



Pág. 12

Fomento al interés por la  
**CARRERA CIENTÍFICA Y  
TECNOLÓGICA**  
en niños y jóvenes



Xalapa, Veracruz, México / AÑO 3 / Noº 3 / www.inecol.mx  
inecolfomento.wordpress.com / periodo.fomento@inecol.mx

**El amor**  
entre las plantas  
y sus visitantes florales

Pág. 24



¡No me piques **mosquito!**  
Pág. 7



Alternativa  
para el  
tratamiento  
de aguas

Pág. 41

**Las plantas**  
también se  
enferman

Pág. 45



**ECTOMICORRIZAS**

Pág. 49

Pág. 50  
¡NO CAIGAS EN LAS GARRAS DE  
**LOS GATOS!**



# Editorial

**M**e genera enorme alegría, y a la vez representa un alto honor, redactar la editorial del tercer número de este periódico, escrito enteramente por los niños y jóvenes que participaron en la Séptima Edición del programa “Fomento al Interés por la Carrera Científica y Tecnológica en Niños y Jóvenes” del Instituto de Ecología, INECOL. Este programa es uno de los más trascendentales que impulsa el Instituto desde 2010 y representa un sincero esfuerzo por regresarle a la sociedad algo de lo mucho que recibimos a través de sus impuestos.

México es un país con una población que ya ronda los 120 millones de habitantes y, dentro de ella, existen menos de 25,000 científicos y tecnólogos reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores. ¡Increíble! ¡Imagínense! Menos de un científico y tecnólogo por cada 1,000 habitantes. ¡Simplemente no aparecemos en el mapa!

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, México debe transitar hacia una “economía basada en conocimiento.” ¿Cómo vamos a lograrlo si no contamos con suficientes científicos y tecnólogos? Tendríamos, como hasta la fecha ha sido el caso, que seguir importando conocimiento de otros países que sí cuentan con cientos de miles de especialistas en el área como Estados Unidos o Alemania. ¿Eso queremos? ¿Maquilar el conocimiento en vez de producirlo y venderlo nosotros?

México está lleno de niños y jóvenes talentosos que requieren de oportunidades para expresar y transformar ese talento en soluciones a los problemas del país. En mi cálculo, requerimos de un millón de científicos y tecnólogos para transformarnos en una potencia como muchos países de Europa o Asia. Para lograrlo, tenemos que empezar a reclutar talentos y precisamente de eso trata este programa del INECOL. Este periódico tiene la intención de que sean los mismos niños y jóvenes, quienes usando su lenguaje, se contagien del entusiasmo por el mundo de la ciencia y la tecnología.

Quiero ir más allá. México no sólo necesita de al menos un millón de científicos y tecnólogos, sino necesita de muchos premios Nobel mexicanos. En este momento, conta-

mos con uno vivo, el Dr. Mario Molina, quien sin embargo tuvo que emigrar a los Estados Unidos para hacer su carrera. En el INECOL, hemos construido y equipado el “Centro de Reclutamiento de Nuevos Talentos y Fomento a Vocaciones Científicas y Tecnológicas para Niños y Jóvenes” (CRTVC), que pretende transformarse en un semillero de potenciales premios Nobel para el país. En este Centro se espera enamorar a los niños y jóvenes mexicanos, así como a sus padres y maestros, de la ciencia y la tecnología, guiándolos desde temprana edad a pensar en estos campos como carrera y razón de vida. Los niños y jóvenes reclutados serán guiados para atreverse a generar patentes desde los siete años de edad, a soñar con nuevos descubrimientos científicos y tecnológicos que resuelvan los grandes problemas que aquejan a la sociedad, y a transformarse en líderes mundiales en ciencia y tecnología. A su vez, sus maestros de primaria, secundaria y preparatoria, recibirán capacitación para poder adquirir mejores destrezas en la enseñanza de materias relacionadas con las ciencias exactas y naturales.

Los niños y jóvenes más talentosos podrán también trabajar en los laboratorios de frontera del Clúster Científico y Tecnológico BioMimic®, dentro de cuyas instalaciones se encuentra el CRTVC, guiados por una nueva generación de científicos y tecnólogos mexicanos y extranjeros contratados por el INECOL entre 2013 y 2016. El Clúster está rodeado de un Jardín Botánico de 10 hectáreas y de un Santuario de Bosque de Niebla de 30 hectáreas, ofreciendo un espacio ideal para el desarrollo integral de niños y jóvenes, así como de sus familiares y maestros.

Los invito a todos a soñar en grande con un país ilustrado, democrático, lleno de científicos y tecnólogos que muevan nuestra economía y ayuden a sacar de la pobreza, en algunos casos extrema, a más de 60 millones de conciudadanos (la mitad de nuestra población); a soñar en un país con muchos premios Nobel en Ciencias, en Medicina, en Economía, en Química, que sirvan como inspiración a millones de niños y jóvenes. Soñemos con un país que logró superar la espiral de violencia, desolación y degradación de valores, gracias a sus científicos y tecnólogos, y

a un sistema educativo que privilegia la equidad, el respeto y la calidad tanto de alumnos como de maestros. Soñemos todos con un país lleno de gente ilustrada, respetuosa, culta y generosa, que le permite a sus talentos transformarse en científicos y tecnólogos por el bien de todos.

Los invito a disfrutar cada página que sigue, cada historia que nos cuentan nuestros niños y jóvenes. Sus experiencias en el INECOL les permitieron recuperar un poco la esperanza en un mundo mejor, lleno de oportunidades, lleno de experiencias motivantes. Los invito a su vez a compartir esta lectura con todos sus amigos, con sus familiares, sus conocidos. Ayúdenos a divulgar y difundir estas maravillosas experiencias de la futura generación de mexicanos quienes en sus palabras, a través de sus ojos, sus oídos y sus mentes, nos comparten la alegría de haber vivido unos días en el mundo de la ciencia y la tecnología. Un mundo alejado de la violencia que hoy tanto nos entristece.

Los saludo con enorme respeto y aprecio, pero sobre todo, cariño.

**Martín R. Aluja Schuneman Hofer, PhD  
Director General del INECOL**



# Programa “Fomento al Interés por la Carrera Científica y Tecnológica en Niños y Jóvenes”



**D**esde 2010, el Instituto de Ecología, A.C., INECOL, ha convocado a escuelas públicas y privadas de Xalapa y regiones circunvecinas a participar en el Programa, con la finalidad de que ellos se integren al maravilloso mundo de la ciencia y la tecnología y la consideren como una opción de vida.

Gracias al trabajo y entusiasmo de académicos, maestros y alumnos, en esta séptima edición hemos duplicado el número de participantes. Tuvimos en nuestras instalaciones a 114 niños y jóvenes: 34 de nivel primaria; 47 de secundaria; y 33 de preparatoria, provenientes de 77 centros escolares, de los cuales 53 son públicos y 24 privados, de los municipios de Xalapa, Coatepec, Xico, Tlalnahuayocan, Naolinco, Ayahualhulco, Cosautlán, Banderilla, Teocelo, Mahuiztlán, Emiliano Zapata y Zongolica, en el estado de Veracruz. Además se incluyó la participación de ocho jóvenes de Pátzcuaro, Michoacán, y tres más de Chiapas. En esta ocasión se integraron un total de 69 proyectos de investigación más un proyecto de comunicación de la ciencia.

