosque Escuela de la Mariposa Monarca está ubicado en la zona de amortiguamiento de la RBMM, es un centro de aprendizaje ambiental permanente y que a su vez representa una actividad económica productiva para los integrantes del Ejido Emiliano Zapata, Mpio. Ocampo, Michoacán en donde se ubica. Mediante la educación ambiental, el rescate de los valores culturales, las ecotecnias y actividades productivas, buscan la armonía entre el ser humano y la naturaleza para conseguir el desarrollo sustentable del bosque. Cuenta con instalaciones como dormitorios, baños ecológicos, aula virtual, bicicletas para el deporte de aventura y quioscos con estufas ahorradoras de leña, cabañas para la realización de estancias, ecotours, talleres y todo tipo de actividades para la educación ambiental.

Del 3 al 5 de octubre de 2013 la profesora de preparatoria e Ingeniera Carolina Lozano del Instituto Thomas Jefferson asistió al primer Simposio Internacional de la Mariposa Monarca, donde conoció a la Mtra. Silvia, la cual la invitó a participar en los proyectos que promueve la Asociación Civil “Geovida Sustentable”. Así mismo la Ing. Carolina nos invitó a los estudiantes Karla Zyanya Cruz Jiménez y Alberto Ramos Ugalde de 3º semestre de la carrera de Biología de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México a trabajar como becarios para el Instituto Thomas Jefferson, asesorándolos y participando en los proyectos que a continuación describo.



Figura 30. 1º Simposio Internacional Mariposa Monarca. De WWF-México.

Alberto y yo desarrollamos un programa llamado “Adopta un Amigo Monarca” para apoyar a la Red Nacional de Monitoreo de la Mariposa Monarca (USHAHIDI), proyecto principal de Geovida Sustentable A.C. Esta Red genera insumos estadísticos con la finalidad de crear actividades de conservación y políticas públicas para el cuidado de la mariposa monarca. Tiene como objetivo reportar en tiempo real actividades de monitoreo comunitario en la zona de

amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca y su corredor biológico (México-Estados Unidos-Canadá).

Figura 32. Logo Adopta un Amigo Monarca. De Fuentes, 2018.



Figura 31. Bosque Escuela de la Mariposa Monarca.  
Elaboración propia.

Para complementar este programa propusimos que los niños de escuelas primarias de comunidades dentro de la RBMM, así como el corredor biológico (México-Estados Unidos-Canadá) monitoreen la mariposa monarca dentro de sus comunidades, escuelas y Bosque Escuela de la Mariposa Monarca en conjunto con los alumnos de preparatoria del Instituto Thomas Jefferson.



Figura 33. Plataforma Virtual de Monitoreo. De Fuentes, 2014.

De la mano de el Lic. en Animación 3D Mauricio Fuentes Maupomé creamos una Plataforma Virtual disponible en <http://www.bosqueescueladelamariposamonarca.org.mx/>, que tiene como objetivo desarrollar e implementar un sistema de recopilación y análisis de información que aporte insumos a partir de indicadores, escenarios prospectivos, estudios métricos y de inteligencia, que impacten en el mejoramiento de modelos pedagógicos y políticas públicas. Para apoyar este proyecto el Instituto Thomas Jefferson donó 5 computadoras Intel diseñadas específicamente para su uso en el trabajo de campo. Además de 3 salas de computación totalmente equipadas con conexión a internet a diferentes primarias rurales, dos en la RBMM en Michoacán y una en Sierra Gorda, Querétaro.



Figura 34. Juegos de la Plataforma Los Cuidados del Bosque. De Fuentes, 2014.

En dichas computadoras se registra la información del monitoreo en la Plataforma Virtual USHAHIDI disponible en <http://bosqueescueladelamariposamonarca.org.mx/ushahidi/>.

Esta plataforma virtual es el vínculo que permite el intercambio de información entre los alumnos del ITJ con los niños monitores de las comunidades dentro de la RBMM y su corredor biológico, ya que la información recabada durante los monitoreos en las escuelas, comunidades y el Bosque Escuela de la Mariposa Monarca se sube a la plataforma para que cualquier persona de cualquier parte del mundo pueda consultar esta información en tiempo real, con la ubicación geográfica, recurso multimedia como fotos y videos, además de que funciona como un foro donde cualquier usuario puede hacer comentarios o anotaciones sobre un punto de monitoreo específico.



Figura 35. Donación de Aulas Virtuales. De Fuentes, 2014.

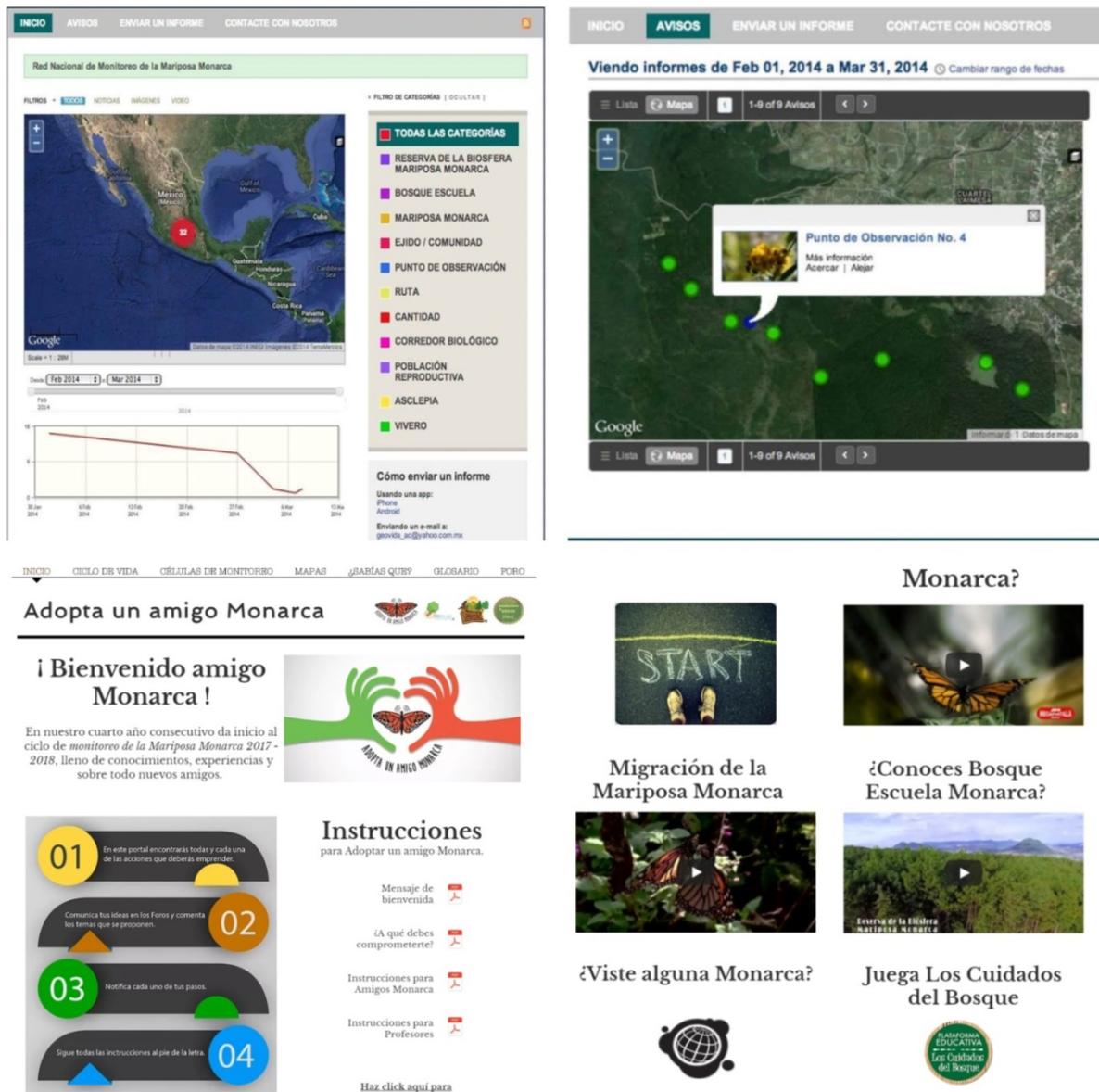


Figura 36. Plataforma Virtual para Tutores y Monitores. Fuentes, 2014.

“Adopta un Amigo Monarca” es un programa de transferencia de calidad educativa de apadrinamiento a distancia, que tiene como objetivo involucrar a alumnos de preparatoria del Instituto Thomas Jefferson como tutores de alumnos de 5° y 6° de primarias rurales de escuelas ubicadas dentro del corredor biológico de la mariposa monarca; participantes en el monitoreo de la Mariposa Monarca de la comunidad de “Emiliano Zapata”, “Dolores” y “El Rosario” dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca en el municipio de Ocampo, Michoacán de Ocampo y de la comunidad “La Colgada” en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, en el municipio de Pinal de Amoles, Querétaro; en un proceso colaborativo, formativo, afectivo y sociocultural con la ayuda de las nuevas tecnologías que permiten la interacción a distancia entre los Tutores ITJ y los Amigos Monarca.



Figura 37. Logo Adopta un Amigo Monarca. Fuentes, 2017.

El programa consiste en la integración de los alumnos de preparatoria del ITJ, como una opción de servicio social, en equipos de trabajo multidisciplinarios donde pondrán en práctica sus conocimientos, compartiendo sus cualidades sociales y humanísticas, involucrándose como tutores en un proceso que apoya a los niños participantes en el monitoreo de la Mariposa Monarca, para mejorar su desempeño académico y social, estableciendo un vínculo de amistad que sirva como soporte a diversas situaciones de carácter individual y de interacción con su ámbito social y medioambiental.

El programa tiene una doble intención didáctica, por un lado se pretende que los Tutores y los Amigos Monarca aprendan a compartir, interactuar y trabajen de manera colaborativa; y por otro que desarrollen un pensamiento crítico, reflexivo y cultural del cuidado y conservación del Santuario de la mariposa Monarca como patrimonio natural de México. Todo esto a través de una plataforma virtual, mediante 18 sesiones semanales de interacción a distancia repartidas en 7 meses, diseñadas por mí, Karla Z. Cruz Jiménez y por el Biól. Alberto Ramos Ugalde con el apoyo de la pedagoga Denisse Ossiris Hernández Carbajal, en las que los niños de primaria recibirán apoyo académico de los alumnos de preparatoria del Instituto Thomas Jefferson y al final del programa realizamos una visita a Bosque Escuela de la Mariposa Monarca y el Santuario de la Mariposa Monarca “El Rosario” en Angangueo Michoacán o Kidzania en la Ciudad de México para conocer a su niño apadrinado por primera ocasión en persona. Los gastos de los alumnos tanto de primaria como de preparatoria corren por parte del Instituto.



Figura 38. Encuentro Monarcas. Elaboración propia.

Este servicio social está enfocado sobre tres ejes temáticos: Monitoreo de la Mariposa Monarca, Necesidades Académicas e Investigación e Integración Social. La implementación del programa consiste en la evaluación previa de actitudes e intereses particulares de los Tutores ITJ y los Amigos Monarca, para asignar a cada amigo un tutor a fin a sus habilidades y necesidades. El desarrollo del programa se llevó a cabo durante 7 meses al año a través de un plan de trabajo, dividido en 18 lecciones semanales. Con la ayuda de la tecnología, los alumnos y los niños monitores se comunican mediante una Plataforma Virtual, desarrollada por el ITJ y Geovida Sustentable A.C. donde realizan chats en vivo y envío de archivos de utilidad para ayudar las necesidades escolares que se presenten. La supervisión del correcto uso y avance en el programa es evaluado mediante videos, fotografías e infografías elaborados por los alumnos de preparatoria del servicio social donde prueben de manera clara las interacciones con su Amigo Monarca.



Figura 39. Visita al Santuario. Elaboración propia.

Durante 7 años se han integrado más de 600 niños de cuatro comunidades ubicadas dentro de la ruta migratoria, han participado 400 alumnos ITJ en los monitoreos, se han colocado tres salas de computación y se han obtenido más de 1000 reportes, mismos que la CONANP ha usado durante 2 años como parte de sus monitoreos, ya que somos parte del Grupo de Alto Nivel Trilateral (México-EUA-Canadá) para el monitoreo y conservación de la Mariposa Monarca. Además hemos participado en tres Simposios Internacionales de la Mariposa Monarca y en 2015 ganamos el premio al Docente Innovador de mi Ciudad otorgado por Microsoft, Foro 21 y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura compitiendo con más de 4,200 trabajos a nivel Latinoamérica por el programa “Adopta un Amigo Monarca”.



Figura 40. Premio Docente Innovador.  
Elaboración propia.

Los alumnos de preparatoria participantes realizan una actividad que coincide con los actuales retos educativos: formar profesionales de manera integral, desarrollando en ellos valores, actitudes, habilidades y destrezas que los involucren de manera efectiva en la atención a la población vulnerable y en riesgo social de nuestro país. Por otro lado, los niños monitores de la Mariposa Monarca, además de verse beneficiados en la mejora de sus habilidades académicas y en su desarrollo social y afectivo, adquieren las bases para una conciencia sustentable, capaz de proponer soluciones a la problemática ambiental de su comunidad. Esto último es de suma importancia, ya que aunque viven en un Área Natural Protegida y conocen los cuidados del bosque, las necesidades económicas de una población rural como la suya, han provocado que algunas familias incurran en actividades ilícitas como tala inmoderada, cambio de uso de suelo, grupos criminales, etc.; además de que la mayoría de éstos niños no conocen las zonas núcleo de la Reserva (como el santuario “El Rosario”), ¿cómo proteger lo que no conoces?, de ahí la importancia de que comprendan el fenómeno migratorio de la Mariposa Monarca y la gran cantidad de servicios ambientales que proporcionan ecosistemas como el bosque en el que viven y el correcto manejo sustentable de éste recurso.



Figura 41. Collage Encuentro Monarcas. Elaboración propia y Fuentes, 2018.

Los alcances de este proyecto, más allá del apoyo a la conservación del medio ambiente, son los siguientes:

- Mitigación de problemas sociales: Mediante de un proceso educativo, afectivo y social que sirva de soporte para diversas situaciones y problemáticas sociales, familiares e individuales, mitigando que participen en actividades nocivas asegurando la continuidad de la trayectoria educativa de niños y niñas.
- Recuperación de espacios públicos: Adecuación de espacios escolares sin uso o abandonados.
- Apoyo académico e infraestructura: Al equipar a las escuelas con una sala de cómputo se podrán implementar clases de computación fundamentales para el futuro de las nuevas generaciones.

Con este proyecto pretendemos sembrar semillas de reflexión, habilidades y conocimientos en los jóvenes, esperamos que todas estas experiencias sean reflejadas en su formación integral como individuos pertenecientes a esta sociedad.

Cabe destacar que este programa, si bien está dirigido a la mariposa monarca, puede replicarse para la conservación de cualquier otra especie de interés, haciendo las debidas modificaciones al plan de actividades que se presenta en el Anexo 1.

#### 4.2 Instituto Thomas Jefferson (ITJ)

El Instituto Thomas Jefferson es una escuela perteneciente al medio urbano que cuenta con 5 campus en México, en este trabajamos con 3 específicamente, Campus Santa Mónica ubicado en el municipio de Tlalnepantla y Campus Zona Esmeralda en el municipio de Atizapán ambos ubicados en el Estado de México y Campus Querétaro en Qro., México.



Figura 42. Logo ITJ.

Es una escuela con 40 años de experiencia, cuenta con diferentes niveles educativos, abarcando maternal, kínder, primaria, secundaria y preparatoria, bajo régimen particular, esta última incorporada a la UNAM con clave 6816 con el nombre High School Thomas Jefferson. Por lo que la preparatoria lleva el mismo programa que la Escuela Nacional Preparatoria. Se cumple con el 100% del programa, sin embargo el ITJ lleva un modelo educativo llamado Siglo XXI.

Dicho modelo tiene como misión formar alumnos líderes con habilidades de auto aprendizaje, de mejora continua y con una formación moral plena, que sean capaces de trabajar por la justicia y equidad en México y en cualquier parte del mundo.

Para cumplir con uno de esos objetivos se crea el Programa de Servicio Social para estudiantes de preparatoria, con la misión de ampliar el desarrollo de valores como la responsabilidad social (particularmente con los más desprotegidos), la lealtad y honestidad, buscando en ello el despertar el amor al servicio a la patria.



Figura 43. Alumnos de preparatoria participantes del Servicio Social. Elaboración propia.

Este programa de Servicio Social lo realizan los estudiantes en comunidades indígenas, o en el sector rural, debido a que es uno de los sectores más vulnerables en nuestra sociedad. El Instituto Thomas Jefferson es un colegio donde una de sus preocupaciones más importantes es formar individuos de excelencia no sólo en el ámbito del conocimiento, sino también promueven actitudes reflexivas, críticas y constructivas ante la problemática social.

Los alumnos del ITJ, dadas sus características sociales y económicas reúnen todas las condiciones para ser los futuros dirigentes empresariales y políticos de México, por lo que considero de suma importancia que su formación en la preparatoria contribuya a que ellos adquieran la fuerza moral que deben poseer los futuros líderes del país: honradez, perseverancia y visión, así como la tolerancia.