El aumento en el interés y la participación de los niños y jóvenes en el Programa, ha motivado que el Congreso para la presentación de resultados de investigación, se lleve a cabo por segunda ocasión en el Teatro del Estado de la ciudad de Xalapa, lo que nos llena de satisfacción y al mismo tiempo es un punto de partida para alcanzar nuevas metas.



## Objetivos

Con éste Programa queremos incentivar a los niños, niñas y jóvenes de las escuelas públicas y privadas a que consideren la carrera científica como una opción profesional.

Pretendemos que los niños y jóvenes que participen, tengan aptitudes e interés por las ciencias y la tecnología y que reciban, como premio a su vocación temprana, la oportunidad de convivir durante tres días con un científico o un tecnólogo en un centro de investigación de vanguardia internacional, desarrollando un proyecto de investigación.

El Programa está financiada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, a través del programa “Jóvenes Talentos”, y por la Dirección General del INECOL.

## Beneficios

Que el participante conozca el quehacer científico-tecnológico que se realiza en un Centro de Investigación Pública, mediante el desarrollo de un proyecto de investigación que además le muestre todos los componentes del método científico bajo el acompañamiento de un investigador, promoviendo así tanto el conocimiento de las carreras tecnológicas como el desarrollo de un pensamiento crítico.

Espera la Convocatoria 2017 e ¡Inscríbete! Contacto: [programa.fomento@inecol.mx](mailto:programa.fomento@inecol.mx)



# DIRECTORIO

## Dr. Enrique Cabrero Mendoza

Director General del Consejo  
Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT

## Dr. Sergio Hernández Vázquez

Director Adjunto de Centros de  
Investigación, CONACYT

## Dr. Martín Ramón Aluja Schuneman Hofer

Director General del Instituto de Ecología, A.C.

## Dr. Guillermo Angeles Alvarez

Secretario Académico, INECOL

## Dr. Roger Guevara Hernández

Secretario de Posgrado, INECOL

## MRT. Alberto Risquez Valdepeña

Secretario Técnico, INECOL

## Lic. Rubey Baza Román

Director de Administración, INECOL

## Ing. Francisco Javier Estrada Figueroa

Coordinador de Staff, INECOL

Programa Fomento al Interés por la Carrera Científica y Tecnológica en Niños y Jóvenes

## Dra. Maite Lascuraín Rangel

## M. en C. Andrea Farías Escalera

## MCCM. Edgar Cámara Rodríguez

## Lic. Guadalupe López Alarcón

Coordinación del Programa

Periódico de Divulgación de la ciencia  
creado por niños y jóvenes

## Mtra. Yetzirah Martha Pérez Sandoval

Coordinación General

## M. en Pub. Guillermo López Escalera Argueta

Coordinación de fotografía,  
diseño gráfico y editorial

## DG. Alejandro Rojas Ramírez

## DG. Carolina Quiroz Gálvez

## DG. Giselle Domínguez Huesca

## DG. Jaya García Hernández

## DG. Ulises Ortega Lucido

Fotografía y diseño editorial

## DG. Nisty Mora López

## DG. Lizzeth Ramírez Landa

## DG. Xóchitl Zurita Díaz

Ilustración

Fomento al interés por la  
**CARRERA CIENTÍFICA Y  
TECNOLOGICA**  
en niños y jóvenes

2016

periodico.fomento@inecol.mx www.inecol.mx



**Mauricio  
Fernández Hernández**

12 años, Ilustre Colegio Santiago de Compostela, Xalapa, Ver.



**Ximena  
Bravo Sánchez**

13 años, Colegio Euro Hispanoamericano, Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Oscar Ríos Cárdenas

**P**ara este proyecto investigamos la especie de pez “cola de espada verde” originaria de México, que principalmente habita en el estado de Veracruz. Estos peces comen insectos y plantas, tienen varios colores pero el verde es el más dominante.

A este pez le llaman “cola de espada” porque de su aleta caudal, o cola, salen los radios inferiores y hace que se proyecte en forma de espada. Pero esta característica es sólo de los machos.

Nuestro proyecto fue determinar qué tipo de machos les gustan a las hembras. Nosotros pensamos que era como en los pavos reales, que mientras más grande tienen la cola, más llamativos son para las hembras. Las hembras de ésta especie de peces parecen muy “interesadas”, ¿Por qué lo decimos? Ahí te va nuestra explicación.

Obtuvimos los individuos del Río Pixquiac (Figura 1) y los llevamos al laboratorio. El Dr. Oscar Ríos y su estudiante de doctorado, Armando, nos enseñaron las partes del pez en hembras y machos. Los medimos, pesamos (Figura 2) y observamos su comportamiento. Descubrimos que los machos, aparte de tener la cola de espada, cuentan con un órgano sexual llamado gonopodio. Y eso, parece llamarles mucho la atención a las hembras.

¿Chiquito o grande el gonopodio? Es lo que intentamos descubrir con nuestro experimento. Grabamos el momento en el que un pez macho empezó a realizar una especie de danza para llamar la atención de la hembra y el gonopodio lo mueve hacia la hembra. Con ayuda del Photoshop le editamos al pez su gonopodio, en una imagen se lo pusimos chiquito y en otra grande. ¿Grandioso, no?

Una vez editado, en una pecera dividida en tres partes iguales con una hembra al centro, colocamos dos monitores (pantallas) a cada

## ¿A las hembras del pez cola de espada verde (*Xiphophorus helleri*) les gusta tener hijos guapos?



FIGURA 1: Ximena Bravo y Mauricio Fernández pescando peces cola de espada en el río Pixquiac.



FIGURA 2: El Dr. Oscar Ríos le muestra a Mauricio Fernández cómo medir los peces.

lado. De un lado se proyectaba un macho con gonopodio grande y del otro un pez con gonopodio pequeño. Las partes de enfrente las cubrimos, de tal manera que la hembra sólo viera los videos de peces.