El Instituto Thomas Jefferson inicio sus actividades en 1983 y su preparatoria está sustentada en los ordenamientos jurídicos y administrativos que emanan de la Legislación Universitaria de la UNAM y son aplicables en la gestión académica y de administración escolar que realiza el Sistema Incorporado. El plan de estudios vigente es el de la Escuela Nacional Preparatoria y este es respetado en su totalidad por los docentes y la dirección del colegio. Todos los profesores y profesoras de la sección están autorizados por la DGIRE para impartir su cátedra.

La planta docente está constituida por 27 profesores que imparten las materias tanto señaladas por la UNAM, como las no académicas que ofrece el colegio, como Desarrollo Humano, Educación Ambiental, Historia del Arte, Evolución Personal, Mundo Actual y Métodos de Investigación y Desarrollo de Liderazgo. Las cuotas según el reglamento interno del colegio para el ciclo escolar 2020-2021 corresponden a \$26,950.00 de inscripción y \$15,860.00 de colegiatura mensual.

En el perfil de egreso del High School Thomas Jefferson, se afirma que el estudiante debe asimilar valores y de esta forma promover actitudes y así define que es formar conciencia del educando, es relacionar principios y normas de conducta que orienten el ejercicio responsable de la libertad, ya que no hay madurez humana sin desarrollo ético, sin la integración de una visión de mundo que dé significado y coherencia al pensamiento y a la acción. El estudiante demostrará su escala de valores en la medida de su socialización como ser libre y responsable para participar en el desarrollo de la sociedad. Al finalizar la preparatoria el estudiante habrá desarrollado los siguientes valores:

a) Valores intelectuales:

- Manejar los elementos necesarios para lograr el conocimiento, aprecio y defensa de la verdad.
- Aplicar un pensamiento lógico y una expresión congruente y adecuada.
- Comprender su realidad y practicar la autoestima.
- Apreciar el verdadero sentido del amor y de la amistad.

b) Valores sociales:

- Practicar la solidaridad social
- Practicar la conciencia cívico-política a partir de la comprensión de la identidad nacional.
- Comprender la importancia ecológica.

c) Valores Estéticos:

- Respetar y observar la naturaleza y las obras de arte.
- Practicar el orden, la limpieza y la sencillez.
- Manejar actividades artísticas y manuales.

d) Valores Morales:

- Comprender y practicar las virtudes morales: obediencia, sinceridad, orden, perseverancia, responsabilidad, generosidad, paciencia, respeto, lealtad, tolerancia, humildad y solidaridad.

e) Valores económicos:

- Jerarquizar necesidades y sus correspondientes satisfactores.
- Desarrollar espíritu emprendedor.

f) Valores físicos:

- Considerar el cuerpo como un factor integral de un ser racional y libre.
- Comprender el valor de la vida y la salud.

Durante los últimos años, la educación ha tenido el objetivo de transmitir información. La información es necesaria, pero para la formación integral de una persona, también es importante el proporcionar varias herramientas y bases emocionales del liderazgo, que son necesarias para resolver los problemas del mundo real, tales como: trabajo en equipo, pensamiento crítico, planeación de la vida, organización, respeto, y otras habilidades actitudinales y valores que son necesarios para enfrentar el futuro con determinación y autoestima.

El Instituto Thomas Jefferson reconoce valores como el respeto, la autodeterminación, el nacionalismo, la solidaridad, la justicia social y la igualdad son arrasados en la sociedad de consumo que pondera el desarrollo individual, el éxito personal, la acumulación de riquezas y de bienes materiales que satisfacen más allá de necesidades esenciales. En la actualidad el orgullo, el egoísmo, la vanidad y el poder son los méritos prioritarios en vez de los principios de solidaridad, cooperación, de búsqueda de bienestar de todos hacia la conquista de objetivos de orden superior.

Los esfuerzos realizados por el ITJ desde su nacimiento por integrar a los estudiantes no sólo en el aspecto académico sino en el formativo, le ha llevado a formularse un nuevo reto: formar personas líderes desde el jardín de niños hasta la preparatoria.

En el nivel medio superior, la institución se ha preocupado por la formación de los estudiantes en el plano de los valores, con el objetivo de que se comprometan con su sociedad con los principios filosóficos del colegio: autoestima, respeto y excelencia académica. Se realizan esfuerzos constantes por unificar criterios de formación valoral; se diseñan publicaciones, se imparten materias de Desarrollo Humano y Evolución Personal y Social y Educación Ambiental a todos los estudiantes y se ofrecen cursos y talleres sobre valores con el fin de que los estudiantes y docentes reflexionen sobre ellos.

Apoyando estos esfuerzos de formación valorar, se formó en el año 2000 el programa de Servicio Social, con la finalidad de que los jóvenes de este sector social se involucren en realidades sociales, sobre todo en ámbitos que probablemente en su vida fuera de la escuela difícilmente puedan conocer como es el sector rural de nuestro país.

Estudiando el sector socioeconómico de nuestro alumnos nos damos cuenta que en un futuro serán los posibles dirigentes del país y es por eso que se consideró importante que tomen conciencia de este sector tan marginado en este país.

Los objetivos del programa de Servicio Social para estudiantes de nivel bachillerato del ITJ son:

- Contribuir a la formación social del estudiante.
- Que el alumno conozca la política social, económica, tecnológica y cultural de su país.
- Apoyar el desarrollo de la comunidad.
- Desarrollar en el estudiante una conciencia de solidaridad y compromiso para la sociedad a la que pertenece.
- Convertir esta actividad en un verdadero acto de reciprocidad para con la sociedad.

### 4.3 Geovida Sustentable A.C.

Es una organización sin fines de lucro integrada por un equipo multidisciplinario que promueve el Desarrollo Sustentable a partir de tres enfoques de intervención:

- ✓ Economía
- ✓ Sociedad
- ✓ Medio ambiente



Figura 44. Logo Geovida A.C. De Fuentes, 2009.

Especialistas en diseño conceptual y materialización de soluciones estratégicas, sociales y tecnológicas aplicadas al desarrollo sustentable.



WWW.GEOVIDASUSTENTABLE.ORG  
BIOCONSTRUCCION@GEOVIDA.AC@GMAIL.COM  
@GEOVIDASUSTENTABLEAC

CON  
TEL: 443  
CEL: 33.1  
BIOCONSTRUCCION



WWW.GEOVIDASUSTENTABLE.ORG



Figura 45. Servicios Geovida A.C. De Fuentes, 2019.

Establecida desde el año 2009, Geovida Sustentable A.C. cuenta con registro CLUNI GSU0901261601F, así como registro I.A.P. No. 628 inscrito en la Junta de Asistencia Privada del Estado de Michoacán. A lo largo de nueve años, Geovida A.C. ha incursionado y capitalizado experiencia en los siguientes tópicos orientados al desarrollo sustentable:

Enfoque económico:

- Certificaciones académicas para el auto-empleo
- Consultora empresarial orientada a negocios sustentables
- Consultora orientada a empresas sociales
- Proyectos Productivos Sustentables
- Proyectos Especiales
- Turismo de Conservación

Enfoque social:

- Programas académicos
- Festivales Artísticos y Culturales
- Becas Académicas
- Modelos de aprendizaje Bio-regionalizados
- Editorial y Diseño de contenidos
- Investigación

Enfoque medio ambiente:

- Monitoreo de Flora, Fauna y Especies en Peligro de Extinción
- Diseño e implementación de Eco-tecnologías y Bioconstrucción con SuperAdobe y Bahareque

Además ha desarrollado los siguientes servicios:

a) Consultora:

- Estrategias de responsabilidad social
- Consultoría empresarial y gubernamental
- Gestión de Innovación
- Capacitación y asistencia técnica
- Gestión y administración de proyectos
- Proyectos Especiales
- Vigilancia tecnológica
- Estrategia de Lobby

b) Bioconstrucción:

- Capacitación y asistencia técnica en bioconstrucción con Superadobe y Bahareque

c) Educación:

- Programas de Becas Académicas
- Diseño y ejecución de programas educativos
- Diseño y elaboración de materiales didácticos impresos
- Diseño de contenidos didácticos digitales e interactivos
- Diseño y ejecución de eventos culturales
- Capacitación y asistencia docente

d) Editorial:

- Diseño instruccional para sistemas de aprendizaje de base tecnológica (e-learning)
- Traducciones especializadas (español, inglés, alemán y francés).
- Editorial de autor
- Investigación y Publicaciones
- Elaboración de libros en tercera dimensión Pop Up

## 4.4 Cronología De Mi Experiencia Profesional

### 4.4.1 Monitoreo 2013-2014

A finales de 2013 se nos invitó a dos alumnos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, como pasantes de la carrera de Biología, a colaborar como becarios en el Instituto Thomas Jefferson (ITJ), para participar en las actividades de Servicio Social en conjunto a Geovida Sustentable A.C. La Ing. Carolina Lozano nos pidió que diseñáramos un programa para incluir a los alumnos de preparatoria con comunidades marginadas de la RBMM. Así tuvimos una ardua investigación y encontramos el programa “PERAJ” que se lleva a cabo en 22 países y tiene como objetivo promover que jóvenes universitarios en su servicio social, se conviertan en tutores de niños de escuelas públicas de 9 a 12 años de edad, a través de una relación significativa que apoye su proceso académico y personal, incidiendo en la formación integral y en el desarrollo y fortalecimiento de valores de reciprocidad social de los universitarios, en el cual nos basamos para crear “Adopta un Amigo Monarca”.



Figura 46. Capacitación sobre monitoreo. De Fuentes, 2014.

Como primer paso viajamos a Morelia, Michoacán en enero de 2014 tomamos el curso “Ética Ambiental. Ecosistema: Bosque de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca”, impartido por la Mtra. Silvia Patricia Maupomé Artal y el Ing. Forestal Gerardo Fuentes Martínez de Geovida Sustentable A.C. en el cual se abarcaron temas como: ética ambiental, educación para el futuro sostenible, ecosistemas de bosque de coníferas, servicios ambientales que proveen los bosques, programa de manejo de la RBMM y mariposa monarca y su maravillosa migración.



Figura 47. Taller Ética Ambiental. De Fuentes, 2014.

Para mediados de enero viajamos a Ocampo, Michoacán donde se visitó la primaria pública “Emiliano Zapata”. Se donó por parte el ITJ un equipo DVD con una enciclopedia educativa para el grupo de 5° y 6° y di por primera ocasión una plática informativa sobre la mariposa monarca. Después visitamos por primera vez Bosque Escuela de la Mariposa Monarca. Al siguiente día visitamos el Santuario de la Mariposa Monarca “El Rosario” e hicimos nuestra primera práctica de monitoreo, donde de manera visual calculamos los racimos de lepidópteros de los árboles.



Figura 48. Capacitación sobre monitoreo en Bosque Escuela. De Fuentes, 2014.

Para febrero de 2014 volvimos a visitar el Bosque Escuela de la Mariposa Monarca en el ejido Emiliano Zapata en Ocampo, Michoacán para hacer más prácticas de monitoreo en conjunto con algunos participantes de la comunidad, un geógrafo y el Ing. Forestal Gerardo Fuentes, donde se establecieron 3 transectos en el cual se marcaron 30 puntos de referencia. Estos mismos fueron utilizados cada año dentro del programa. Además se hizo entrega a Bosque Escuela de 5 laptops, donadas por el ITJ, modelo “Intel Classmate” diseñadas para trabajo en campo. Por último tomamos el curso para el manejo de la Plataforma Virtual USHAHIDI para el vaciado de datos obtenidos en el monitoreo del día anterior.



Figura 49. Capacitación de locales y Biólogos. De Fuentes, 2014.

El 27 de febrero se realizó el primer monitoreo con niños de la escuela primaria rural “Emiliano Zapata” de 5º y 6º. Formamos equipos encabezados por mí y los demás pasantes de Biología, además de ser acompañados por gente de la comunidad. El transecto constó de 5 puntos, y se monitoreo alrededor de 40 minutos en cada punto. Al final, los alumnos de primaria subieron la información a <http://www.bosqueescueladelamariposamonarca.org.mx/ushahidi/> con ayuda de las computadoras de campo y con la asesoría de los pasantes de Biología. Durante los siguientes 4 meses diseñamos el programa y el manual de operaciones que comprende “Adopta una Amigo Monarca”. Junto con la pedagoga del ITJ, Denisse Ossiris Hernández Carbajal desarrollamos sesiones semanales comprendidas en 18 lecciones de una hora cada una, incluimos el uso de las Tecnologías de la Información y nos basamos en tres ejes principales: Monitoreo de la Mariposa Monarca, Necesidades Académicas e Investigación e Integración Social y Afectiva.



Figura 50. Prácticas de monitoreo con alumnos de la primaria “Presidente Calles” en Bosque Escuela. De Fuentes, 2014.

#### 4.4.2 Monitoreo 2014-2015

Para el siguiente monitoreo se aplicó por primera vez el programa “Adopta un Amigo Monarca” tal y como se describe en el Manual de Operaciones en dos comunidades de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, en la escuela primaria rural “Presidente Calles” en la comunidad de Emiliano Zapata y la escuela primaria “Amado Nervo” en la comunidad de El Rosario, ambas ubicadas en el municipio de Ocampo, Michoacán.

Visitamos a principios de noviembre de 2014 las dos comunidades para invitarlos a participar en el programa con una actividad de integración. Para inaugurar actividades realizamos un monitoreo en el Bosque Escuela de la Mariposa Monarca en el ejido de Emiliano Zapata, con alumnos de 5° y 6° de la primaria “Amado Nervo” y 40 alumnos de la primaria rural “Presidente Calles” con el apoyo económico de Monarch Butterfly Fund de Estado Unidos. Estos monitoreos fueron liderados por mí y Alberto Ramos, además fuimos acompañadas por gente de la comunidad, Juan Vilchis local experto en el bosque de coníferas, la Mtra. Silvia Maupomé, Ing. Carolina Lozano, el Ing. Gerardo Fuentes y Lic. Mauricio Fuentes de Geovida A.C. El transecto constó de 5 puntos y se monitoreo mariposas durante 1 hora en cada punto. Al final, los alumnos subieron la información a la Plataforma Virtual con ayuda de las computadoras de campo. Además visitamos el ejido “El Paso” que se ubica dentro de la RBMM, liderado por el comisariado ejidal Fernando Hernández, el cual lleva un manejo sustentable del bosque desde hace 86 años, obteniendo ingresos de 11 mil pesos mensuales por familia. El objetivo de visitar este ejido fue conocer cómo esta comunidad lleva a cabo un manejo adecuado del bosque, para en un futuro replicarlo en el Ejido de “Emiliano Zapata”. Además se donó e instaló una sala de computación con 8 equipos a la escuela primaria rural “Presidente Calles”, primaria correspondiente a este ejido, con el mobiliario necesario y conexión a internet durante todo el ciclo escolar.



Figura 51. Primer monitoreo. De Fuentes, 2014.



Figura 52. Escuela Primaria "Presidente Calles", Ejido Emiliano Zapata, Ocampo, Michoacán.  
Elaboración propia.

De noviembre a abril se llevó a cabo "Adopta un Amigo Monarca" en tiempo y forma como establece el Manual de Operaciones. Se seleccionaron 20 niños de la primaria rural "Presidente Calles" y 20 alumnos de la primaria "Amado Nervo" que fueron apadrinados por 40 alumnos de preparatoria del ITJ Campus Santa Mónica y Campus Zona Esmeralda. Se empataron de acuerdo a sus cualidades y gustos. Durante estos 6 meses se conectaron una vez a la semana por una hora para hablar por medio de la Plataforma Virtual y realizaron en conjunto las 18 lecciones del programa de acuerdo a los cronogramas establecidos. Además los alumnos de primaria realizaron alrededor de 7 monitoreos presenciales, aproximadamente uno por mes, dentro de la zona de amortiguamiento de la RBMM, Bosque Escuela y El Santuario "El Rosario" liderados por mí y Alberto.



Figura 53. Donación Aula Virtual. Elaboración propia.



Figura 54. Prácticas de monitoreo 2014-2015. Elaboración propia.

Para finales de marzo de 2015 realizamos el “Encuentro Monarca”, los alumnos de preparatoria del ITJ que apadrinaron a un alumno de las comunidades dentro de la RBMM, viajaron al Bosque Escuela de la Mariposa Monarca en Michoacán para conocer a su amigo monarca en persona después de platicar durante 5 meses por Internet. Juntos realizaron actividades de monitoreo y después de compartir la comida y hacerles entrega de algunos presentes a los alumnos de primaria, procedimos a visitar el Santuario “El Rosario”, en donde por parejas de amigo monarca-tutor mostraron carteles alusivos al Código de Turista Responsable, previamente realizados en Bosque Escuela con materiales reciclados.



Figura 55. Encuentro Monarca en la RBMM 2014-2015. Elaboración propia.

Para fondrear el proyecto creamos, junto con un equipo de tres alumnos de preparatoria del ITJ, una comercializadora de productos artesanales y orgánicos, llamada “Kilitik Kua” (Siempre verde), que operó de septiembre de 2014 a abril de 2019, con el fin de apoyar a pequeños productores, contribuir a la conservación de los recursos naturales, a mejorar la calidad de vida de las comunidades marginadas establecidas dentro de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y a fomentar el consumo de productos elaborados por artesanos mexicanos, que no tienen los recursos necesarios para la comercialización de los mismos convirtiéndonos en un intermediario que facilite el acceso a la comunidad del Instituto Thomas Jefferson con precio justo desarrollando un mercado hacia el interior de la escuela que permita ser una opción saludable para los padres de familia. Se comenzó con un stand móvil, que se colocaba en los diferentes campus o eventos externos.

Posteriormente se planeó la construcción de un pequeño stand fijo ubicado dentro del campus del Instituto Thomas Jefferson Campus Santa Mónica, que fue inaugurado para enero de 2016. Desarrollamos un plan de ventas y la comercializadora era atendida por los alumnos de Área III (Económico-Administrativo) como parte de su servicio social y los recursos obtenidos se destinaron para fondear proyectos como “Adopta un Amigo Monarca”. Operaba de lunes a viernes de 9 am a 3 pm. Se hizo una feria en el ITJ Campus Santa Mónica para dar a conocer los productos que se venderían en la comercializadora. Algunos de los productos que se vendía son: “Calakmiel” miel de abeja orgánica de la Reserva de la Biosfera de Calakmul en Campeche, “Bordados de la Naturaleza” de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, productos varios de madera de bosque sustentable de la comunidad “El Paso” en la RBMM, etc.



Figura 56. Kilitik Kua: comercializadora de productos orgánicos y artesanales.

De Fuentes. 2015.



Figura 57. Reserva de la Biosfera de Sierra Gorda, Querétaro. Elaboración propia.

En abril de 2015 se realizó una visita a Centro Tierra de Grupo Ecológico Sierra Gorda I.A.P. (GESG) en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda en Jalpan de Serra, Querétaro. Quienes durante 31 años han llevado a cabo un movimiento, surgido desde la base social que ha tenido presencia constante en las comunidades, logrando en 1997 el Decreto Presidencial que creó la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda, el Área Natural Protegida más ecodiversa de México. Por el momento, se trata del único caso en México de co-participación entre una iniciativa local y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, además son ganadores de premios como el “Champions of the Earth” de la ONU, “World Legacy” de National Geographic y “Energy Globe, the world award of sustainability”. Aquí conocimos a la Mtra. Martha “Pati” Ruiz Corzo, con 30 años de experiencia en conservación innovadora y participación comunitaria, Pati es una de las líderes ambientales más respetadas de Latinoamérica. Ha sido Directora Federal de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda por 14 años, así como coordinadora durante ocho años de un proyecto GEF de conservación de la biodiversidad administrado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y ejecutado por el GESG.

Tuvimos una entrevista donde expresamos nuestra intención de trabajar el programa “Adopta un Amigo Monarca” en alguna de sus comunidades. Así mismo se llevó a cabo una práctica de monitoreo en la comunidad de Huajales dentro de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda Querétaro con ayuda de la Mtra. Olivia Pérez de GESG. Por último, se acordó la participación de artesanos de la región de Sierra Gorda en la Comercializadora “Kilitik Kua” del ITJ. Para esto, el Grupo Ecológico Sierra Gorda I.A.P. proporcionó un listado de productos con artesanos y sus comunidades de origen, con la finalidad de que el ITJ eligiera los productos que convenga presentar y así contactar a sus productores y generar una alianza.



Figura 58. Pati Ruiz Corzo. De Fuentes, 2015.



Figura 59. Quetzalpapalotl. De Fuentes, 2015.

En mayo de 2015 impartí la conferencia "Quetzalpapalotl: Mírame volar - Mariposa Monarca" en el ITJ Campus Querétaro con la asistencia de 60 alumnos (30 primaria y 30 preparatoria) y Campus Santa Mónica con la asistencia de 100 alumnos. Lo que me dio pauta a diseñar el programa "Environmental Education Workshops for Sustainability (Talleres de Educación Ambiental para la Sustentabilidad)" que incluye más 40 talleres de sustentabilidad impartidos por mí en español e inglés. Estos tienen como objetivo que los alumnos del ITJ desde

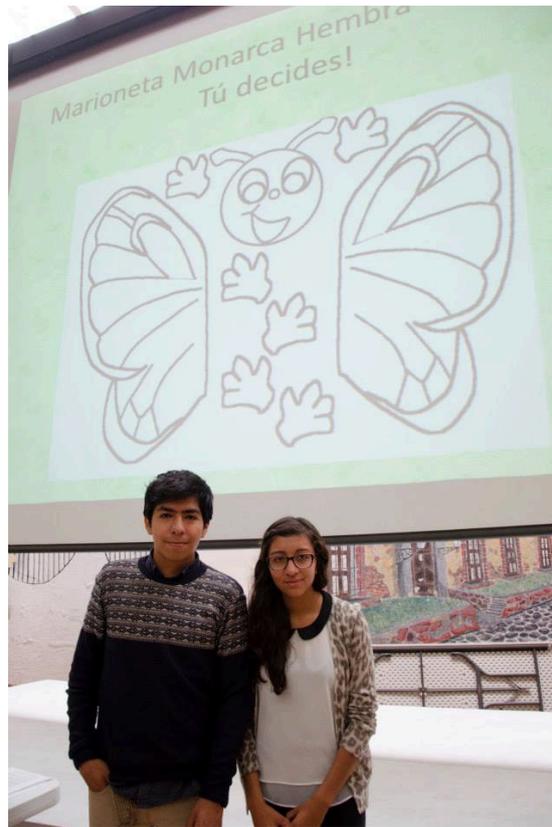


Figura 60. Taller Mariposa Monarca.

kínder hasta preparatoria adquieran una conciencia de preocupación ambiental para plantear soluciones sustentables a problemas futuros, en donde, por medio de la educación ambiental, desarrollen la capacidad que debe tener una sociedad para hacer un uso consciente y responsable de sus recursos, sin agotarlos o exceder su capacidad de renovación, y sin comprometer el acceso



Figura 61. ITJ Campus Qro.

a estos por parte de las generaciones futuras. Así mismo los alumnos aprenderán a llevar una vida sustentable que reduzca el impacto humano sobre el medio ambiente y que permita la subsistencia del planeta.

De 2015 a 2019 impartí más de 180 talleres a 3,500 alumnos, padres de familia, maestros y público en general, en lugares como Parque Ecológico Xochitla, Parque Bicentenario, Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Festival Internacional de la Orquídea, así como en todos los niveles educativos de los 5 campus del ITJ entre el Estado de México, Querétaro y Guadalajara. Los talleres más destacados son: Mariposa Monarca, Bees (abejas), Ajolote Mexicano, Áreas Naturales Protegidas, Especies mexicanas en peligro de extinción, Reciclaje de papel, Propagación de Cactáceas, Diatomeas: vida en una gota, Dinosaurios, etc.



Figura 62. “Environmental Education Workshops for Sustainability (Talleres de Educación Ambiental para la Sustentabilidad)”.

#### 4.2.3 Monitoreo 2015-2016

Para el monitoreo de este año se aplicó el programa “Adopta un Amigo Monarca”, de noviembre de 2015 a abril de 2016, tal y como se describe en el Manual de Operaciones en sólo una comunidad de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca en la escuela primaria rural “Presidente Calles” en la comunidad de Emiliano Zapata ubicada en el municipio de Ocampo, Michoacán. Se hicieron 3 monitoreos durante esta temporada en Bosque Escuela y 2 en el Santuario “El Rosario” de la RBMM. En este ciclo participaron 40 alumnos de 5° y 6° de primaria y 40 padrinos, alumnos de preparatoria del ITJ Campus Santa Mónica y Campus Zona Esmeralda.



Figura 63. Encuentro Monarcas en RBMM 2015-2016. Elaboración propia.

A finales de abril de 2016 se realizó el “Encuentro Monarca”, los alumnos de preparatoria del ITJ que apadrinaron a un alumno de las comunidades dentro de la RBMM, viajaron al Bosque Escuela de la Mariposa Monarca en Michoacán para conocer a su amigo monarca en persona después de platicar durante 5 meses por Internet. Juntos realizaron actividades de monitoreo y después de compartir la comida y hacerles entrega de algunos presentes a los alumnos de primaria, procedimos a visitar el Santuario “El Rosario”, en donde por parejas de amigo monarca-tutor mostraron carteles alusivos al Código de Turista Responsable durante su recorrido, previamente realizados en Bosque Escuela con materiales reciclados.

De agosto a abril con la participación de 380 alumnos de la preparatoria del ITJ campus Santa Mónica, acompañados por la profesora Delia Lastra, coordinadora del servicio social ITJ, Alberto Ramos y yo, se sembraron alrededor de 2,500 ejemplares de pino (*Pinus sp.*), dentro del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca en la comunidad de San Pablo Malacatepec en el municipio de San José Villa de Allende en el Estado de México, con lo que se contribuyó a la reforestación y manejo sustentable de éste bosque, así como a mejorar y ampliar el área de hibernación de la Mariposa Monarca, especie en peligro de extinción que cada año arriba a los bosques mexicanos.



Figura 64. Reforestación San Pablo Malacatepec. Elaboración propia.

A finales de noviembre de 2016 tuve la fortuna de poder organizar una conferencia, en el ITJ Campus Santa Mónica, impartida por Martha Isabel Ruiz Corzo, mejor conocida como “Pati” Corzo, quien es la ambientalista mexicana más reconocida a nivel internacional. Su trabajo ambiental ha trascendido las fronteras de nuestro país, por lo que la ONU la distinguió con el premio "Campeones de la Tierra" en 2013. Desde hace algunas décadas, Pati apostó por una vida diferente, una vida integrada a la Tierra, que según sus palabras, “es el ser vivo que nos brinda todo”.



Figura 65. Conferencia con Pati Ruiz directora de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Qro. y GESG.

En la conferencia habló de su vida en la Sierra Gorda de Querétaro, lugar a donde se mudó con su marido e hijos a vivir, cambiando por completo la vida de tacones y música, por el silencio y la conexión con la naturaleza. Nos compartió el enorme crecimiento que les brindó la vida sin los excesos de la ciudad, inmersos en la naturaleza, donde la oscuridad de la noche y la luz tenue de las velas, abría la oportunidad a su familia de coincidir mediante la convivencia íntima y el aprendizaje en grupo.

Pati, definitivamente uno de los personajes más emblemáticos de la defensa de la biodiversidad, quien apasionadamente transmitió la importancia de valorar los servicios que nos provee la Tierra (agua, provisiones, luz, clima) haciéndonos reflexionar sobre el uso de los recursos naturales. Agradezco profundamente la charla amena, motivadora y llena de realismo que nos brindó Pati Corzo, a 250 personas, entre alumnos de preparatoria de todos los grados, un grupo de secundaria, equipo docente y personal administrativo.

Lamentablemente el 8 de noviembre de 2016 falleció el Sr. Ricardo Carvajal, dueño del Instituto Thomas Jefferson y fondeador personal del proyecto "Adopta un Amigo Monarca" así como mi jefe directo, por lo que pasé de trabajar en el ITJ a trabajar como pasante de la carrera de Biología para Geovida Sustentable A.C, donde laboré hasta 2020.



## ***A la memoria de Ricardo Carvajal.***

**"Que las Mariposas Monarca acompañen su camino hacia la eternidad"**

Nuestro más sentido pésame por la pérdida de una vida tan memorable, de gran corazón, pasión por su trabajo y ejemplo transformador de la educación en México.

"Adopta un amigo Monarca"



Figura 66. Fallecimiento Sr. Ricardo Carvajal, dueño del ITJ. De Fuentes, 2016.

#### 4.2.4 Monitoreo 2016-2017

Para este monitoreo se amplió el monitoreo comunitario con 2 escuela más, la primaria rural multigrado “Melchor Ocampo” de la comunidad de Dolores, Ocampo, Michoacán y la primaria rural multigrado “Guillermo Prieto” en la comunidad La Colgada, en el municipio de Pinal de Amoles en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda en Querétaro, para que trabajarán en conjunto el programa de actividades con los campus Santa Mónica, Zona Esmeralda y Querétaro. Cabe resaltar la importancia de ampliar el programa hacia ambas comunidades, pues para la primera, el Biólogo Eduardo Rendón director del programa Mariposa Monarca de la WWF México personalmente recomendó trabajar con la comunidad de Dolores por ser una comunidad con gran experiencia en la conservación del bosque de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca; en el caso de la Reserva de la Biósfera de Sierra Gorda (RBSG), Pati Corzo, la internacionalmente reconocida ambientalista, estuvo interesada y dispuesta a replicar el Área Natural Protegida, de la cual es directora.



Figura 67. Escuela Primaria Rural “Melchor Ocampo”, Ejido de Dolores, Ocampo, Mich. Elaboración propia.



Figura 68. Escuela Primaria Rural "Guillermo Prieto", comunidad La Colgada, Pinal de Amoles, Qro. Elaboración propia.

Para llevar a cabo la ampliación del programa para cada una de las comunidades se calcularon dos presupuestos, así mismo se incluyó el presupuesto para continuar trabajando en la comunidad de Emiliano Zapata con 3 visitas de 3 fechas diferentes a la RBMM. En el caso de Sierra Gorda se calculó un presupuesto incluyendo el transporte y los viáticos de hospedaje y debido a la distancia del plantel a dicha localidad fue necesario alargar las visitas.



Figura 69. Escuela Primaria Rural "Guillermo Prieto". Elaboración propia.



Figura 70. Donación de Aulas Virtuales, Primaria Rural “Melchor Ocampo” y “Guillermo Prieto”.  
Elaboración propia.

Para octubre de 2016 se instalaron 2 salas de computación donadas por el ITJ, cada una con 5 equipos completos e inmobiliario necesario, así como conexión a internet durante todo el ciclo escolar; la primera sala se instaló en la primaria rural “Guillermo Prieto” en la Colgada, Pinal de Amoles, Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro y la segunda en la primaria rural “Melchor Ocampo” en la comunidad de Dolores, Ocampo, RBMM, Michoacán.



Figura 71. Primera reunión con la Directora Leticia Peña López de la Primaria “Guillermo Prieto” y la Maestra Olivia Pérez de Grupo Ecológico Sierra Gorda. De Ramos, 2016.



Figura 72. Prácticas de monitoreo 2016-2017. De Ramos y Fuentes 2016.

Se aplicó el programa “Adopta un Amigo Monarca”, de agosto de 2016 a abril de 2017, tal y como se describe en el Manual de Operaciones en 3 comunidades, 2 dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Emiliano Zapata y Dolores, ubicadas en el municipio de Ocampo, Michoacán y la comunidad La Colgada en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda municipio de Pinal de Amoles, Querétaro. En esta temporada se hicieron 8 monitoreos en Bosque Escuela y 2 en el Santuario “El Rosario” de la RBMM, además de 5 monitoreos en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda. En este ciclo participaron 20 alumnos de 5º y 6º de cada escuela primaria, 60 en total, y 60 padrinos, alumnos de preparatoria del ITJ Campus Santa Mónica, Campus Zona Esmeralda y Campus Querétaro.

A finales de abril de 2017, se llevó acabo el “Encuentro Monarca”, en Kidzania Santa Fe en la Ciudad de México, en donde los alumnos de primaria se conocieron por primera vez con su padrino de preparatoria del ITJ después de haber conversado 6 meses, compartieron el día juntos, y al final del día comieron juntos y los alumnos de primaria recibieron un presente por parte de su padrino. Cabe destacar que todos los gastos corrieron por parte del ITJ.



Figura 73. Encuentro Monarcas 2016-2017.



Figura 74. Encuentro Monarcas Kidzania CDMX 2016-2017.

#### 4.2.5 Monitoreo 2017-2018

Se aplicó el programa “Adopta un Amigo Monarca”, de noviembre de 2017 a abril de 2018, tal y como se describe en el Manual de Operaciones, en 3 comunidades, 2 dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Emiliano Zapata y Dolores, ubicada en el municipio de Ocampo, Michoacán y la comunidad La Colgada en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda municipio de Pinal de Amoles, Querétaro. En esta temporada se hicieron 5 monitoreos en Bosque Escuela y 2 en el Santuario “El Rosario” de la RBMM, además de 5 monitoreos en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.



Figura 75. Prácticas de monitoreo 2017-2018. De Fuentes, 2017.

En este ciclo participaron 20 alumnos de 5º y 6º de cada escuela primaria, 60 en total, y 60 padrinos, alumnos de preparatoria del ITJ Campus Santa Mónica, Campus Zona Esmeralda y Campus Querétaro.