Observamos a la hembra durante 20 minutos. En los primeros 5 minutos se aclimató; en los siguientes 5 minutos observó los videos

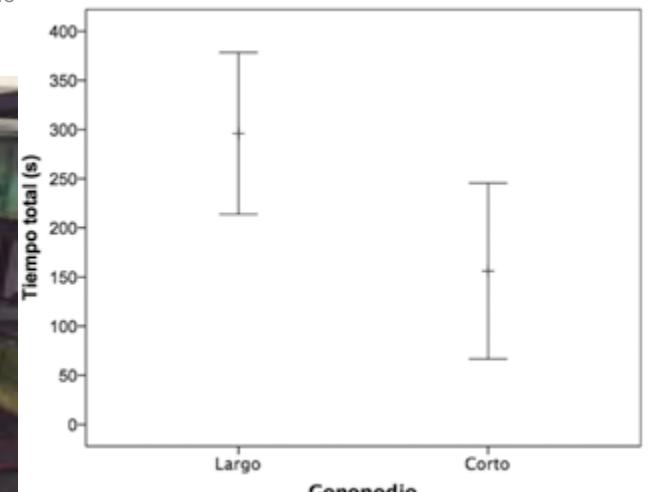
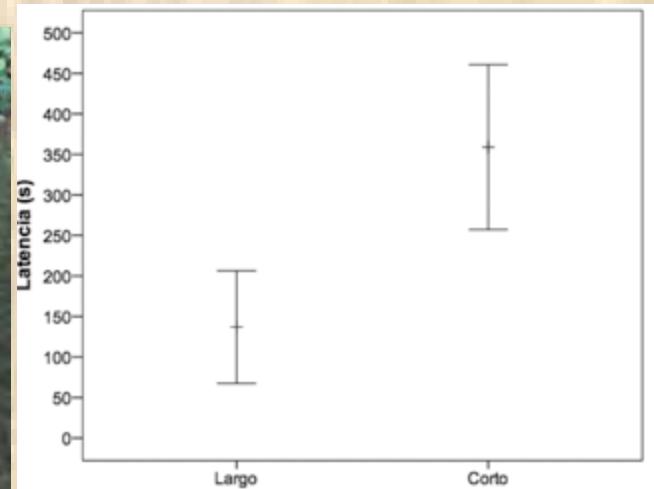


FIGURA 3: Medias +- Error standard de la latencia (A) y el tiempo total (B) que las hembras del pez cola de espada verde pasaron con los videos de macho. Las hembras en promedio se acercaron primero a los machos con gonopodio largo (A) y pasaron más tiempo con esos mismos machos (B).

dentro de unas divisiones; y en los últimos 10 observamos a qué lado se fue una vez que quitamos las divisiones. ¿Cómo supimos cuál de los dos machos les gustaba más? Toman-do el tiempo que pasó en cada lado. ¡Por fin! Llegó el final y concluimos que a las hembras les gustan machos con el gonopodio grande (Figura 3).•



# Dime dónde vives y te diré qué nicho tienes

**Hilda****Barquín Ledesma**15 años, Instituto Educativo Xalapeño,  
Xalapa, Ver.**Cinthia Denniss****Hernández Pérez**15 años, Secundaria General N°. 5  
Manuel R. Gutiérrez, Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Andrés Lira Noriega



**E**n el proyecto que desarrollamos, el objetivo principal fue recolectar la ubicación de ciertas especies, como el escarabajo y el níspero, con el fin de representar mediante mapas las condiciones ambientales favorables para la reproducción de dichas especies (nicho).

Para identificar el nicho de éstos, utilizamos las coordenadas geográficas que obtuvimos del Santuario del Bosque de Niebla. Éstas las recolectamos con ayuda de dos dispositivos: GPS y celular. Cabe recalcar que la precisión del GPS es más exacta, ya que lo comparamos con un mapa.

Al realizar los mapas de nicho ecológico correspondientes, pudimos saber dónde más pueden habitar en México estas especies de

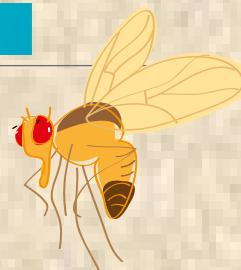
flora y fauna. Se tomaron en cuenta algunas variables: temperatura mínima, temperatura máxima y precipitación anual de la República Mexicana, para tener una visualización más amplia de las combinaciones climáticas en las que pueden habitar.

A diferencia de los escarabajos, para el níspero se tomó sólo una coordenada en el bosque de niebla y se consultó información en la página GBIF. De esta manera, pudimos deducir que el rango de climas, en los que se puede desarrollar son más variados.

En conclusión, es importante realizar mapas para precisar nichos ecológicos, además de que comprobamos que con menos variables podemos sobreestimar el área potencial. ☀

## Atrapando una especie invasiva

### *DROSOPHILA SUZUKII*

Hallazgo reciente en  
Xico, Ver.**Zenón****Colorado Fernández**18 años, CeCyTEV #20 Las Lomas  
Coatepec, Coatepec, Ver.**Martín Iván****Hernández Martínez**19 años, Telebachillerato Col. Guadalupe  
Victoria, Tlalnahuayocan, Ver.

Titular del proyecto: Rodrigo Lasa Covarrubias

**L**a mosca de las alas manchadas, *Drosophila suzukii* (Matsumura), es una especie asiática que afecta a los cultivos de frutos rojos (berries) y fue recientemente encontrada en la región de Xico, Veracruz. La Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentos (SAGARPA) estableció para su monitoreo un modelo de trampa provisional, con un vaso de plástico transparente con 10 agujeros que es utilizada con un cebo a base de vinagre de manzana. Con base en los resultados de nuestra investigación, consideramos que este modelo de trampa se puede mejorar mediante el uso de atractivos visuales o el uso de distintos cebos potenciados con etanol o levaduras.

Las trampas con un estímulo visual doble, con colores rojo-negro o rojo-negro-amarillo, mejoraron la captura de mosca. También, si el vinagre de manzana se combina con etanol (10%) o se incorporan levaduras, este mejora la atracción con respecto al vinagre de manzana solo. El vinagre de caña, aunque es más barato, no sirve para atrapar a esta especie.

Nuestro trabajo demuestra que aprovechar estímulos como los que se encuentran en los frutos que infestan en la naturaleza, tanto visuales como olfativos, favorecen la atracción de esta mosca. ☀





Julián Torres Landa

12 años, Escuela Tlalnecapam, Coatepec, Ver.

Titular del proyecto: Guadalupe M. Bárcenas Pazos

**E**n mi estancia en el INECOL aprendí muchas cosas. En el primer día disfruté conociendo los laboratorios del Instituto. La Dra. Guadalupe Williams me mostró el laboratorio donde trabajaría y me explicó que ahí se aplicaban pruebas de compresión y tensión a las maderas, y que también se analizan para estudiar cuáles sirven para construir distintas cosas.

El segundo día investigamos qué elementos se le sustraen al aserrín de tres tipos de maderas: Encino rojo, *Quercus laurina*; Pino, *Pinus spp*; y Chicozapote, *Manilkara zapota*. Para hacerlo, pusimos 2 grs de cada aserrín en 300 ml de agua fría y 2 grs en 100 ml de agua caliente. En otro experimento medí el peso y el volumen, y calculé la densidad de cubos de siete maderas. En la tarde comenzamos a construir un modelo en miniatura de un puente diseñado por Leonardo Da Vinci.

El tercer día sacamos los aserrines y los metimos a secar al horno. Los dejamos reposando en un recipiente de vidrio por veinte minutos y luego los pesamos con todo y su papel-filtro. Hicimos esto dos veces. Estos fueron los resultados:

# Colores, sabores y olores de la madera



## ¡Ya estamos maduras!

### La vida de un fruta después de la cosecha



Aura Hoyos Méndez

Escuela Sec. Técnica Industrial No. 3, Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Andrea Bárbara Birke Biewendt.

**i**Sabías que cerca de una tercera parte de toda la producción de frutas se pierde antes de llegar al consumidor? Si encontráramos cómo extender la vida de estos deliciosos alimentos, evitando su descomposición prematura, podríamos alimentar a niños de poblaciones marginadas. Por ejemplo, el mango manila, una fruta exquisita, de la cual los veracruzanos nos sentimos

muy orgullosos, es altamente perecedera, es decir, los frutos se descomponen rápidamente y se deben desechar.

Como iniciativa, el INECOL se ha dado a la tarea de buscar soluciones a este problema que aqueja principalmente a los productores de mango veracruzano. Como parte de mi estancia, participé en el proyecto que evalúa el uso de biopelículas de quitosano que tiene como fin extender la vida de anaqueles de diversas frutas, entre ellas el mango. Debes saber que el quitosano es un biopolímero que se extrae de los desperdicios de la cáscara de camarón, cangrejos y otros organismos marinos. También se encuentra en muchos insectos y en hongos, por lo que se dice que es muy abundante en la natura-

leza. Como parte del proyecto utilizamos el quitosano en diferentes disoluciones y cubrimos mangos para observar el efecto de la biopelícula sobre la descomposición, pérdida de peso, daño por enfermedades como la antracnosis, y evaluamos su capacidad para protegerlos de la mosca de la fruta.



Como resultado, observamos que las frutas tratadas con quitosano al 1% permanecieron por más de siete días en óptimas condiciones para el consumo sin presentar daños por hongos e incluso, en algunos casos, protegidos de la infestación por moscas de la fruta.

Esta experiencia vivida ha sido una de las más maravillosas, única e inolvidable que he tenido y me anima a seguirme preparando.



¡Extra, Extra!

Fomento al interés por la CARRERA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN NIÑOS Y JÓVENES

# ¡No me piques mosquito!

## Una visión particular sobre el combate de mosquitos transmisores de enfermedades.



**María Ixel  
Hernández Hernández**  
18 años, Colegio Coatepec  
Coatepec, Ver.

Titular del proyecto: Trevor Williams

**H**oy en día el ver un mosquito es de preocuparse, pues se sabe que algunos de ellos nos pueden transmitir enfermedades graves como el dengue, zika y chikungunya. Pero no por tratar de combatirlos tenemos que matar a todo lo que esté a su alrededor.

Basamos nuestra compra y uso de insecticidas en el éxito al eliminar a los mosquitos, y está bien. Lo que no está bien es que a su vez estos insecticidas contaminen a las plantas y maten a otros animales que los rodean, e incluso, que nos causen enfermedades por su alto índice de toxicidad.

Existen otras alternativas para el control de mosquitos transmisores de enfermedades, como la cría del mosquito *Toxorhynchites rutilus*. A diferencia de otros, estos son depredadores de mosquitos y no consumen sangre, lo cual resulta conveniente para las personas y el ambiente porque acaba con los mosquitos que nos podrían transmitir alguna enfermedad.

No todos los mosquitos son malos, y no todos los seres vivos tienen que sufrir mientras se intenta combatir a aquellos que afectan nuestra salud.

Si pudiéramos cambiar nuestra forma de lucha contra los insectos plaga, como es el caso del mosquito transmisor del dengue, zika y chikungunya, dándole una oportunidad a insectos benéficos como el mosquito *Toxorhynchites rutilus*, tendríamos una especie de arma secreta para así eliminarlos. ☀



# El sueño de un pequeño investigador



**Ramón Antonio  
Vázquez Sosa**  
10 años, Escuela Cantonal Benito Juárez García  
Coatepec, Ver.

Titular del proyecto: Gabriel Mercado Vidal

**E**n el año 2016, cuando era sólo un niño de 10 años, fui seleccionado para asistir al INECOL al proyecto de inducción a la carrera científica. ¡Me emocioné mucho! Supe que sería algo muy interesante.

Al llegar el día me entrevisté con dos investigadores. Los vi tan grandes que hasta miedo me dio, pero conforme los fui conociendo me di cuenta que ambos eran buenas personas y muy inteligentes.

El primer día nos dieron un recorrido por el Jardín Botánico del INECOL. ¡Fue algo sorprendente! Los enormes árboles verdes nos rodeaban y el olor a flores de primavera nos invadía. Estar ahí entre la naturaleza me transportó a un mundo emocionante, lleno de vida. De repente, un hermoso colibrí pasó frente a nosotros y justo ahí se detuvo, hasta pude tocarlo con la mano. Supe que ese era un buen presagio, algo interesante y bueno estaba a punto de suceder.

Los tres días de estancia en el Instituto fueron lo mejor que me pasó en la infancia. Me divertí, use un microscopio y una bata de científico. Los investigadores me enseñaron mucho sobre manejo de plagas y vectores, así despertaron en mí una curiosidad que nunca había sentido. Si me preguntaras hoy qué fue lo que más me gustó de esos tres días, no podría elegir solo una cosa, ¡todo fue muy emocionante!

**En el futuro:** Ahora tengo 43 años y me dedico a la investigación científica, especialmente en cultivos orgánicos. Descubrí que con nuestra propia vegetación, animales e insectos, podemos crear nuevas plantas de café, las cuales resisten al clima y dan mayor producción, y esto sin usar ni un solo químico. Mi descubrimiento está llegando ya a



otros países, ya que en una pequeña huerta se pueden producir grandes cantidades de café en todo el año. Gracias a esta investigación, Coatepec es de nuevo el mayor productor de café de Latino América.

No es un trabajo fácil, porque son muchos los años de estudio. Pero este sueño lo pude lograr gracias a lo vivido aquella primavera en el INECOL. ☀