A finales de marzo de 2018 se realizó el “Encuentro Monarca”, los alumnos de preparatoria del ITJ que apadrinaron a un alumno de las comunidades dentro de la RBMM, viajaron al Bosque Escuela de la Mariposa Monarca en Michoacán para conocer a su amigo monarca en persona después de platicar durante 5 meses por Internet. Juntos realizaron actividades de monitoreo y después de compartir la comida y hacerles entrega de algunos presentes a los alumnos de primaria, procedimos a visitar el Santuario “El Rosario” acompañados de Homero Gómez y en ese entonces el presidente municipal Carlos Herrera, en donde por parejas de amigo monarca-tutor mostraron carteles alusivos al Código de Turista Responsable durante su recorrido, previamente realizados en Bosque Escuela con materiales reciclados.



Figura 76. Encuentro Monarcas en RBMM 2017-2018. De Fuentes, 2018.

#### 4.2.6 Monitoreo 2018-2019

Se aplicó el programa “Adopta un Amigo Monarca”, de noviembre de 2018 a abril de 2019, tal y como se describe en el Manual de Operaciones en 3 comunidades, 2 dentro de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Emiliano Zapata y Dolores, ubicada en el municipio de Ocampo, Michoacán y la comunidad La Colgada en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda municipio de Pinal de Amoles, Querétaro. En esta temporada se hicieron monitoreos en Bosque Escuela y 2 en el Santuario “El Rosario” de la RBMM, además de 5 monitoreos en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda. En este ciclo participaron 20 alumnos de 5º y 6º de cada escuela primaria, 60 en total, y 60 padrinos, alumnos de preparatoria del ITJ Campus Santa Mónica, Campus Zona Esmeralda y Campus Querétaro.



Figura 77. Prácticas de monitoreo 2018-2019. De Fuentes, 2018.

A mediados de marzo de 2019, se llevó acabo el “Encuentro Monarca”, en Kidzania Santa Fe en la Ciudad de México, en donde los alumnos de primaria se conocieron por primera vez con su padrino de preparatoria del ITJ después de haber conversado 5 meses, compartieron el día, al final comieron juntos y los alumnos de primaria recibieron un presente por parte de su padrino. Cabe destacar que todos los gastos corrieron por parte del ITJ.



Figura 78. Encuentro Monarcas en Kidzania, Santa Fe, CDMX 2018-2019.  
Elaboración propia.

Para finalizar las actividades del año en agosto de 2019 impartí una conferencia sobre el programa “Adopta un amigo monarca” en el Taller Nacional de Docentes y Comunicadores “Acción Climática” liderado por Pati Ruiz Corzo en las instalaciones de Grupo Ecológico Sierra Gorda I.A.P en Jalpan de Serra, Querétaro.



Figura 79. Acción Climática. De Contreras, 2019.



Figura 80. Taller de Docentes y Comunicadores: Acción Climática. De Contreras, 2019.

#### 4.3 Mi experiencia en el Grupo de Alto Nivel para la Conservación del Fenómeno Migratorio de la Mariposa Monarca en México (GANMM) de la CONANP.

En 2014 la Bióloga Gloria Tavera Alonso Directora de la Áreas Naturales Protegidas de la Región Centro y Eje Neovolcánico que comprende 10 entidades del país de Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas nos invitó a conocer sus oficinas en Zitácuaro, Michoacán, para platicar sobre nuestra Plataforma Virtual, la Red de Monitoreo y el Servicio Social “Adopta un Amigo Monarca”, en donde acordamos trabajar de la mano; acogiéndonos en el Grupo de Alto Nivel para la Conservación del Fenómeno Migratorio de la Mariposa Monarca en México (GANMM), coordinado por el Comisionado Nacional de Áreas Naturales Protegidas e integrado por representantes del sector ambiental federal, incluidas la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales (UCAI) de la SEMARNAT, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPa), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); de la academia, a través del Instituto de Biología de la UNAM, y de organizaciones de la sociedad civil como el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-México), The Nature Conservancy y el Grupo de los Cien. Posteriormente, se integró el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN).

En febrero de 2014, en Toluca, Estado de México, se llevó a cabo la Cumbre de los Líderes de América del Norte, encabezada en ese entonces, por el primer ministro de Canadá, Stephen Harper, el presidente de Estados Unidos, Barak Obama, y el presidente de México, Enrique Peña Nieto, acordaron “establecer un Grupo de Trabajo Trilateral de Alto Nivel para la Conservación del Fenómeno migratorio de la Mariposa Monarca, por encontrarse en estado crítico y ser la especie que simboliza la unión de las tres naciones”. Este esfuerzo de cooperación buscó aplicar acciones conjuntas de protección, restauración, manejo y conservación en el hábitat de hibernación y su ruta migratoria hacia Estados Unidos y Canadá.



Figura 81. Cumbre de Líderes de América del Norte.



Figura 82. Comisión para la Cooperación Ambiental.

En seguimiento de la cumbre de febrero, los tres países realizaron una reunión con el propósito de crear el grupo trilateral acordado y determinar su estructura. Se instaló, así, el Grupo de Trabajo Trinacional de Alto Nivel para la Conservación del Fenómeno Migratorio de la Mariposa Monarca (en adelante, “Grupo Trinacional para la Conservación de la Monarca” o “Grupo Trinacional”), integrado por representantes de entidades gubernamentales, la comunidad científica y organizaciones de la sociedad civil. El Grupo Trinacional para la Conservación de la Monarca ha sostenido a la fecha cuatro teleconferencias (todas en 2014) y tres reuniones presenciales en el marco de las sesiones XIX, XX y XXI del Comité Trilateral Canadá–México–Estados Unidos para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre y los Ecosistemas (o Comité Trilateral de Vida Silvestre): mayo de 2014 en Querétaro, México; abril de 2015 en San Diego, California, Estados Unidos, y mayo de 2016 en Ottawa, Canadá, de las cuales asistí a toda las llevadas a cabo dentro del país.

En la primera reunión del Grupo Trinacional, celebrada el 28 de mayo de 2014, en Querétaro, México, en el marco de la XIX reunión anual del Comité Trilateral de Vida Silvestre, se acordó revisar el Plan de Acción de América del Norte para la Conservación de la Mariposa Monarca (PANCMM), elaborado por especialistas de los tres países y publicado por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) en 2008, y tomarlo como documento base para la elaboración del nuevo plan de acción trilateral. Del cual aparezco como participante para su elaboración. Plan de Acción para la Conservación de la Mariposa Monarca en México 2018/2024 disponible en <https://www.conanp.gob.mx/documentos/PlandeAccionMonarca2018-2024.pdf>



Figura 83. Reunión con la Directora Gloria Tavera y Grupo Trinacional en Querétaro.

La Red Nacional de Monitoreo de la Mariposa Monarca (RNMMM) se propone recabar información de campo sobre la especie a lo largo de toda su ruta migratoria y en sus áreas de hibernación en México. Actualmente, en esta red de monitoreo participa personal asignado a 44 Áreas Naturales Protegidas y tres regiones prioritarias para la conservación de carácter federal, así como 29 áreas naturales protegidas de índole estatal. En octubre de 2014 se realizó en Saltillo, Coahuila, el primer taller de capacitación para el monitoreo de la Mariposa Monarca en su ruta migratoria, dirigido a guardaparques de las áreas naturales protegidas de la región Noreste y Sierra Madre Oriental de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y en el que se definieron los formatos para el monitoreo de otoño, temporada 2014–2015.



Figura 84. Reunión CONANP y WWF en Ejido El Paso, Michoacán, 2014. Elaboración propia.

En marzo de 2014 se lanzó la campaña de comunicación “Se Busca” para promover el monitoreo durante la primavera. La Dirección de Comunicación Científica de la CONABIO creó el sitio web [www.soymonarca.mx](http://www.soymonarca.mx), en inglés y español, que además de información exhaustiva en torno a la monarca descripciones, historia, santuarios y acciones— contiene indicaciones sobre cómo participar. En noviembre de 2014 se presentó al GANMM la estrategia de comunicación #ProtejamosAlasMonarca, se lanzó a través de las diferentes plataformas de comunicación del sector ambiental federal y medios de comunicación como prensa, radio y televisión, y se benefició de una extensa cobertura que ha permitido una muy amplia difusión informativa de la situación actual de las poblaciones y de los resultados obtenidos.

Del 27 de octubre al 2 de noviembre de 2014, en todas las Áreas Naturales Protegidas del país se celebró la Semana Nacional por la Conservación, cuyo tema central fue la Mariposa Monarca, con la campaña #ProtejamosAlasMonarca, con el propósito sensibilizar a la sociedad civil sobre la importancia del fenómeno migratorio en México y sumarla a los esfuerzos de conservación. El evento principal se celebró los días 31, 1 y 2 en el Parque Bicentenario de la CDMX, en donde el ITJ lideró las actividades de Educación Ambiental, dirigidas por mí y apoyadas por 60 alumnos de preparatoria del Campus Santa Mónica. Se celebraron conferencias, conciertos, pláticas, talleres, proyecciones, desfiles, etc.



Figura 83. Semana Nacional por la Conservación en Parque Bicentenario, CDMX, 2014.  
Elaboración propia.

Los días 20 y 21 de septiembre de 2015 se realizó en Querétaro, Querétaro, una primera reunión nacional para el monitoreo de la mariposa Monarca en México, en la cual se validó el primer formato de monitoreo y base de datos nacional, de los cuales fui encargada junto con el Lic. Mauricio Fuentes, de la impresión de todo el tiraje de esa temporada de monitoreo. Además, en conjunto con Geovida Sustentable A.C., presentamos nuestra Plataforma Virtual de Monitoreo lo que incentivó la reactivación y validación el uso de la plataforma NaturaLista/Monarca para los registros del monitoreo ciudadano formato y base de datos nacional, así como el uso de la plataforma para los registros del monitoreo ciudadano. Disponible en: <https://www.naturalista.mx/projects/mariposa-monarca-en-mexico>

En 2015 se definieron seis líneas de trabajo nacionales:

- 1) Economía de la conservación
- 2) Restauración y conservación
- 3) Investigación y monitoreo
- 4) Inspección y vigilancia
- 5) Participación social y educación ambiental
- 6) Coordinación y financiamiento



Figura 84. Sr. Ricardo Carvajal y autoridades ITJ en Semana Nacional por la Conservación, 2014. Elaboración propia.



Figura 85. Reunión Grupo Trinacional en Querétaro 2015. Elaboración propia.

Del 19 al 22 de febrero de 2016, nos reunimos el Comité Científico Trilateral en el Instituto de Biología de la UNAM. Participaron especialistas de los tres países, quienes compartieron los avances de las acciones implementadas como parte del trabajo trilateral enfocado en tres renglones: conservación (hábitat y restauración), ciencia (investigación y monitoreo) y gente (comunicación y educación). En el marco de esa reunión, el Comité Científico Trilateral llevó a cabo una visita de campo a la colonia de Mariposas Monarca de Piedra Herrada, en el Estado de México, y celebró un intercambio de experiencias con técnicos comunitarios que realizan actividades de monitoreo de especies de flora y fauna silvestres en sus localidades.



Figura 86. Reunión Grupo Trinacional en Zitácuaro. Elaboración propia.

En marzo de 2016, en Zitácuaro, Michoacán, tuvo lugar la segunda reunión de la Red Nacional de Monitoreo de la Mariposa Monarca (RNMMM), para compartir y evaluar los resultados de la temporada 2015–2016, intercambiar experiencias y analizar la efectividad del uso del formato estandarizado. Se visitó el Santuario de El Rosario, en el municipio de Ocampo, para que los integrantes de la red conocieran las colonias de hibernación.

Actualmente, la Red Nacional de Monitoreo de Mariposa Monarca está organizada jerárquicamente por cuatro redes regionales de monitoreo —noroeste, norte, noreste y centro de México—, conformadas a su vez por redes locales. Las redes locales como “Adopta un Amigo Monarca” y Geovida Sustentable A.C. que operan a escala municipal y/o estatal, y juntas, varias redes locales de la misma área geográfica constituyen una red regional. Cada red, ya sea local o regional, es responsable de coordinar actividades de monitoreo, además de organizar y difundir información. Todos los integrantes comparten información y protocolos de monitoreo estandarizados, lo que contribuye a una cobertura nacional.

El comité científico establecido en México para el estudio y conservación de la Mariposa Monarca persigue los siguientes objetivos:

- Promover la colaboración científica y la coordinación de esfuerzos en la investigación de la Mariposa Monarca en México, incluidos su hábitat y el fenómeno migratorio.
- Identificar y atender prioridades de investigación con la finalidad de contribuir al conocimiento necesario para su manejo y conservación.
- Fomentar actividades de cooperación científica y el intercambio de información con los Comités Científicos de Estados Unidos y Canadá enfocados en la Mariposa

## Principales logros:

- En colaboración con organizaciones de la sociedad civil e instituciones académicas, se fortaleció la preservación de los sitios de hibernación.



Figura 87. Santuario Piedra Herrada, Edo Méx. Lic. Fuentes, Ing. Carolina con Eduardo Rendón de La WWF-México. Elaboración propia.

- En 2015 se estableció la Red Nacional de Monitoreo de la Mariposa Monarca (RNMMM), que actualmente cuenta con la participación de 22 estados de la república: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala y Zacatecas.
- Esos estados comprenden 44 áreas naturales protegidas federales y 29 Áreas Protegidas Estatales, por lo que se ha implementado la necesaria coordinación con los gobiernos de los municipios dentro de la ruta migratoria.
- Se ha impulsado la participación de 55 comunidades de las áreas naturales protegidas en la conservación del fenómeno migratorio de la Mariposa Monarca a través de diferentes estrategias.
- A este esfuerzo nacional de preservación de la especie y su hábitat se sumaron 30 asociaciones civiles nacionales y 15 instituciones académicas estatales y nacionales incluidas el ITJ y Geovida Sustentable.
- Se han organizado actividades de monitoreo de la Mariposa Monarca en las que han participado más de 10,000 personas de 20 ciudades o poblaciones dentro de la ruta migratoria.

- Se elaboró una estrategia nacional de comunicación y difusión, misma que actualmente se aplica con tres objetivos principales: informar al público sobre la importancia del fenómeno migratorio; proveer información sobre acciones que pueden tomar los ciudadanos para proteger la monarca, y otorgar información sobre las acciones emprendidas, los logros obtenidos y los retos que prevalecen.
- La información obtenida a través del monitoreo ciudadano en la ruta migratoria en México, ha permitido: trazar las principales rutas de migración en México; identificar las principales plantas con néctar que las monarca utilizan como alimento; identificar los sitios que prefieren para su pernocta; identificar las principales amenazas que enfrentan en su trayecto en México; definir estrategias de conservación en sitios estratégicos;

aumentar la participación social en el programa de conservación del fenómeno migratorio, y gestionar para el establecimiento de la señalización en 27 sitios de paso prioritarios para la Mariposa Monarca en las carreteras federales a través de la ruta migratoria.

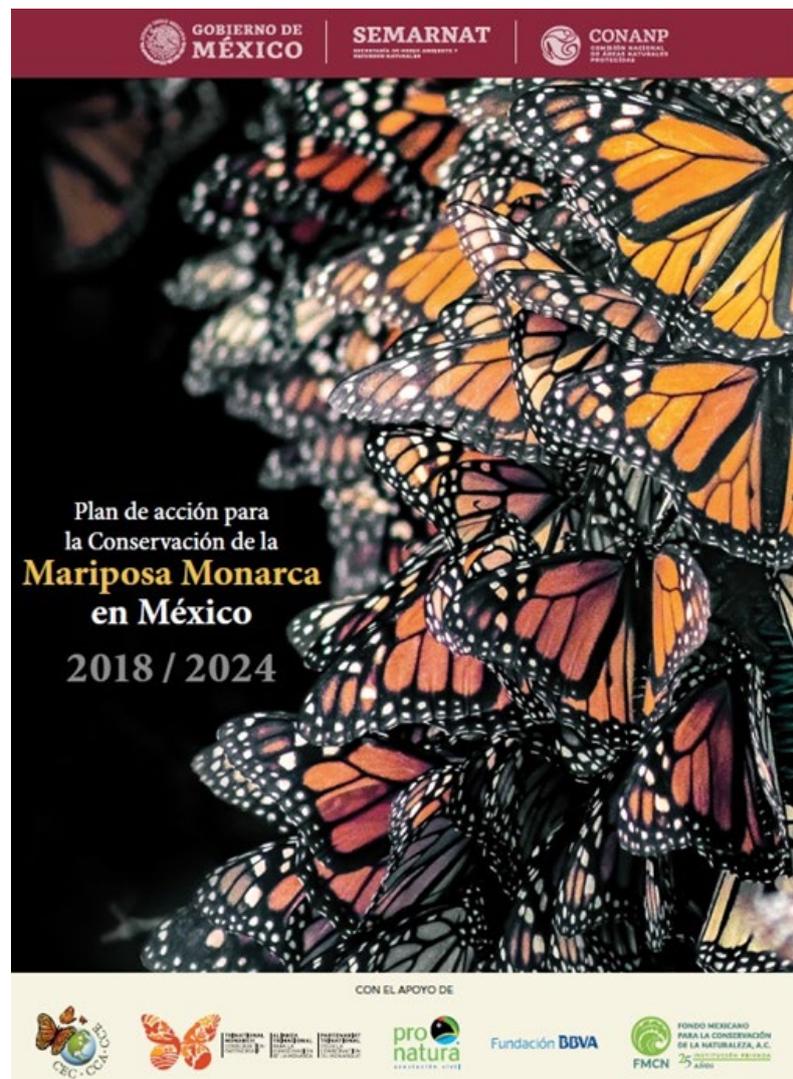


Figura 88. Plan de acción para la Conservación de la Mariposa Monarca en México 2018/2024.



Figura 89. Reunión en ITJ Campus Santa Mónica con Gloria Tavera Alonso Directora Regional Centro y Eje Neovolcánico de Áreas Naturales Protegidas. Elaboración propia.

## CONCLUSION

Todas las experiencias que tuve como pasante de Biología durante los últimos 7 años han contribuido a mi perfil profesional, desarrollando actitudes y pensamientos críticos, reflexivos y constructivos ante las problemáticas sociales de nuestro país. La oportunidad de colaborar con instituciones y personas con una vasta experiencia en el ámbito, me han permitido ampliar mis conocimientos poniendo en práctica mis cualidades sociales y humanísticas como soporte a diversas situaciones de carácter individual y de interacción con el ámbito social y medioambiental del país. Apoyar el desarrollo de la comunidad fortaleció mis valores como la responsabilidad social, la empatía y el amor al servicio a la patria. La oportunidad de participar de manera activa en la formación de las nuevas generaciones, ha sido una experiencia gratificante, llena de aprendizaje, amor y descubrimiento.

Lamentablemente después de la desaparición y asesinato de Homero Gómez, nuestro equipo tomó la decisión de pausar el programa por tiempo indefinido. Las circunstancias se tornaron más difíciles dentro de la comunidad por la presencia de estos grupos criminales, sobre todo para ambientalistas como nuestra organización, somos blanco fácil para estos grupos en un gobierno al que no le interesa la seguridad y el desarrollo de las comunidades rurales y mucho menos la conservación y el medio ambiente. El esfuerzo que hicimos por años se frenó y todo lo que logramos por y para las comunidades tuvo que acabar de un momento a otro por la situación que aqueja desde hace décadas al país y en especial a Michoacán, la violencia, el narcotráfico, la corrupción y la falta de justicia han mermado a las comunidades, obligándolos a involucrarse en actividades ilícitas. Estas comunidades necesitan oportunidades de desarrollo social y económico, para poder ofrecerles a los niños que viven dentro de ellas un mejor futuro, merecen salir de la pobreza, porque tienen todos los recursos naturales para hacerlo. Aun así tengo la esperanza de que este no sea el final, que la muerte de Homero no sea en vano y que realmente marque una diferencia para nosotros los cuidadores de los recursos naturales en México.

## ANEXO 1

### 5.1 Manual de Operaciones: Servicio Social Adopta un Amigo Monarca

#### **1.0 Adopta un Amigo Monarca**

El programa “Adopta un amigo monarca” consiste en la integración de los alumnos de preparatoria del Instituto Thomas Jefferson (ITJ), como parte de una opción de servicio social, en equipos de trabajo multidisciplinarios donde pondrán en práctica sus conocimientos y desarrollarán actividades acordes con su perfil profesional, compartiendo sus cualidades humanísticas, involucrándose como tutores en un proceso colaborativo, educativo, afectivo y social que apoya a los niños participantes en el monitoreo de la Mariposa Monarca dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, para mejorar su desempeño educativo y lograr el establecimiento de un vínculo de amistad que sirva como soporte a diversas situaciones de carácter individual, familiar y de interacción con su ámbito social.

Para que así los alumnos del Instituto Thomas Jefferson se involucrarán más a fondo en el monitoreo de la Mariposa Monarca, en las comunidades de Emiliano Zapata, El Rosario y Dolores dentro de la Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca, en el municipio de Ocampo, Michoacán y la comunidad de La Colgada dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda en Pinal de Amoles, Querétaro. Así, los alumnos de preparatoria del ITJ y los alumnos de primaria monitores de la Mariposa Monarca, podrán intercambiar información sobre la realización del monitoreo, la importancia del cuidado de los bosques, el valor ecológico y social de la conservación y el manejo sustentable de los recursos naturales en México. Todo esto con la ayuda de las nuevas tecnologías que permiten la interacción entre los alumnos del ITJ y los niños monitores a distancia, sin tener que presentarse físicamente en las comunidades.

La implementación del programa consistió en la evaluación previa de actitudes e intereses particulares de los alumnos del servicio social del ITJ y los niños monitores, para asignar a cada niño un tutor/amigo a fin a sus necesidades. Se realizó un diseño y elaboración de un plan de trabajo a realizar en un ciclo escolar, de acuerdo a las necesidades académicas del niño monitor, programando los horarios semanales en que ambos interlocutores tendrán contacto. Con la ayuda de la tecnología, los tutores y los niños monitores podrán comunicarse mediante una plataforma virtual que permita realizar video llamadas, chats en vivo y envío de archivos de utilidad para ayudar las necesidades escolares que se presenten. La supervisión del correcto uso y avance en el programa fue evaluado mediante videos, fotografías e informes escritos elaborados por los alumnos del servicio social donde probaron de manera clara las interacciones con su amigo monitor.

Además de proporcionar una opción de servicio social, los alumnos del ITJ podrán realizar una actividad que coincide con los actuales retos educativos: formar profesionales de manera integral, desarrollando en ellos valores, actitudes, habilidades y destrezas que los involucren de manera efectiva en la atención a la población vulnerable y en riesgo social.

## **1.1 Introducción**

El presente manual describe la operación de Servicio Social “Adopta un Amigo Monarca”, desarrollado a partir de 2015 en el Instituto Thomas Jefferson a cargo del departamento de Servicio Social de Preparatoria del campus Santa Mónica en conjunto con Geovida Sustentable A.C., con el propósito de apoyar al desarrollo académico, social y afectivo de los niños que participan en la Red de Monitoreo de la Mariposa Monarca al mismo tiempo en que contribuyan a administrar y enriquecer el monitoreo de ésta especie en peligro de extinción a través de la Plataforma Virtual USHAHIDI.

Este documento pretende ofrecer una guía para la implementación y operación del programa en la Preparatoria del Campus Santa Mónica del Instituto Thomas Jefferson, retomando la experiencia realizada con el programa PERAJ en Israel a iniciativa de la Asociación de Amigos del Instituto Weizmann de Ciencias A. C. y desarrollada en México por la Universidad Nacional Autónoma de México con el acompañamiento a niños de escuelas públicas y la tutoría de jóvenes universitarios en su servicio social. Así, éste servicio social se presenta como una adaptación del programa “PERAJ, Adopta un Amigo” en apoyo al proyecto “Mariposa Monarca” que desde 2014 el Instituto Thomas Jefferson ha desarrollado con éxito.

## **1.2 Antecedentes**

### **1.2.1 Red de Monitoreo de la Mariposa Monarca**

En el Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, ubicada en los estados de México y Michoacán, las actividades económicas que se desarrollan, además de la tala moderada, son la agricultura, la ganadería y el ecoturismo. Sin embargo ninguna de estas tres actividades ofrece un sustento económico estable para las comunidades, porque el suelo no es apto para la agricultura intensiva, ni para la ganadería. El ecoturismo sólo se realiza en la época del año en que la mariposa visita estas zonas, entre los meses de octubre y marzo; debido a la alta demanda de empleos sólo la mitad de la población puede beneficiarse de esto. Debido a ésta problemática, se han desarrollado el Bosque Escuela de la Mariposa Monarca, ubicado en la zona de amortiguamiento de la RBMM. Es un centro de aprendizaje ambiental, que representa una actividad económica productiva para el Ejido Emiliano Zapata, Mpio. Ocampo, Michoacán, mediante la educación ambiental, el rescate de los valores culturales y actividades productivas, buscando armonía entre el ser humano y la naturaleza para conseguir el desarrollo sustentable del bosque.

El Instituto Thomas Jefferson, junto con Geovida Sustentable A.C., lleva trabajando desde el 4 de enero de 2014 en la Red Nacional de Monitoreo de la Mariposa Monarca. Con éste proyecto se ha reportado en tiempo real actividades de monitoreo comunitario en la zona de amortiguamiento de la RBMM, realizado por niños de escuelas primarias de la comunidad. Para complementar ésta actividad, Geovida Sustentable A.C. junto con los alumnos de preparatoria del ITJ crearon la plataforma educativa “Los Cuidados del Bosque”. En esta plataforma se sube la información recabada durante los monitoreos para que cualquier persona de cualquier parte del mundo pueda consultar esta información en tiempo real, con la ubicación geográfica, recursos multimedia como fotos y videos, además de que funciona como un foro donde cualquier usuario puede hacer comentarios o anotaciones sobre un punto de monitoreo en específico. Para apoyar éste proyecto el ITJ donó 5 computadoras Intel diseñadas específicamente para su uso en el trabajo de campo, y registrar la información del monitoreo en la plataforma virtual.

### **1.2.2 Programa PERAJ**

El programa PERAJ “Adopta un amigo” tuvo su origen en Israel en 1974 a iniciativa del Instituto Weizmann de Ciencias A. C., y se conformó como un programa institucional en el que jóvenes universitarios adquieren el compromiso de ser tutores de niños de educación primaria. En Israel, el programa es apoyado y coordinado por el gobierno a través del Ministerio de Educación, donde los jóvenes que cuentan con el apoyo de una beca, adquieren la responsabilidad de ser tutores de por lo menos un niño durante el ciclo escolar. Entre 1974 y 2004, se han extendido aproximadamente a 50 mil y han participado 28,125 tutores, 1,490 escuelas y 209 sedes en su mayoría universidades. El número de tutores se incrementó de 8 a 26 mil estudiantes, generando un impacto académico y social trascendental para el desarrollo de Israel.

El modelo tutorial PERAJ se lleva a cabo en 22 países en todo el mundo: Alemania, Argentina, Australia, Autoridad Palestina, Brasil, Bulgaria, Chile, China, Filipinas, Francia, Gran Bretaña, Holanda, Hungría, Irlanda del Norte, Islandia, Kenia, México, Nigeria, Nueva Zelanda, Singapur, Suecia y Uruguay.

En México éste programa ha sido implementado por la Universidad Nacional Autónoma de México, como un servicio social en el que los estudiantes entran en contacto directo con las necesidades de la población y ponen a disposición sus conocimientos, habilidades y destrezas para la solución de problemas comunitarios, además de enriquecer su etapa formativa, al fomentar en ellos una conciencia cívica, de servicio y retribución a la sociedad.

### **1.3 Justificación**

Actualmente la RBMM, tiene una compleja problemática debido a que las actividades económicas que se desarrollan (agricultura, la ganadería y el ecoturismo) no ofrecen un sustento económico estable para las comunidades, porque el suelo no es apto para la agricultura intensiva, ni para la ganadería. El ecoturismo sólo se realiza en la época del año en que la mariposa visita estas zonas, entre los meses de octubre y marzo; debido a la alta demanda de empleos sólo la mitad de la población puede beneficiarse de esto.

Se han intentado implementar diversos programas gubernamentales para promover el cuidado y aprovechamiento de los recursos forestales, sin embargo debido a la falta de seguimiento de éstos programas, la poca difusión y carencia de información para las comunidades rurales, los habitantes locales no han mostrado mucho interés, recurriendo a la tala ilegal del bosque.

Uno de los programas que se han originado a partir del Monitoreo de la Mariposa Monarca, es el proyecto “Adopta un Amigo Monarca”, el cual permitirá realizar una actividad que coincide con los actuales retos educativos de México: implementar estrategias que logren elevar el nivel y la calidad educativa, para así formar profesionales de manera integral, desarrollando en ellos valores, actitudes, habilidades, competencias y destrezas que los involucren de manera efectiva en la atención a la población vulnerable y en riesgo social de nuestro país.

Por otro lado, los niños monitores de la Mariposa Monarca, además de verse beneficiados en la mejora de sus habilidades académicas y en su desarrollo social y afectivo, se pretende que adquieran las bases para una conciencia ecológica y sustentable, capaz de proponer soluciones a la problemática ambiental de su comunidad. Esto último es de suma importancia, ya que aunque viven en un Área Natural Protegida y conocen los cuidados del bosque, las necesidades económicas de una población rural como la suya, han provocado que la mayoría de éstos niños no conozcan las zonas núcleo de la reserva (como el santuario “El Rosario”), la importancia de la Mariposa Monarca para los seres humanos, así como la gran cantidad de servicios ambientales que proporcionan ecosistemas como el bosque en el que viven y el correcto manejo sustentable de éste recurso.

### **1.3.1 El programa “Adopta un Amigo Monarca” como una opción del Servicio Social para los alumnos del ITJ**

El programa “Adopta un amigo monarca” consiste en la integración de los alumnos de preparatoria del ITJ, como parte de una opción de servicio social, en equipos de trabajo multidisciplinarios donde pondrán en práctica sus conocimientos y desarrollan actividades acordes a un programa, compartiendo sus cualidades humanísticas, involucrándose como tutores en un proceso educativo, afectivo y social que apoya a los niños participantes en el monitoreo de la Mariposa Monarca, para mejorar su desempeño educativo y lograr el establecimiento de un vínculo de amistad que sirva como soporte a diversas situaciones de carácter individual, familiar y de interacción con su ámbito social.

Todo esto con el objetivo de que los alumnos del Instituto Thomas Jefferson se involucren más a fondo en el monitoreo de la Mariposa Monarca, en la comunidad Emiliano Zapata, dentro de la Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca, en el municipio de Ocampo, Michoacán. Así, los alumnos del ITJ y los niños monitores de la Mariposa Monarca, podrán intercambiar información sobre la realización del monitoreo, la importancia del cuidado de los bosques, el valor ecológico y social de la conservación y manejo sustentable de los recursos en México. Este programa se desarrollará con la ayuda de las nuevas tecnologías que permiten la interacción entre los alumnos del ITJ y los niños monitores a distancia, sin tener que presentarse físicamente en la comunidad Emiliano Zapata.

La implementación del programa consistirá en la evaluación previa de actitudes e intereses particulares de los alumnos del servicio social del ITJ y los niños monitores, para asignar a cada niño un tutor o amigo más a fin a sus necesidades. El desarrollo del programa será realizado a través de un plan de trabajo, programando los horarios semanales en que ambos interlocutores tendrán contacto. A continuación, con la ayuda de la tecnología, los alumnos y los niños monitores podrán comunicarse mediante la plataforma virtual (TOL), que permitirá realizar video llamadas, chats en vivo y envío de archivos de utilidad para ayudar las necesidades escolares que se presenten. La supervisión del correcto uso y avance en el programa será evaluado mediante videos, fotografías e informes escritos elaborados por los alumnos del servicio social donde prueben de manera clara las interacciones con su amigo monitor.

Sabemos que este programa es sólo una herramienta más que puede contribuir a la formación integral de nuestros alumnos y que no podemos solucionar los problemas de una comunidad, pero, consideramos que lo más importante es que a través del Servicio Social puedan reforzar sus conocimientos y valores como son la solidaridad, el aprecio a su cultura y el compromiso con la sociedad. Con este proyecto pretendemos sembrar semillas de reflexión, habilidades y conocimientos en los jóvenes, esperamos que todas estas experiencias sean reflejadas en su formación integral como individuos pertenecientes a esta sociedad.

## **2.1 Programa de Actividades**

El programa está enfocado en un objetivo principal sobre los tres ejes temáticos: Monitoreo de la Mariposa Monarca, Necesidades Académicas e Investigación e Integración Social y Afectiva.

### **2.1.1 Objetivo general**

Integrar a los alumnos de preparatoria del Instituto Thomas Jefferson directamente en el monitoreo de la mariposa monarca como tutores de niños de comunidades de la zona de amortiguamiento dentro de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca (RBMM) y su corredor biológico.

### **2.1.2 Objetivos Particulares**

- Contribuir a la actualización continua de la plataforma virtual de la mariposa monarca USHAHIDI, con la participación de los alumnos de preparatoria del Instituto Thomas Jefferson (ITJ) subiendo y administrando la información de monitoreo intercambiada con los niños de las comunidades de la RBMM.
- Convertir a los alumnos de preparatoria del ITJ en tutores escolares de los niños de las comunidades de la zona de amortiguamiento de la RBMM, ayudando a su desempeño académico mediante el uso de la tecnología, intercambiando información de acuerdo a sus necesidades o requerimientos escolares.

### **2.1.3 Participantes del Servicio Social**

Coordinadores: Karla Zyanya Cruz Jiménez, Alberto Ramos Ugalde y Lic. Mauricio Fuentes Maupomé.

Monitores/amigos monarca:

- Alumnos de 5º y 6º de primaria de la escuela primaria rural “Presidente Calles” en la comunidad Emiliano Zapata, Ocampo, Michoacán.
- Alumnos de 5º y 6º de primaria de la escuela primaria rural “Amado Nervo” en comunidad El Rosario, Ocampo, Michoacán.
- Alumnos de 5º y 6º de primaria de la escuela primaria rural multigrado “Melchor Ocampo” en la comunidad Dolores, Ocampo, Michoacán.
- Alumnos de 5º y 6º de primaria de la escuela primaria rural multigrado “Guillermo Prieto” en la comunidad La Colgada en Pinal de Amoles, Querétaro.