# ¿Cómo descifrar el lenguaje de la madera?



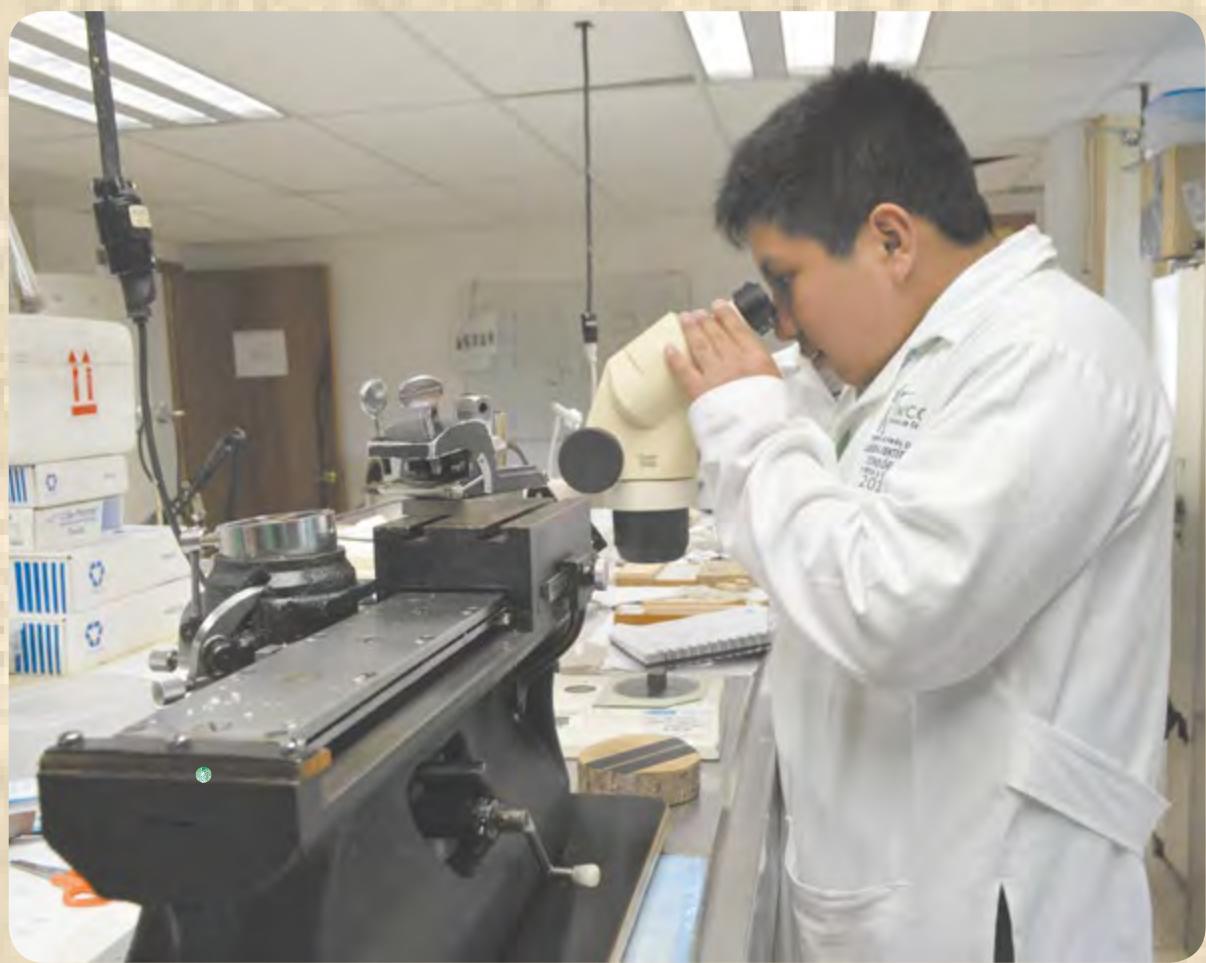
**Rodrigo Valentín  
Molina Romero**

13 años, Instituto Educativo Xalapeño,  
Xalapa, Ver

Titular del proyecto: Guillermo Angeles Alvarez

**E**n el laboratorio de anatomía vegetal del INECOL me explicaron que las principales estructuras de la madera de los árboles que forman frutos comprenden a los radios, vasos, parénquima y fibras. En muestras de la madera carbonizada también es posible analizar las características anatómicas de las especies arbóreas.

El proceso de carbonización de la madera que se realiza en laboratorio comprende 3 etapas: en la primera se envuelve con papel aluminio un cubo de madera de 1 cm. de arista; en la segunda se coloca el cubo envuelto en un tazón de porcelana y se cubre completamente con arena; en la tercera etapa metemos todo a la mufla a una temperatura de 250-300 °C. Después hicimos moldes con pasta para impresiones dentales (Exactoden) a partir de la madera carbonizada. Aplicamos barniz de uñas transparente al molde y una vez seco le pusimos cinta de doble superficie. El barniz sobre la cinta de doble superficie se pegó a un portaobjetos y se cubrió con un cu-



breobjetos. Cuando observamos las muestras de barniz en el microscopio me enseñaron que en él todo se puede observar y utilizamos diferentes programas para lograr microfotografías nítidas.

En el microscopio óptico es posible observar y analizar cosas que no podemos ver a simple vista, y que literalmente, incluso las partículas de polvo, se ven impresionantes. ☺



# El agua de manantial es buena para la vida



**María Fernanda  
Zepeda Martínez**

12 años, Escuela Simón Bolívar  
Campus sureste, Coatepec, Ver.

Titular del proyecto: Orlík Gómez García

**i** Hola! Mi nombre es Fernanda. Mi proyecto se tituló “¿El agua de manantial es buena para la vida?” y junto con mi tutor, Orlík Gómez, comparamos 3 distintos tipos de agua: de manantial, de estanque (cuya agua venía del manantial) y de una laguna, donde el agua de lluvia se empoza durante meses. Teníamos que conocer qué seres vivían en cada agua, qué bacterias, qué insectos podíamos observar en esos ecosistemas y cómo eran las plantas que crecían ahí.

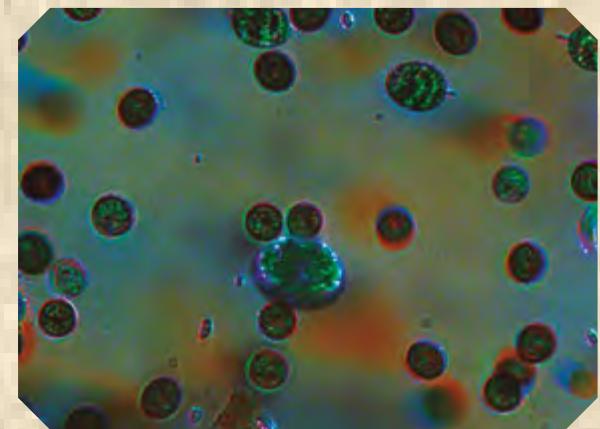
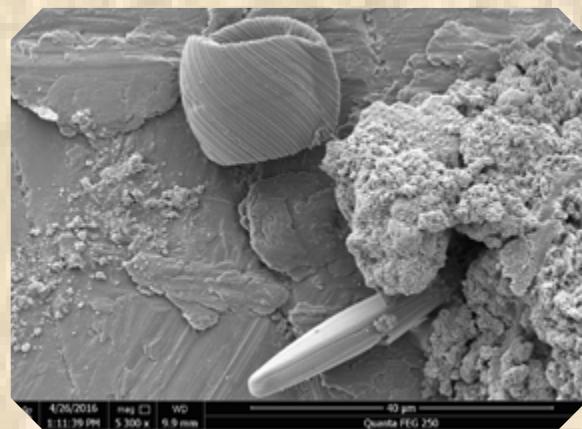
¿Qué hicimos en los 3 lugares? En la laguna parecía no haber nada de vida porque el agua se veía muy sucia y no daban ganas de meterse allí. Sin embargo, notamos que allí había nenúfares, lirios acuáticos y una gran cantidad de hojarasca en el fondo, lo que podía significar que vivían ranas y sapos.

En el manantial el agua era tan cristalina que daban ganas de beber un poco. No había ranas ni bichos, por lo que se veía totalmente limpia y aparentemente purificada.

En cambio, en el estanque notamos algo muy raro: Sobre el estanque crecía un gran árbol, un Ixpepe, que dejaba caer algunas hojas sobre el agua. Este árbol creaba una sombra que cubría la mitad del estanque y el agua se veía transparente. En cambio, en la mitad donde pegaba el sol, se podía notar una capa muy delgada de aceite. Sobre el agua se veía una línea divisoria casi perfecta entre un lado y otro. Lamento decir que, aunque no pudimos deducir qué era esa capa viscosa, nos dimos cuenta de que ensuciaba la mitad del estanque.