Tutores: alumnos de preparatoria del ITJ, campus Santa Mónica, campus Zona Esmeralda y campus Querétaro.

### **3.1 Metas**

- Operar el programa piloto de servicio social en el primer año de implementación.
- Replicar el modelo de servicio social (segundo año).
- Validar el modelo de servicio social de tutoría con el programa PERAJ (tercer año).
- Incorporar de manera creciente a más alumnos de preparatoria del ITJ como una opción de servicio social atractiva y práctica.
- Integrar de manera creciente a más niños de la RBMM que realicen el monitoreo de la Mariposa Monarca.
- Ampliar el programa a los demás campus del ITJ así como otras ANP's.

### **3.2 Etapas del programa**

- Promoción del Servicio Social entre los alumnos previamente seleccionados de preparatoria del ITJ.
- Selección de alumnos por perfil psicológico de 4º, 5º y 6º de preparatoria del Instituto Thomas Jefferson.
- Selección de los niños participantes como monitores/amigos monarca de las primarias rurales.
- Capacitación de alumnos tutores.
- Integración a distancia de las parejas tutor-niño.
- Desarrollo y seguimiento del programa durante 7 meses repartidos en 20 lecciones.
- Mesa de debate mensual entre los coordinadores y los alumnos tutores.
- Mesa de debate mensual entre el coordinador y los monitores monarca.
- Monitoreo mensual dentro de las Reservas por parte de los alumnos de primaria.
- Monitoreo presencial y encuentro entre los alumnos tutores y los amigos monarca.
- Evaluación final y elaboración de un video del proceso del programa.
-

### **3.2.1 Dependencias e instalaciones donde se llevó a cabo el Servicio Social:**

- Sala de Cómputo del ITJ, campus Santa Mónica, campus Zona Esmeralda y campus Querétaro.
- Sala de cómputo de la Escuela Primaria “Presidente Calles” en la comunidad Emiliano Zapata, Ocampo, Michoacán.
- Sala de cómputo de la Escuela Primaria “Melchor Ocampo” en la comunidad Dolores en Ocampo, Michoacán.
- Sala de cómputo de la Escuela Primaria “Amado Nervo” en la comunidad El Rosario en Ocampo, Michoacán.
- Sala de cómputo de la Escuela Primaria “Guillermo Prieto” en la comunidad La Colgada en Pinal de Amoles, Querétaro.
- Bosque Escuela de la Mariposa Monarca, ubicado en la RBMM.
- Santuario “El Rosario” en la RBMM.
- Kidzania en la CDMX.

### **3.2.2 Perfil del Tutor:**

- Ser estudiante de 5° a 6° de la preparatoria del Instituto Thomas Jefferson.
- Tener dominio de los contenidos de las diversas asignaturas de los alumnos de 5° a 6° de educación primaria.
- Creatividad para generar o compartir actividades en línea que motiven el interés de los niños.
- Motivación e interés en trabajar con niños para enriquecer sus propias experiencias académicas y extra-académicas.
- Compromiso y responsabilidad.

### **3.2.3 Funciones del Tutor:**

A partir de los objetivos del programa y del perfil y características que se requieren del tutor, sus funciones son:

- Crear un ambiente de confianza que propicie el conocimiento de distintos aspectos que puedan influir directa o indirectamente en el desempeño escolar de los niños.
- Inculcar el interés del niño por la conservación de la mariposa monarca y la Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca.
- Conocer las expectativas, intereses y limitaciones que tiene el niño.
- Identificar los problemas académicos que afecten su desarrollo escolar, con la finalidad de apoyarlo.
- Fomentar en el niño una actitud de perseverancia escolar como forma de evidenciar y fortalecer sus capacidades.
- Fomentar el interés y una actitud de respeto, cuidado y conservación del medio ambiente.
- Poner al alcance de los niños herramientas virtuales que les permitan recrear el conocimiento y prepararse para el siguiente nivel educativo.

### **3.2.4 Inducción**

- Una vez seleccionados los alumnos, e integrado los grupos de tutores para el servicio social, se realizará la sesión de inducción de tutores, que incluye, la presentación del programa y del presente manual, la impartición de un taller de “Formación de tutores, la importancia del desarrollo personal y el monitoreo de la Mariposa Monarca”.

## 4.1 Plantilla de Sesiones

**Número de Sesión:** 1

**Título de la Lección:** Empate Tutor – Amigo Monarca.

**Lección Posterior:** Monitoreando a la mariposa monarca.

**Temas Relacionados:** Hobbies, gustos, pasatiempos.

**Tiempo Estimado:** 30 minutos.

**Objetivo principal:** Conocer algunos aspectos personales sobre tu Amigo Monarca.

**Objetivo particular:** Informarte sobre las cosas que le gustan a tu Amigo Monarca.

**Material:** Correo y PowerPoint.

**Información Complementaria:** Tu amigo monarca es un niño que participa en el monitoreo de la mariposa monarca cuando ésta migra al Estado de Michoacán durante el invierno. Es alumno de 5° de primaria que vive en una comunidad rural de bajos recursos, ubicada dentro de la Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca o dentro de su ruta migratoria. Tu ayuda será importante para que él valore un poco más los recursos naturales que existen en donde vive.

**Aptitudes Previas Necesarias:** Es necesario que pongas en práctica tus habilidades para socializar con tu Amigo Monarca, siendo participativo en la comunicación, paciente, tolerante y respetuoso.

**Actividad alumno de preparatoria:** Es momento de empezar a conocer al Amigo Monarca que se te ha asignado para interactuar durante el ciclo escolar. Abre tu cuenta y redacta un correo para tu amigo monarca de al menos 150 palabras. Trata de iniciar una conversación amena procurando que con quien hablas se sienta en confianza de responder. Preséntate con tu amigo, cuéntale quien eres, sobre las cosas que le gustan, donde vives y como eres, al mismo tiempo trata de preguntarle a tu amigo monarca lo mismo, adjunta una foto tuya

para que te conozca físicamente. Deberás obtener la siguiente información acerca de tu amigo:

Nombre:

Edad:

Pasatiempos:

Los colores que le gustan:

La comida que le gusta:

Sueños:

Cuántos hermanos tienen:

Como es el lugar donde vive:

Tiene mascotas, cuántas y cuáles:

Realiza el cuadro comparativo de los gustos que tienen en común, así como en los que difieren. El formato del cuadro está en el apartado de “Documentos” del curso.

Realiza el cuadro comparativo de los gustos que tienen en común, así como en los que difieren. Sube el cuadro comparativo a la **Tarea Gustos en Común** y realiza la **Tarea Collage de Gustos en Común**. Cuentas con una semana para realizar ambas tareas.

**Actividad alumno de primaria.** Contesta el correo que te envió tu amigo monarca. También te enviará una presentación en archivo de PowerPoint, con ayuda de tu maestro ábrela, llena el cuadro comparativo de gustos en común y envía el archivo a tu amigo monarca.

**Número de Sesión: 2**

**Título de la Lección:** Monitoreando a la mariposa monarca.

**Lección Previa:** Empate Tutor - Amigo Monarca.

**Lección Posterior:** Monitoreando juntos.

**Temas Relacionados:** Población, distribución y amenazas de especies.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Conocer cómo se realiza el monitoreo de la mariposa monarca.

**Objetivo particular:** Informarte y apoyar a tu Amigo Monarca en el monitoreo de la mariposa monarca.

**Material:** Chat de Hangouts.

**Palabras clave:** monitoreo, mariposa monarca, Reserva de la Biosfera, Michoacán.

**Información Complementaria:** El monitoreo de la mariposa monarca se realiza con el fin de conocer la dinámica de migración hacia nuestro país, en términos poblacionales y relacionarlos con diferentes sucesos ambientales, esto con el fin de aumentar el conocimiento de la especie y orientar acciones de conservación.

**Aptitudes Previas Necesarias:** Es necesario que pongas un especial interés en aprender sobre el monitoreo de la mariposa monarca para que puedas apoyar a tu Amigo Monarca en los aspectos que se le dificulten, recuerda que debes ser participativo en la comunicación, paciente, tolerante y respetuoso.

**Actividad alumno de preparatoria:** La llegada de la mariposa monarca está iniciando, pero ¿cómo se hace el monitoreo? El niño monitor que se te asignó está aprendiendo a realizar el monitoreo de la mariposa monarca. En esta sesión pídele a tu Amigo Monarca que te hable sobre los siguientes aspectos, así mismo comparte con él tus opiniones sobre los mismos:

1. ¿Crees que es importante el monitoreo de la mariposa monarca? ¿Por qué?
2. ¿Te gusta formar parte del monitoreo de la mariposa monarca?
3. ¿Qué es lo que más te gusta de realizar el conteo de la mariposa monarca?
4. ¿Cómo se hace el monitoreo de la mariposa monarca? (Trata de que te explique ampliamente).

5. ¿Cuántas veces realizas el monitoreo?
6. ¿Se te dificulta hacer algo del monitoreo? ¿Qué aspecto se te dificulta?

Has capturas de pantalla a las mejores respuestas de tu amigo monarca y súbelas al apartado de “Documentos compartidos”. Sube estos archivos con el nombre “Capturas de pantalla sesión 2”.

**Número de Sesión:** 3

**Título de la Lección:** Monitoreando juntos.

**Lección Previa:** Monitoreando a la mariposa monarca.

**Lección Posterior:** El significado de la mariposa monarca en nuestra cultura.

**Temas Relacionados:** Formato de monitoreo y Plataforma de Monitoreo.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Realizar un monitoreo adecuado de la mariposa monarca.

**Objetivo particular:** Apoyar a tu amigo monarca en el monitoreo con los aspectos que se le dificulten llevar a cabo.

**Material:**

-Chat de la plataforma del TOL.

-Formato de monitoreo.

-Plataforma de monitoreo virtual USHAHIDI.

**Palabras clave:** monitoreo, mariposa monarca, Reserva de la Biosfera, Michoacán.

**Información Complementaria:** El objetivo principal del monitoreo es ubicar geográficamente todas las colonias con indicios de mariposa, dentro y fuera de la poligonal de la reserva, además de medir la superficie forestal ocupada por las colonias de hibernación. **CÓMO SE HACE EL MONITOREO**

**Aptitudes Previas Necesarias:** Es importante que mantengas una aptitud de colaboración para que tanto tú como tu amigo monarca puedan aprender a realizar un monitoreo adecuado de la mariposa monarca. Para esta sesión es muy importante que te muestres muy entusiasta en compartir tus conocimientos con él, pues hoy comenzarás a conocer como se encuentra académicamente, para que posteriormente puedas impulsarlo a mejorar.

**Actividad alumno de Preparatoria:** Revisa la conversación que tuviste con tu Amigo Monarca en la sesión anterior y con la información que recibiste por parte de los coordinadores de este programa, verifica si el niño está realizando su monitoreo de manera correcta, de no ser así hazle la observación y explícale la manera en que debe hacerlo.

Posteriormente inicia una conversación sobre sus aspectos académicos, puedes hacerle las siguientes preguntas:

-¿Crees que es importante estudiar? ¿Por qué?

-¿Te gusta ir a la escuela?

-¿Cuál es la materia que más te gusta?

-¿Cuántos amigos tienes?

-¿Qué materia se te dificulta más? (Trata de indagar ampliamente en este aspecto).

**Actividad alumno de primaria:** Lee el siguiente texto sobre el significado de la Mariposa Monarca en la Cultura y has una historieta sobre la leyenda de la mariposa monarca que más te gustó.

**Número de Sesión:** 4

**Título de la Lección:** El significado de la mariposa monarca en nuestra cultura.

**Lección Previa:** Monitoreando juntos.

**Lección Posterior:** El lugar en donde vives.

**Temas Relacionados:** Festividades de día de muertos.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Conocer el significado de la llegada de la mariposa monarca, en la cultura de los habitantes del Estado de Michoacán

**Objetivo particular:** Informarte sobre el significado la mariposa monarca para tu amigo y en especial en el día de muertos.

**Material:** Artículo: Las Mariposas entre los Antiguos Mexicanos de Carlos R. Beutelspacher, Mariposas Mexicanas de Roberto de la Maza R., Revista Muy Interesante (Especial de Ecología)

<http://www.conanp.gob.mx/acciones/fichas/mariposa/info/info.pdf>

**Palabras clave:** cultura, mariposa monarca, día de muertos.

**Información Complementaria:** Para algunos de los habitantes del estado de Michoacán, la llegada de la mariposa monarca también forma parte de su cultura, ya que su llegada coincide con el día de muertos, uno de los días festivos más importantes en México. Durante la celebración anual a los difuntos, se cree que los familiares fallecidos regresan a casa, donde se les honra con banquetes, celebraciones y elaboradas ofrendas. De acuerdo con la leyenda, las mariposas monarca que llegan a México en estas fechas son en realidad las almas de los fallecidos que regresan a este mundo.

**Aptitudes Previas Necesarias:** Es importante que leas el texto que se te indica en esta sesión, ya que de esta manera podrás conocer lo que significa para tu Amigo Monarca la llegada de la mariposa a los bosques de la reserva, y también podrás platicarle acerca de otras leyendas o festividades relacionadas con su llegada a nuestro país.

**Actividad alumno de preparatoria:** Para que puedas conocer un poco más sobre tu Amigo Monarca, sobre sus costumbres y su cultura, es importante que investigues lo que significa la llegada de mariposa monarca a sus alrededores, para lo que te pedimos busques alguna otra leyenda de la mariposa monarca.

Una vez que hayas revisado el artículo pregúntale a tu Amigo Monarca si conoce algún mito o leyenda acerca de las mariposas, pídale que te la relate y después comenten qué podría haber dado origen a tal mito o leyenda. Posteriormente coméntale alguna que te haya llamado la atención de las que encontraste en el artículo y juntos escriban un cuento o leyenda acerca de la migración de la mariposa Monarca.

**Actividad alumno de primaria:** <http://www.soymonarca.mx>

Lee el siguiente texto sobre la Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca (RBMM). Con ayuda de tu profesor responde las siguientes preguntas en un documento de Word y envíalo a tu amigo monarca:

¿En qué año se decretó como un Área Natural Protegida?

¿Cuál es su extensión geográfica total?

¿Qué municipios incluye la RBMM (Michoacán y Estado de México)?

¿Cuántas zonas núcleo hay en la reserva y cómo se llaman?

¿Cuál es la extensión de las zonas núcleo y a qué altura se encuentran?

¿Qué es un Santuario?

¿Qué santuarios hay dentro de la reserva?

**Número de Sesión:** 5

**Título de la Lección:** El lugar en donde vives.

**Lección Previa:** El significado de la mariposa monarca en nuestra cultura.

**Lección Posterior:** Cuidados del Bosque.

**Temas Relacionados:** Comunidades Rurales, Áreas Naturales Protegidas, Ecosistema de Bosque.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Conocer las características más importantes de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca.

**Objetivo particular:** Explicarle al Amigo Monarca las características y la importancia de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca.

**Material:** Chat de Hangouts, página soymonarca.com.

**Palabras clave:** ANP, Reserva de la Biósfera, Santuario, Zona Núcleo, Zona de Amortiguamiento.

**Información Complementaria:** Tu amigo monarca vive dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, sin embargo no tiene todo el conocimiento necesario sobre la importancia y las problemáticas de ésta reserva. Investiga qué es un Área Natural Protegida y por qué se decreta. Consulta la página Soy Monarca en el siguiente link: <http://www.soymonarca.mx>

**Aptitudes Previas Necesarias:** Capacidad para explicar conceptos a un niño de 10 u 11 años.

**Actividad alumno de preparatoria:** Sigamos conociendo a tu amigo. Es importante saber en dónde vive cada uno y conocer las características de nuestra comunidad. Trata de hacer preguntas sobre la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca (RBMM) y sus características como un Área Natural Protegida, buscando que tu amigo monarca responda a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es un Área Natural Protegida (ANP)?
- ¿Por qué se declara una ANP?
- ¿Qué problemas hay en la RBMM?
- ¿Por qué es importante la RBMM?
- ¿Conoces el Santuario “El Rosario”?
- ¿Te gusta vivir dentro de la RBMM?

Si tu Amigo Monarca no sabe responder éstas preguntas, trata de explicarle apoyándote en la INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE ESTA SESIÓN y la página soymonarca.com. Has capturas de pantalla de ésta conversación y súbela al apartado de documentos compartidos del curso en tol, como “Captura de pantalla lección 5”.

**Número de Sesión:** 6

**Título de la Lección:** Cuidados del Bosque.

**Lección Previa:** El lugar en donde vives.

**Lección Posterior:** ¿Qué hay en el bosque?

**Temas Relacionados:** Ecosistemas, Prevención de incendios, Tala de árboles.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Aprender los cuidados básicos para mantener un bosque.

**Objetivo particular:** Aprender a la par de tu Amigo Monarca sobre los cuidados del bosque en la RBMM.

**Material:** Chat Hangouts, página de internet “Los Cuidados del Bosque”.

**Palabras clave:** Bosque, Oyamel, Pino, Incendios Forestales, Tala ilegal, Contaminación.

**Información Complementaria:** Como la RBMM está compuesta por bosque de Oyamel y bosque de Pino, tu Amigo Monarca está familiarizado con las prácticas de cuidado y saneamiento del bosque. Sin embargo, hay cosas que aún necesita conocer y que tú puedes aprender con él.

**Aptitudes Previas Necesarias:** Conocimiento de la importancia de la RBMM y sus bosques.

**Actividad alumno de preparatoria:** Ahora que saben algo de la importancia de las ANP's y la RBMM, deben entender el tipo de ecosistema que hay en la reserva, o sea el Bosque de Oyamel y Bosque de Pino. Tu Amigo Monarca sabe cosas importantes sobre el bosque en el que vive, así mismo ha realizado alguna vez actividades de cuidado del bosque. Trata de aprender de él qué cuidados necesita el bosque para su conservación.

Será necesario que se apoyen con las actividades y los videojuegos de la página de Bosque Escuela: <http://bosqueescueladelamariposamonarca.org.mx/>

(Señalar los videojuegos y el objetivo de cada uno)

**Actividad alumno de preparatoria:** Entra a la página “Mariposa Monarca” de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en el siguiente link:

<http://mariposamonarca.conanp.gob.mx/>

Entra al apartado de Biodiversidad y con la información de las pestañas de Flora, Fauna, Hongos y Listado de Especies, elabora un catálogo de especies con nombre común, nombre científico y foto de las especies de Flora, Fauna y Hongos que se pueden encontrar en la RBMM. Sube éste catálogo a la **Tarea Catálogo de Especies.**

**Actividad alumno de primaria:** Al término de la sesión responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué ofrece el bosque a los seres humanos?
- ¿En qué ayuda el bosque al ciclo del agua?
- ¿Qué se tiene que hacer para prevenir incendios forestales?
- ¿Qué otras actividades amenazan al bosque?
- ¿Cómo se pueden evitar?

**Número de Sesión:** 7

**Título de la Lección:** ¿Qué hay en el bosque?

**Lección Previa:** Los cuidados del bosque.

**Lección Posterior:** Conociendo a la Mariposa Monarca.

**Temas Relacionados:** Flora, Fauna, Ecosistema.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Conocer las especies de plantas y animales que viven en el bosque.

**Objetivo particular:** Aprender de tu Amigo Monarca los tipos de árboles, plantas, animales, entre otros seres vivos, que hay en el bosque de la RBMM.

**Material:** Chat de Hangouts, página de internet “Los Cuidados del Bosque”.

**Palabras clave:** Bosque de Oyamel, Pino, Hongos, Flora, Fauna.

**Información Complementaria:** Los bosques cuentan con una gran diversidad de especies, desde diferentes tipos de árboles, hasta hongos y animales como insectos o aves.

**Aptitudes Previas Necesarias:** Conocimiento de la importancia de la RBMM, sus bosques y sus cuidados.

**Actividad alumno de preparatoria:** En el bosque se albergan diferentes seres vivos que son parte de la diversidad biológica del México. Ahora que conocen qué cuidados necesita el bosque, discute con tu Amigo Monarca sobre qué seres vivos habitan en él. Pregúntale a tu Amigo Monarca: ¿Qué plantas y animales puedes identificar? La meta de éste ejercicio es que tu amigo monarca responda al menos 3 de los siguientes tipos de seres vivos y elabore un dibujo sobre la flora y fauna del bosque:

3 Plantas con flor:

3 Árboles:

3 Hongos:

3 Aves:

3 Animales distintos (anfibios, mamíferos, réptiles).

Envíale el catálogo de especies que elaboraste y pídele que señale qué especies reconoce y que ha visto en su comunidad. Éste manual le servirá para la parte de monitoreo de especies que está próximo a realizar.

**Actividad alumno de primaria:** Realiza un dibujo con 3 de cada uno de los siguientes seres vivos:

Plantas con flor:

Árboles:

Hongos:

Aves:

Animales distintos (anfibios, mamíferos, réptiles).

**Actividad alumno de primaria:**

<http://www.soymonarca.mx>

Lee el siguiente texto sobre la mariposa monarca y realiza lo siguiente:

- Has un dibujo en Paint del Ciclo de vida de la mariposa monarca (huevo, oruga, pupa y mariposa).
- ¿De qué se alimenta la monarca? Has un dibujo en Paint de la Asclepia o algodoncillo.

**Número de Sesión:** 8

**Título de la Lección:** Conociendo a la mariposa monarca.

**Lección Previa:** ¿Qué hay en el bosque?

**Lección Posterior:** Monitoreo del ambiente.

**Temas Relacionados:** Migración, Hábitat, Ciclo de vida.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Conocer un poco sobre la importancia, ecología y la biología de la mariposa monarca.

**Objetivo particular:** Informarte sobre los aspectos básicos de la Mariposa Monarca y poder dárselos a conocer a tu Amigo Monarca.

**Material:**

-Chat de Hangouts

-Página de internet: Todos con la Monarca. <http://mariposamonarca.mx/>

**Palabras clave:** Mariposa Monarca, Migración, conservación.

**Información Complementaria:** La mariposa monarca es una de las especies de mariposa más bellas y conocidas del mundo. Destaca por la asombrosa capacidad de realizar migraciones largas, arriba a los bosques de oyameles de los estados de Michoacán y el Estado de México donde encuentra las condiciones propicias para pasar la época de invierno y se aleja de nuestro país en el mes de marzo.

**Aptitudes Previas Necesarias:** Es necesario que entres a la página que se indica en el texto y leas con atención su contenido ya que será la base para que tu Amigo Monarca conozca algunos aspectos básicos de la mariposa monarca y porque debe protegerla.

**Actividad:** Es importante que tu Amigo Monarca conozca la importancia que tiene la mariposa monarca y porque debemos protegerla. Pídele que te describa brevemente cómo es el ciclo de vida, la alimentación y migración de la monarca.

En base a la información complementaria de ésta lección, explícale:

- ¿Cómo puede diferenciar a una hembra de un macho? R= La mariposa monarca macho presenta un punto negro en las alas traseras, además la hembra suele tener más anchas las líneas negras de las alas.
- ¿Cómo perciben los olores y los sabores las mariposas? R= Las mariposas monarca pueden percibir los olores y sabores a través de sus patas.
- ¿Cuáles son las rutas migratorias que sigue la monarca? R=Atraviesan las montañas Rocallosas en Estados Unidos, pasan por los campos de cultivos de Texas hasta llegar a México, donde entran al país por Tamaulipas, Coahuila y Monterrey, bajan al centro del país por San Luís Potosí, Guanajuato y Querétaro, hasta llegar al Estado de México y Michoacán, donde pasarán el invierno.
- ¿Cuánto tiempo dura su migración? R= 9 meses
- Pídele a tu Amigo monarca que realice un dibujo de las rutas migratorias de la mariposa monarca.

**Actividad alumno de primaria:** Realiza un dibujo en Paint de las rutas migratorias de la mariposa monarca.

**Número de Sesión:** 9

**Título de la Lección:** Monitoreo del ambiente

**Lección Previa:** Conociendo a la mariposa monarca.

**Lección Posterior:** Sigamos monitoreando la Reserva de la mariposa monarca.

**Temas Relacionados:** Monitoreo de la calidad del agua, Monitoreo de suelo, y temperatura.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Conocer cómo y porque es importante evaluar la calidad físico-química del agua y suelo.

**Objetivo particular:** Informarte y apoyar a tu Amigo Monarca en el monitoreo del medio ambiente, para que puedan descubrir juntos el impacto que esto tiene en la conservación de la mariposa monarca.

**Material:**

-Chat de Hangouts.

-Página de Internet:

[https://cmsdata.iucn.org/downloads/3\\_6\\_fasciculo\\_5\\_monitoreo\\_de\\_la\\_calidad\\_de\\_agua.pdf](https://cmsdata.iucn.org/downloads/3_6_fasciculo_5_monitoreo_de_la_calidad_de_agua.pdf)

-Hojas blancas

**Palabras clave:** monitoreo, mariposa monarca, agua, suelo, temperatura.

**Información Complementaria:** Dentro de un área Natural Protegida como lo es la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, es de gran valor proteger y conservar las especies que se encuentran dentro de la zona, luchar por su preservación y cuidado, ya que estas áreas nos ofrecen diversos servicios ambientales como: la regulación del clima, captación de agua, retención de suelos. Por lo cual es importante realizar un monitoreo ambiental constante

para poder mantenerlas en buen estado y llevar a cabo acciones encaminadas a su mejoramiento.

El monitoreo ambiental es el seguimiento periódico del estado en el que se encuentran los diferentes componentes ambientales llamados también como “variables ambientales” componentes como: agua, suelo, ruido, aire. El monitoreo se realiza a través de una serie de mediciones tomadas en el tiempo de uno más de sus elementos físico-químicos, con el propósito de orientar acciones específicas del manejo de las condiciones en las que se encuentra.

[https://cmsdata.iucn.org/downloads/3\\_6\\_fasciculo\\_5\\_monitoreo\\_de\\_la\\_calidad\\_de\\_agua.pdf](https://cmsdata.iucn.org/downloads/3_6_fasciculo_5_monitoreo_de_la_calidad_de_agua.pdf)

**Aptitudes Previas Necesarias:** Es necesario que pongas un especial interés en aprender sobre el monitoreo ambiental, y que trates de comprender como se relacionan estas acciones con la conservación de la mariposa monarca para que posteriormente puedas ayudarle a tu Amigo Monarca en los aspectos que se le dificulten, recuerda que debes ser participativo en la comunicación, paciente, tolerante y respetuoso.

**Actividad alumno de preparatoria:** Junto con tu amigo monarca inicien una conversación por el chat y discutan porque es importante monitorear la calidad del agua para proteger a la mariposa monarca. Básate en la información complementaria de ésta sesión. Por último realicen el intercambio de los datos del monitoreo y súbelos a la plataforma virtual USHAHIDI.

**Número de Sesión:** 10

**Título de la Lección:** Sigamos monitoreando la Reserva de la Mariposa monarca.

**Lección Previa:** Monitoreo del Medio ambiente.

**Lección Posterior:** ¿Cómo vas en la escuela?

**Temas Relacionados:** Monitoreo de la mariposa monarca, monitoreo del medio ambiente.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Conocer las propiedades y función del suelo y cómo se monitorea la calidad del suelo.

**Objetivo particular:** Aprender cuáles son las características y función del suelo, monitorear su calidad, para que puedas ayudar a resolver las dificultades que tenga tu Amigo monarca a la hora de realizar esta actividad y conozca la importancia de esta acción en la conservación de la mariposa monarca.

**Material:**

-Chat de Hangouts.

-Páginas de Internet:

<http://www.fao.org/docrep/006/w1309s/w1309s04.htm>

<https://www.youtube.com/watch?v=EH8PuOQpntM>

<http://www.mundoprimeria.com/juegos-conocimiento-del-medio/juegos-de-ciencias-naturales-3o-y-4o-de-primaria>

**Palabras clave:** medio ambiente, mariposa monarca, conservación, suelo.

**Información Complementaria:** El monitoreo ambiental es una actividad fundamental para describir el estado del ambiente y sus tendencias. Esta descripción, a su vez, debe ser la base para la selección de acciones fundadas para la solución de problemas y conflictos ambientales. El monitoreo ambiental es un instrumento importante para el seguimiento de actividades, obras y proyectos implementados, así como para la determinación del impacto de las mismas sobre el ambiente.

La importancia de monitorear el suelo radica en los servicios que aporta a nuestro ecosistema, que permiten la existencia de vida en nuestro planeta. Algunos de estos servicios son: purificación del agua, reducción de contaminantes del suelo, regulación de clima, hábitat de un gran número de organismos.

**Aptitudes Previas Necesarias:** Es importante que revises el material que se te indica, ya que de esta manera podrás conocer la importancia que tiene llevar

a cabo el monitoreo del suelo y relacionar esta acción con la protección de la mariposa.

**Actividad alumno de preparatoria:** Lee la información complementaria de ésta sesión y pídele a tu amigo monarca que respondan juntos el siguiente cuestionario:

¿Cómo se forma el suelo?

¿Cómo está compuesto el suelo?

¿Cuáles son sus características?

¿Cuál es el proceso natural que mantiene la fertilidad del suelo?

¿Qué es el humus y como se forma?

¿Qué produce la erosión y cuáles son sus consecuencias?

¿Por qué los árboles y arbustos protegen el suelo?

¿Qué debemos hacer para proteger el suelo y mantener su fertilidad?

Una vez que hayan terminado de responder esta actividad pásale el siguiente link a tú amigo monarca y vean el video:

<https://www.youtube.com/watch?v=EH8PuOQpntM>

Posteriormente pídele a tu Amigo monarca que ingrese a la siguiente página y de clic en la sección suelos y resuelva los 6 juegos, esto con el objetivo de reforzar lo aprendido en esta sesión.

<http://www.mundoprimaria.com/juegos-conocimiento-del-medio/juegos-de-ciencias-naturales-3o-y-4o-de-primaria>

**Actividad alumno de preparatoria:** Busca algún video interactivo sobre la materia que se le dificulte a tu Amigo Monarca, si se trata de matemáticas puedes apoyarte de la siguiente página:

<http://aprendiendomates.com/>

En el caso de ser español puedes recomendarle que lea el texto de la siguiente página de internet:

**Actividad alumno de primaria:** Lee el siguiente texto y bázate en lo que hablaste con tu amigo monarca para responder lo siguiente:

¿Cómo se forma el suelo?

¿Cómo está compuesto el suelo?

¿Cuáles son sus características?

¿Cuál es el proceso natural que mantiene la fertilidad del suelo?

¿Qué es el humus y como se forma?

¿Qué produce la erosión y cuáles son sus consecuencias?

¿Por qué los árboles y arbustos protegen el suelo?

¿Qué debemos hacer para proteger el suelo y mantener su fertilidad?

**Número de Sesión:** 11

**Título de la Lección:** ¿Cómo vas en la escuela?

**Lección Previa:** Sigamos monitoreando la Reserva de la Mariposa monarca.

**Lección Posterior:** Interactuemos.

**Temas Relacionados:** Tablas de multiplicar, ortografía, sumas, restas.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Apoyar a mejorar el desempeño Académico de los niños monitores de la Comunidad de Emiliano Zapata.

**Objetivo particular:** Proporcionar material y apoyo educativo para impulsar la educación de tu Amigo Monarca.

**Material:**

-Chat de Hangouts.

-Páginas de Internet:

[-http://aprendiendomates.com/](http://aprendiendomates.com/)

- [www.dltk-ninos.com/educacional/animales/mariposa-monarca.htm](http://www.dltk-ninos.com/educacional/animales/mariposa-monarca.htm)

**Palabras clave:** monitoreo, mariposa monarca, educación, desempeño académico.

**Información Complementaria:** El recibir apoyo académico complementario es de vital importancia, ya que a través de este los estudiantes pueden realizar actividades de aprendizaje extraordinarias que los llevan a obtener una mejor comprensión de los temas de estudio que requieren una mayor asesoría.

**Aptitudes Previas Necesarias:** Es importante que mantengas una plática de apertura con tu amigo morca sobre las materias que necesita ayuda o en las que no le gustan tanto. Para poder apoyar a tu Amigo Monarca es necesario que busques sitios web donde él pueda encontrar material de apoyo para éstas materias y de esta manera pueda mejorar su rendimiento académico.

**Actividad alumno de prepa:** Para esta sesión es necesario que compartas con tu amigo monarca el material que buscaste para apoyarlo a mejorar su desempeño académico, indícale en que apartados debe trabajar y las actividades que debe realizar para esta sesión y conforme vaya avanzando procura estar pendiente de sus dudas y ayúdale a resolverlas.

**Número de Sesión:** 12

**Título de la Lección:** Interactuemos.

**Lección Previa:** ¿Cómo vas en la escuela?

**Lección Posterior:** ¿Cómo vas en la escuela?

**Temas Relacionados:** El bosque, vacaciones, pasa tiempos.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Reiniciar la comunicación con tu Amigo Monarca.

**Objetivo particular:** Conocer las actividades que tu Amigo Monarca realizó en sus vacaciones e informarte acerca de cómo va con el monitoreo de la mariposa monarca.

**Material:**

-Chat de Hangouts.

-Páginas de Internet:

<http://wwf.panda.org/es/?214870/La-migracin-de-la-mariposa-Monarca-en-riesgo-de-desaparecer>

**Palabras clave:** vacaciones, monitoreo, pasa tiempos, mariposa monarca.

**Información complementaria:** <http://wwf.panda.org/es/?214870/La-migracin-de-la-mariposa-Monarca-en-riesgo-de-desaparecer>

**Aptitudes Previas Necesarias:** Es importante que para esta sesión te muestres entusiasta sobre las actividades que tu Amigo monarca realizó durante sus vacaciones para poder abrir nuevamente el canal de la comunicación que existe entre ustedes, recuerda platicarle también lo que tú hiciste en este periodo.

**Actividad:** En esta sesión inicia una conversación con tu Amigo Monarca, sobre las actividades que realizó durante el periodo vacacional, pláticale también sobre las cosas que tú hiciste. Podrías hacerle las siguientes preguntas.