¿Qué vimos?

- En el manantial vimos grillos, hormigas, moscas, muchas hojas y plantas. ¡Ah! También muchas mariposas blancas.
- En el estanque pudimos notar la presencia de unos cuantos renacuajos (con cabeza



grande, por cierto), moscas, gusanos, libélulas, mantis religiosas y pocas hojas.

• Por último, pero no menos importante, en la laguna encontramos grandes moscas rojas (raro, pero cierto) ranas, libélulas, muchísimas hojas y plantas muy diferentes.

Llevamos las muestras de agua a los laboratorios. El primero fue el Laboratorio de Análisis Químicos, donde nos ayudó Sandra. Allí hicimos pruebas para ver la cantidad de sales y de sólidos en cada tipo de agua. Pudimos ver que la más contaminada era la del estanque (probablemente por el aceite). Después observamos las muestras en dos microscopios diferentes con el apoyo de los técnicos

Luis Alberto y Greta. Ellos nos ayudaron a ver todas las bacterias, diatomeas, micro algas y otros microorganismos que tenía cada tipo de agua.

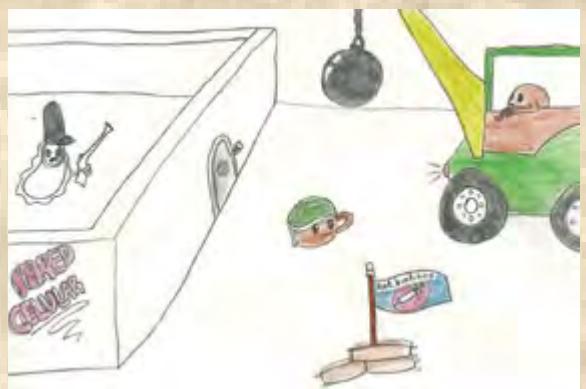
Los resultados fueron los siguientes:

- El agua de manantial tuvo una cantidad media de bacterias.
- ¡En el agua de laguna vimos un millón de bacterias! ¡Esa fue el agua más sucia que jamás he visto!
- El agua de estanque fue la más limpia y casi no tenía bacterias.

Conclusiones: Como no tuvieron contaminantes ¡Las tres aguas son buenas para la vida! ●

# Antibióticos con acción bactericida

## Reportando en vivo desde el campo de batalla.



**Rodrigo Hernández Rodríguez**

15 años, Sec. Gral. No. 7 "Niños Héroes de Chapultepec"  
Xalapa, Ver.



**Lizeth Contreras Pérez**

17 años, Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial  
y de Servicios No. 13  
Xalapa, Ver.

*Titular del proyecto: Lorena María Luisa López Sánchez*

**G**rabación 14:44 pm.  
¡Hola! Nosotros somos los antibióticos, llamados Penicilina y Estreptomicina. Estamos reportando desde el medio de cultivo, es el campo de batalla en donde habrá un encuentro contra las bacterias, que son organismos que atacan tu cuerpo y te provocan enfermedades. Ya estamos con nuestras tropas preparadas para la batalla, solo esperando a que las bacterias aparezcan.

**Grabación 16:19 pm.**

Las bacterias que acaban de llegar son muy fuertes y son muchísimas, estamos contraatacando con todas nuestras fuerzas, ¡Aaaaah!

**Grabación 21:55 pm.**

Seguimos en resistencia. Nos llegaron reportes de que las bacterias están resistiendo audazmente nuestras defensas en donde tenemos menor cantidad de soldados, pero en los campos donde tenemos más soldados, nos llegó la noticia de que han derrotado por completo a las bacterias, sin dejar ningún rastro de ellas. En otros campos nuestros soldados antibióticos lograron debilitar a las bacterias, lo que nos dio a nosotros el triunfo.

**Grabación 23:05 pm.**

Por los reportes que nos han llegado parece que, en la mayoría de los campos de batalla, ¡Hemos ganado!

**Grabación 23:43 pm.**

Nuestros centinelas Antibióticos nos han enviado informes sobre cómo fue que atacaron a las bacterias en los medios. Según el reporte, algunos medios quedaron totalmente

limpios, sin rastro alguno de bacterias, por ejemplo en el reporte del General Estreptomicina, atacó a los ribosomas de las bacterias, que es el encargado de sintetizar sus proteínas dejándolas sin alimento y muriendo de hambre. Nos informa que acabaron por completo con las bacterias Gram-negativas, no quedó ni una viva. En la batalla de Estreptomicina contra *E. coli* tuvieron que llamar refuerzos para que terminaran con todas. Y cuando pelearon contra las bacterias Gram-positivas también tuvieron que llamar refuerzos, así pudieron ganar las batallas.

Por su parte, el General Penicilina nos informa que fue difícil la batalla contra las bacterias Gram-negativas, pero que eso no les impidió el triunfo. Perdió demasiados hombres en la lucha con las Gram-positivas. Aunque los grupos de soldados eran menos numerosos, derrotaron sin piedad a toda bacteria que se encontrará en su camino. Las dejaron con sus paredes celulares dañadas y no controlaron su contenido, lo que hizo que explotaran.

**Grabación 1:30 am.**

Nosotros, los generales Penicilina y Estreptolisina, nos dirigimos a ustedes recomendándoles que no abusen de nuestro consumo, ya que las bacterias aprenden a defenderse de nosotros y esto provoca que evadan nuestras tácticas y por ende causan una enfermedad mas fuerte. ☺



## El tamaño importa en la propagación *in vitro* de la planta insectívora

# *Pinguicula crassifolia*



Luis Jair  
Jiménez Landa  
15 años, Telebachillerato Rancho Viejo,  
Emiliano Zapata, Ver.

Titular el proyecto: Martín Mata Rosas

¡Hola, soy Pingüi! Y me gustaría contarte una de mis aventuras, pero primero te contaré algunas cosillas curiosas de mí.

Mi nombre es *Pinguicula crassifolia* y soy una planta insectívora. Vengo del estado de Hidalgo. Muchas personas piensan que como bichos así nada más, pero es algo más complicado. Primero atraigo a los bichitos, éstos tocan mis hojas y se quedan pegados porque tengo glándulas pegajosas, pero también tengo glándulas que me ayudan a digerirlos. Tengo dos tipos de rosetas, una de verano, con las verdaderas hojas carnívoras; y otra de invierno, con hojas no carnívoras, y es cuando produzco mis flores.

Ahora te contaré mi aventura. Todo comenzó cuando llegué al INECOL para colaborar en un proyecto y tratar de ver cuántos brotes nuevos salían de mis hojas. Llegué muy feliz en manos del Dr. Mata a su laboratorio para que Jair trabajara conmigo.