¿Cómo te fue en estas vacaciones?

¿Qué actividades realizaste?

¿Cómo celebraron en tu familia el año nuevo?

¿Te dejaron tarea? ¿Sobre qué?

Lee la información complementaria de ésta sesión y junto con tu amigo monarca comenta ¿Cuáles son las principales causas por las cuales la mariposa monarca está en riesgo? Propongan las acciones que ustedes harían

para poder seguirla conservando. Haz una captura de pantalla de las respuestas de tu amigo y súbela a Documentos compartidos del curso.

Por último Intercambia con tu Amigo monarca la información del Monitoreo de la mariposa monarca y pregúntale que aspecto de la materia que te comento, le ha costado trabajo.

Elabora un pequeño cuestionario de evaluación del material de apoyo que compartiste con tu Amigo Monarca. Incluye preguntas que consideres cruciales para explicar el tema que el material que proporcionaste busca apoyar. Este cuestionario de evaluación lo aplicarás la siguiente sesión.

**Actividad alumno de primaria:** Lee el siguiente texto y junto con tu amigo monarca comenta ¿Cuáles son las principales causas por las cuales la mariposa monarca está en riesgo? Propongan las acciones que ustedes harían para poder seguirla conservando

**Número de Sesión:** 13

**Título de la Lección:** ¿Cómo vas en la escuela?

**Lección Previa:** ¿Cómo vas en la escuela?

**Lección Posterior:** Las especies que hay en el bosque.

**Temas Relacionados:** Tablas de multiplicar, ortografía, sumas, restas.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Evaluar cómo ha mejorado el desempeño Académico de los niños monitores de la Comunidad de Emiliano Zapata.

**Objetivo particular:** Valorar cómo material y apoyo educativo que proporcionaste en la sesión 9 ha ayudado a impulsar la educación de tu Amigo Monarca.

**Material:**

-Chat de Hangouts.

-Páginas de Internet:

**Palabras clave:** monitoreo, mariposa monarca, educación, desempeño académico.

**Información Complementaria:** Para ayudar a que un aprendizaje o conocimiento se desarrolle es necesario llevar un seguimiento constante de éste, buscando encontrar fortalezas y aspectos que necesiten más apoyo, para trabajar más en los aspectos que necesitas de más ayuda.

**Aptitudes Previas Necesarias:** Es importante que mantengas una plática tu amigo morca sobre las materias en las que encuentraste que necesita ayuda, y para las cuales proporcionaste material de apoyo. Así mismo, necesitas mostrar paciencia y dedicación, en caso que necesite más material de apoyo.

**Actividad alumno de preparatoria:** Es necesario que realices el seguimiento y evaluación del aprendizaje que buscaste ayudar en la **sesión 11**. Aplica el cuestionario que elaboraste en la **sesión anterior** para saber en qué aspectos tu Amigo Monarca necesita más ayuda.

Puedes resolver las dudas directas que tenga sobre el tema. Si tienes algún otro material de apoyo que ayude a asentar éste conocimiento puedes proporcionárselo.

Al final de la actividad el Amigo Monarca debe realizar un mapa mental tratando de explicar el tema que apoyaste con el material que le proporcionaste.

**Actividad alumno de primaria:** Realiza un mapa mentar sobre el tema que tu amigo monarca te ayudó a reforzar.

**Número de Sesión:** 14

**Título de la Lección:** Las especies que hay en el bosque.

**Lección Previa:** ¿Cómo vas en la escuela?

**Lección Posterior:** Monitoreo de Partida de la Mariposa Monarca.

**Temas Relacionados:** Flora, Fauna, Ecosistema.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Conocer las especies de plantas, animales u hongos que hay en el bosque de la RBMM.

**Objetivo particular:** Subir la información de monitoreo de especies a la plataforma virtual USHAHIDI.

**Material:** Chat de Hangouts, página de internet “Los Cuidados del Bosque”, apartado de USHAHIDI.

**Palabras clave:** Bosque de Oyamel, Pino, Hongos, Flora, Fauna.

**Información Complementaria:** Los bosques cuentan con una gran diversidad de especies, desde diferentes tipos de árboles, hasta hongos y animales como insectos o aves. Tu Amigo Monarca ya realizó actividades de identificación de especies en la RBMM.

**Aptitudes Previas Necesarias:** Manejo de la plataforma virtual USHAHIDI. Conocimiento de la importancia de la RBMM, sus bosques y sus cuidados.

**Actividad alumno de preparatoria:** Tu amigo monarca te enviará la información sobre el monitoreo de las especies que identifico durante sus recorridos en el bosque de la RBMM.

Sube ésta información a la plataforma virtual USHAHIDI.

Elabora un cuadro comparativo de las especies que tú incluiste en el catálogo que realizaste en la **Sesión** , identificando qué especies pudo observar tu Amigo Monarca, así como las que pudo haber observado y no están incluidas en el catálogo.

Prepara una evaluación personalizada para tu amigo monarca, con la cantidad de reactivos que consideres adecuados, en la que abordarás las materias y los temas en los que hasta ahora lo has apoyado académicamente con material didáctico.

**Número de Sesión:** 15

**Título de la Lección:** Monitoreo de Partida de la Mariposa Monarca.

**Lección Previa:** Las especies que hay en el bosque.

**Lección Posterior:** Hagamos la tarea.

**Temas Relacionados:** Monitoreo, Mariposa Monarca.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Subir la información de monitoreo de partida de la Mariposa Monarca a la plataforma virtual USHAHIDI.

**Objetivo particular:** Intercambiar la información del monitoreo de partida de la Mariposa Monarca que el Amigo Monarca realiza en la RBMM, y subirla a la plataforma virtual USHAHIDI.

**Material:** Chat de la plataforma del TOL, página de internet “Los Cuidados del Bosque”, apartado de USHAHIDI.

**Palabras clave:** Monitoreo, Mariposa Monarca, Migración.

**Información Complementaria:** La Mariposa Monarca está emprendiendo su vuelo de migración desde el Estado de Michoacán con destino a Canadá. Tu Amigo Monarca ya ha monitoreado un poco sobre los movimientos que hace la monarca por la RBMM.

**Aptitudes Previas Necesarias:** Manejo de la plataforma virtual USHAHIDI.

**Actividad alumno de preparatoria:** Realiza el intercambio de los datos del monitoreo de la Mariposa Monarca con tu Amigo Monarca y súbelos a la plataforma virtual USHAHIDI

Aplica la evaluación personalizada que elaboraste para tu amigo monarca en la **Sesión anterior**, posteriormente califica sus resultados y hagan una retroalimentación acerca de éstos resultados.

**Actividad alumno de primaria:** Realiza la evaluación que tu amigo monarca te enviará.

**Número de Sesión:** 16

**Título de la Lección:** Hagamos la Tarea.

**Lección Previa:** Monitoreo de Partida de la Mariposa Monarca.

**Lección Posterior:** Preparativos para el encuentro.

**Temas Relacionados:** Investigación bibliográfica, Monitoreo, Mariposa Monarca.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Ayudar a tu Amigo Monarca a elaborar una investigación documental que le dejaron de tarea.

**Objetivo particular:** Realizar junto con tu Amigo Monarca una tarea de investigación que le asignaron en la escuela. Intercambiar la información del monitoreo de partida de la Mariposa Monarca que el Amigo Monarca realiza en la RBMM, y subirla a la plataforma virtual USHAHIDI.

**Material:** Chat de Hangouts, página de internet “Los Cuidados del Bosque”, apartado de USHAHIDI, páginas de internet.

**Palabras clave:** Investigación documental, Monitoreo, Mariposa Monarca, Migración.

**Información Complementaria:** A tu Amigo Monarca le asignaron una tarea de investigación documental sobre un tema específico. Él aún no sabe realizar este tipo de tareas y necesita un poco de ayuda.

**Aptitudes Previas Necesarias:** Experiencia en la búsqueda de información. Manejo de la plataforma virtual USHAHIDI.

**Actividad alumno de preparatoria:** Para ésta sesión tu amigo monarca tendrá una tarea de investigación que le habrá dejado su maestro. Ayúdalo a realizar ésta investigación y sube las capturas de pantalla de ésta conversación a la sección de Archivos compartidos. Continúa con el intercambio de los datos del monitoreo de la Mariposa Monarca con tu Amigo Monarca, así como del monitoreo de agua y temperatura y súbelos a la plataforma virtual USHAHIDI.

**Actividad alumno de primaria:** Tu profesor te pidió realizar una tarea de historia. Pídele a tu amigo monarca que te ayude a investigar la información para realizar tu tarea.

**Número de Sesión:** 17

**Título de la Lección:** Preparativos para el encuentro.

**Lección Previa:** Hagamos la Tarea.

**Lección Posterior:** Monitoreo Presencial.

**Temas Relacionados:** Monitoreo, Actividades Lúdicas, Santuario.

**Tiempo Estimado:** 60 minutos.

**Objetivo principal:** Hacer una recapitulación de los gustos e intereses en común con tu Amigo Monarca.

**Objetivo particular:** Realizar la planeación junto con tu Amigo Monarca de las actividades que realizarás con tu amigo monarca durante el Monitoreo Presencial.

**Material:** Chat de Hangouts.

**Palabras clave:** Monitoreo Presencial, Actividades Lúdicas.

**Información Complementaria:** Se acerca el día de conocer a tu Amigo Monarca durante una visita al Santuario “El Rosario”, dentro de la RBMM. Es necesario que te pongas de acuerdo con tus compañeros Tutores y tu Amigo Monarca sobre las actividades que quieren realizar ese día.

**Aptitudes Previas Necesarias:** Creatividad en la planeación de juegos y actividades lúdicas.

**Actividad:** Ésta es la última sesión a distancia, por lo que deberás hacer una recapitulación de los gustos e intereses, que tienen en común tú y tu Amigo Monarca, así como de lo que más les ha gustado del monitoreo de la mariposa monarca. Deberán hacer una planeación sobre qué actividad les gustaría realizar, así como de la comida que más les gustaría para el almuerzo en el Bosque Escuela.

Consulta la página Soy Monarca en el siguiente link:  
<http://www.soymonarca.mx>

Accede al apartado de Santuario y preguntas frecuentes para platicar con tu Amigo Monarca sobre el Código de Conducta de Turista Responsable. Realiza un cartel sobre este código de conducta y envíaselo a tu amigo monarca.

**Nota:** Los organizadores realizarán una reunión con todos los tutores para planear las actividades que se llevarán a cabo el día del monitoreo presencial. Así mismo se explicarán las características del informe escrito que deberás entregar en equipos de 3:

- Introducción.
- Justificación.
- Antecedentes.
- Objetivos.
- Método.
- Resultados y análisis (con tablas, gráficas de la densidad poblacional de la mariposa monarca por fecha y mapa de los puntos de monitoreo).
- Conclusiones.
- Anexo con fotografías del monitoreo.

**Número de Sesión:** 18

**Título de la Lección:** Encuentro monarca.

**Lección Previa:** Preparativos para el encuentro.

**Temas Relacionados:** Monitoreo, Actividades Lúdicas, Santuario.

**Tiempo Estimado:** 8 horas.

**Objetivo principal:** Conocer de manera presencial a tu amigo monarca.

**Objetivo particular:** Convivencia con amigos monarca.

**Palabras clave:** Monitoreo Presencial, Actividades Lúdicas.

**Actividades:** Visita el Santuario “El Rosario” o Kidzania en la Ciudad de México.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Berruecos, V. M. L. (2000). Las dos caras de la ciencia: Representaciones sociales en el discurso. *Revista Iberoamericana de Discurso y Sociedad*. Barcelona. 2(2). 105-130.
2. Bonan, G. B. (2004). Effects of Land Use on the Climate of the United States. *Climatic Change*, Springer. Países Bajos. 449-486.
3. Brower, L.P. 1999. Para comprender la migración de la mariposa Monarca 1857-1995. México. Recuperado de [www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id\\_pub=121&id\\_tema=&dir=Consultas](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=121&id_tema=&dir=Consultas)
4. Calvert, W. (2004). Two methods estimating overwintering monarch population size in Mexico. Publicado en K. S. Oberhauser y M. J. Solensky. *The Monarch Butterfly: Biology and Conservation*. Cornell University Press. Ithaca, Nueva York.
5. Calvert, W. y Brower, L.P. (1986). The location of monarch butterfly "Danaus plexippus L." overwintering colonies in Mexico in relation to topography and climate. *Journal of the Lepidopterists' Society*. Núm. 40. 164-187.
6. CONABIO-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Soy Monarca. Recuperado de <https://www.soymonarca.mx/>
7. CONAFOR-Comisión Nacional Forestal. (2013). *El Fondo Monarca. Un instrumento innovador de pago por servicios ambientales en apoyo a la conservación de bosques y a la retribución a las comunidades forestales*. Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque de la CONAFOR, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C. y el Fondo Monarca. Jalisco, México.
8. CONANP-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2001). *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca*. México. SEMARNAT. 140 pp.
9. De la Maza Elvira, Roberto G. (1995). La monarca del vuelo. *Revista de Cultura Científica*. Núm. 37, enero-marzo, pp. 4-18. Facultad de Ciencias, UNAM. [En línea].

10. Dockx, C. (2003). Migration of the North American Monarch *Danaus plexippus* to Cuba. Tesis de doctorado. Universidad de Florida.
11. Fierro, J. (2019) La divulgación de la ciencia. Una visión personal. Instituto de Astronomía. UNAM.
12. Galindo-Leal, C. y E. Rendón-Salinas, E. (2005). *Danaidas: Las Maravillosas Mariposas Monarca*. Publicación Especial No. 1. WWF México-Telcel. 82 pp.
13. Hobson, K. A., L., Wassenaar y Taylor O. (1999) Stable isotopes (d2H and d13C) are geographic indicators of monarch butterfly natal origins in eastern North America. *Oecologia*. 397-404.
14. Leong, K. L., Sakai, W., Bremer, W., Feuerstein, D. y Yoshimura, G. (2004). Analysis of the pattern of distribution and abundance of Monarch overwintering sites along the California coastline. Publicado en Oberhauser, K.S. y Solensky, M.J. (composición). *The Monarch Butterfly, Biology and Conservation*. Cornell University Press. Ithaca y Londres. 177-185.
15. Nájara, A. (11 de octubre de 2016). Los daños ocultos que provoca el aguacate, el "oro verde" de México. BBC News. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-37581668>.
16. Oberhauser, K. S. (1997). Fecundity, lifespan and egg mass in butterflies: effects of male-derived nutrients and female size. *Functional Ecology*. Núm. 11.1-10.
17. Oberhauser, K. S. y M. J. Solensky. 2004. *The Monarch Butterfly: Biology and conservation*. Cornell University Press. Ithaca, New York.
18. Ochoa, A. M. (10 de marzo de 2020). El aguacate: el «oro verde» que provoca estragos ambientales. Economic and Business Research Institute. Foro Económico Mundial. Recuperado de [https://es.weforum.org/agenda/2020/03/el-aguacate-el-oro-verde-que-provoca-estragos-ambientales/?fbclid=IwAR18kUtF5L3PgROcCQnXMVJ4SuXgsilAovNSelN2Qf\\_v7Wlwph7ff-DAFhU](https://es.weforum.org/agenda/2020/03/el-aguacate-el-oro-verde-que-provoca-estragos-ambientales/?fbclid=IwAR18kUtF5L3PgROcCQnXMVJ4SuXgsilAovNSelN2Qf_v7Wlwph7ff-DAFhU).
19. Rendón Salinas, E., Acevedo-Hernández, N., Rodríguez-Mejía, S. y Galindo-Leal, C. (2008). Monitoreo de las colonias de hibernación de

- mariposa monarca: superficie forestal de ocupación en diciembre de 2007. Informe de WWF México. México.
20. Rendón-Salinas, E., Martínez-Meza, F., Mendoza-Pérez, M., Cruz-Piña, M., Mondragon-Contreras, G. y Martínez-Pacheco, A. (2019). Superficie Forestal Ocupada por las Colonias de Mariposas Monarca en México durante la Hibernación de 2018-2019. SEMARNAT. CONANP. WWF México. México.
  21. Sánchez, M. A. M. (2002). "Guía para el divulgador atribulado I: Enseñanza y aprendizaje de la divulgación". En *El Muégano Divulgador*. Núm. 17. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM. México. 4-5.
  22. SEMARNAT-Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (2010). *Plan de Manejo Tipo para la Mariposa Monarca (Danaus p. plexippus)*. México. 42 pp.
  23. Silverio-Gutiérrez, N.N., García, R.M.D, Valencia, G.M.C, Bolívar, F.N.J., Velázquez, S.R.M. y Sánchez H.M.A. (2014) *Temas selectos de patrimonio y desarrollo sustentable*. Editorial TECCIS A.C. Campeche, Campeche.
  24. WWF-Fondo Mundial para la Naturaleza. Recuperado de [https://www.wwf.org.mx/que\\_hacemos/ecosistemas\\_terrestres/mariposa\\_monarca/](https://www.wwf.org.mx/que_hacemos/ecosistemas_terrestres/mariposa_monarca/)