Lo primero que hizo Jair fue elaborar un medio de cultivo en cajas de Petri, donde vivirán mis hojas, y lo esterilizó en una autoclave a 121°C. Luego pasaron los materiales a una campana de flujo laminar, la cual purifica el aire y hace que salga limpio y sin gérmenes. Todo el material, incluidas las manos, tuvo que esterilizarse con etanol al 96% antes de trabajar en la campana.

Me colocaron en una caja de Petri y comenzó

lo doloroso. Separaron mis hojas con pinzas, las clasificaron por tamaño y las colocaron sobre el medio de cultivo. Finalmente fueron guardadas en una cámara donde hay un clima tropical para que se desarrollen adecuadamente.

En cultivos de 15 días Jair registró el número y tamaño de los nuevos brotes de cada hoja. A pesar de que la separación de mis hojas fue dolorosa, Jair logró clonarme, por lo que ahora existen muchas copias mías.



# Bichos



# El súper mundo de las hormigas



**Ximena Paola**

**Nava Huerta**

12 años, Escuela Hugo Topf,  
Xalapa, Ver.



**Sandra**

**Aguilar García**

12 años, Centro Escolar Revolución,  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Wesley Dátillo Da Cruz

**L**as hormigas son insectos de tamaños variados y su cuerpo se divide en tres partes: cabeza, tórax, abdomen y una parte puntiaguda llamada peciolo. Las hormigas se diferencian de los demás insectos por las antenas que están un poco torcidas y el peciolo.

El ciclo de vida de una hormiga comienza en el huevo, después se convierte en larva, después en pupa, desde ahí el proceso la convierte en hormiga. Sus hormigueros se organizan de la siguiente manera: 1) La reina, que se encarga de poner los huevecillos y es la máxima autoridad del hormiguero, si ella muere, todo el hormiguero también; 2) Los soldados, que protegen a las obreras y a la reina; 3) Las obreras, que se encargan de salir en busca de comida con su habilidad de cargar hasta 50x su peso total; 4) Las niñeras se encargan de cuidar a las otras hormigas.

Una curiosidad de las hormigas es que el macho sólo nace una vez por año y al copular con la hembra muere, lo cual quiere decir que en su mayoría todas las que vemos son hormigas hembras.

Las hormigas tienen distintos tipos de defensa como el agujón, su mandíbula o un aci-

do que avientan. Es impresionante saber que cuando una hormiga muere despiden un olor que atrae a las demás hormigas de su colonia para que la transporten hacia el hormiguero y la coloquen dentro del compartimento de basura.

Un medio de comunicación entre las hormigas son las feromonas. Son sustancias químicas secretadas por los seres vivos. Su alimentación es muy variada, pues comen carne, dulce, excremento de pulgón, líquidos, etc. Entre los tipos de alimentos que consumen algunas hormigas es el hongo, el cual crece en las hojas que cortan, aunque todos piensan que se alimentan de las hojas. Las hormigas cambian su alimento por un método de alimentación llamado trofaxis, el cual consiste en pasarse alimento mediante la mandíbula, pareciera que se dan un beso.

Y aún hay otras fascinantes curiosidades sobre las hormigas pero esta es sólo una breve explicación sobre su súper mundo. ☺



Fomento al interés por la

**CARRERA CIENTÍFICA Y  
TECNOLÓGICA  
en niños y jóvenes**



**2016**

periodico.fomento@inecol.mx www.inecol.mx





# Donde te escondas te encuentro ¡Yo siempre gano este juego!



Cuando escuchas la palabra “parasitoide” debes pensar que es algo desagradable y que daña, pero en este caso el parasitoide *Diachasmimorpha longicaudata* ayuda a eliminar la gran plaga de México, *Anastrepha ludens*, conocida como la mosca mexicana de la fruta, la que hizo que México no pudiera exportar Aguacate Hass por 80 años, pero se comprobó que no era su hospedero y afortunadamente ya se puede exportar este fruto.

El propósito de este proyecto es dar a conocer que los parasitoides son empleados para el control biológico de las plagas como es la mosca de la fruta, ya que en este proyecto se demostró que tiene la habilidad de detectar frutos infestados.



Octavio  
Delfín Cadena

12 años, Colegio Las Hayas,  
Coatepec, Ver.

Titular de proyecto: Jovita Martínez Tlapa

Aquí trabajamos con la extracción y liberación de parasitoides a jaulas experimentales donde sólo se pusieron hembras. En este caso fueron 20 hembras por 4 jaulas. Se les colocó cuatro tipos de frutos: naranja, jitomate, guayaba y durazno, donde pusimos dos infestados con larvas y los otros dos sin larvas de la mosca de la fruta. Comprobamos que el parasitoide tiene la habilidad de poder encontrar frutos con larvas, ya que su preferencia de oviposición fue en frutos que contenían larvas de moscas de la fruta (*A. ludens*). Es cuando entendí el título del proyecto de investigación “Los parasitoides son muy inteligentes”. ☺

## Naranja dulce, limón ácido: Preferencias de sabor



Andrea

Verónica Domínguez

17 años, Bachilleres Coatepec,  
Coatepec, Ver.

Titular de proyecto: Adriana Santos Ramiro

Durante mi estancia en el Instituto de Ecología, A.C., pude conocer el trabajo de los investigadores y su gran aporte a la comunidad.

Se me asignó un tema dentro de la “Red de Manejo Biorracial de Plagas y Vectores”, en el que pude conocer a la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* y las graves consecuencias que representa. Ésta plaga deposita sus huevos en los frutos y nacen larvas que se alimentan de la pulpa. Así infesta cítricos como la naranja y la toronja principalmente, dañando el cultivo.

En el experimento que realizamos verificamos su comportamiento al observar que las moscas hembras preferían el color verde para ovipositar (colocar sus huevos), pues la mayoría eligió al limón a pesar de no ser su hospedero natural. Comprobamos que la mosca deposita sus huevos en un fruto verde o inmaduro y lo hace para asegurar que sus



larvas se desarrolle al mismo tiempo que se madura el fruto, logrando así un éxito reproductivo. Así mismo, la mosca mexicana de la fruta optó por los alimentos con sabor dulce como preferencia alimenticia, con lo que nos dimos cuenta que realmente su fruto de control fue la naranja.

Estos días en los que realicé mi proyecto realmente aprendí mucho sobre los diferentes procesos que realizan en un laboratorio en la obtención de una certeza investigación. También fue muy divertido. En un inicio



estaba un poco asustada con las situaciones que se me presentarían en la realización del proyecto, tanto en sentir las moscas en mis manos, como en utilizar los instrumentos de laboratorio. Poco a poco pude adaptarme y lo disfruté mucho, pues mi investigadora Adriana me ayudó y me explicó su trabajo.

Agradezco la oportunidad que se me dio y espero regresar, ponerme la bata y sentirme investigadora unos instantes, en apoyo a la ciencia y a la tecnología. Y en un futuro, ¿Por qué no? ¡Llegar a ser una gran científica! ☺



# Comparando el ciclo biológico de un escarabajo



**Adriana  
Modesto Castillo**

12 años, Escuela Primaria Héroes de Nacozari, Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Luis Arturo Ibarra Juárez

Nos llevaron con nuestro investigador y luego al laboratorio. Empezamos haciendo trampas y luego las dejamos en el Santuario del Bosque de Niebla. Al siguiente día fuimos por las trampas y regresamos al laboratorio para ver cuántos escarabajos tenían las trampas. Luego hicimos una disección con los nidos



de los escarabajos y contamos cuántas larvas, pupas, huevos y escarabajos había en los nidos, con lo que observamos el ciclo de vida.

Es muy bonito estar aquí y sobre todo poder aprender más sobre la ciencia con ayuda de los investigadores del INECOL. También pudimos conocer más amigos y tener buenas experiencias con nuestros investigadores y amigos. ☺



**Ximena  
Rodríguez González**

11 años, Comunidad Educativa Simón Bolívar, Xico, Ver.

## Atrayente mortal



**Claudia Abril  
Díaz Gómez**

12 años, Colegio Johann Friedrich Herbart, Coatepec, Ver.

Titular del proyecto: Aracely Lamelas Cabello

El día de la presentación del programa conocimos a Aracely, nuestra investigadora. Con una exposición nos explicaron lo que haríamos en el Instituto.

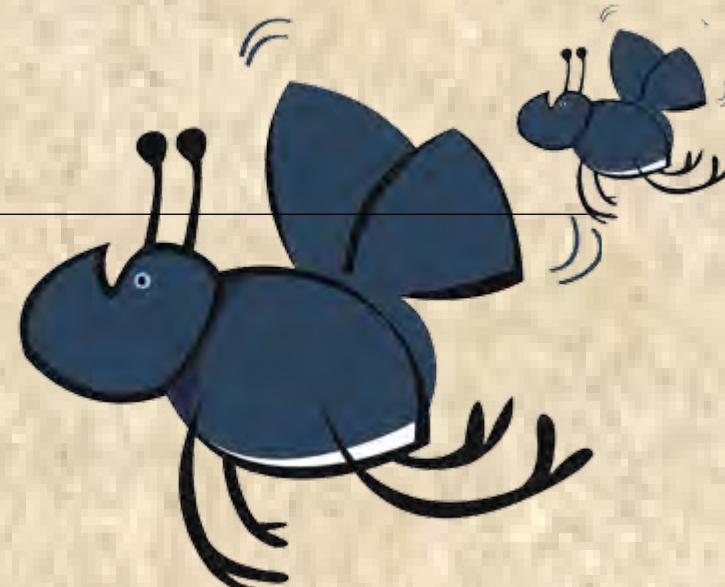
**Día 1:** Realizamos un recorrido por el instituto y luego nos encontramos con Aracely para empezar el proyecto. Llevamos trampas hacia el Santuario del Bosque de Niebla, ¡un bosque extraordinario! Y las colgamos en las ramas de los árboles. Así concluyó nuestro primer día.

**Día 2:** Fuimos al bosque para descolgar las trampas y regresamos al laboratorio para contar cuántos escarabajos habían caído. Después hicimos la disección de los nidos



**Christian  
Villafuerte Zamora**

12 años, Escuela Secundaria Maestro Joaquín Ramírez Cabañas para Trabajadores, Coatepec, Ver.,



de los escarabajos y encontramos huevecillos de los escarabajos, pupas, larvas y escarabajos adultos.

Fue una experiencia muy divertida. Hicimos pruebas de insecticidas para averiguar en cuánto tiempo morían los escarabajos, algunos contenían alcohol y a-pineno. Después con Aracely y Luis hicimos un resumen de lo que hicimos en el Instituto.

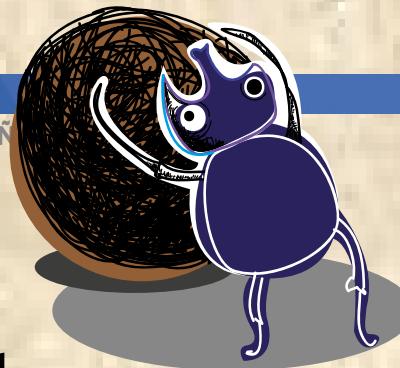
En conclusión, fue una experiencia muy divertida, interesante y gratificante. ☺

¡Gracias INECOL!





# Llegada de los escarabajos a heces durante el día



“

Esta experiencia fue bonita porque conocimos nuevos lugares y muchos animalitos”.



**Pamela  
Harrison Martínez**

11 años, Centro Educativo Maya,  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas



**Sinaí  
Melchor Báez**

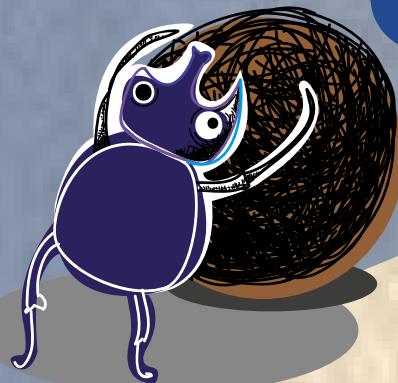
10 años, Escuela Primaria “Miguel Hidalgo y Costilla”, Xico, ver

*Titular del proyecto: Renato Portela Salomao  
Estudiante del Posgrado INECOL*

**E**l segundo día de estancia en el INECOL fuimos al Santuario del Bosque de Niebla a poner trampas para recolectar escarabajos E popo. Estábamos Pamela, Sinaí y Renato. Desafortunadamente no conseguimos recolectar ni un escarabajo, pero conseguimos otro tipo de bichos como grillos, moscas, hormigas, avispas, arañas y escarabajos E stafilínidos. Los estafilínidos son escarabajos que van hacia el cebo (carne podrida o popo) a comer otros insectos, incluso sus larvas o huevos.

En la tarde nos enseñaron a alimentar a los escarabajos con pescado y a limpiar sus nidos. Les íbamos quitando los ácaros que podrían llegar a matar a los escarabajos. En el laboratorio nos explicaron cómo hacen sus nidos: ellos hacen la bolita con la chimenea para cuando ponen sus huevos dentro. Su clima debe ser de 27 grados y deben estar en 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad.

Esta experiencia fue muy bonita porque conocimos lugares y muchos animalitos.





# Hormigas vemos, especies no sabemos



**Fernanda Valeria  
Rodríguez Hernández**

11 años, Centro Educativo Siglo XXI  
Xalapa, Ver.



**Vanessa  
García Tlaxcalteco**

11 años, Escuela Primaria Belisario Domínguez.  
Xalapa, Ver.



Titular del proyecto: Dennis Adrián Infante Rodríguez, Estudiante del Posgrado INECOL

**L**o que más nos gustó del INECOL fueron las entrevistas y las instalaciones. Lo más emocionante del proyecto fue cuando nos dijeron que nos tocaba trabajar con hormigas. Cuando nos dijeron eso quedamos sorprendidas y pensamos: ¡Ahora si sabremos por qué salen tantas hormigas de nuestras casas! Fue muy interesante cuando entendimos cómo se organizan las hormigas para trabajar en equipo, también cómo se realizan las colecciones de insectos y la manera de identificarlos en los microscopios.

Ahora sabemos que las hormigas son las gue rreras más grandes del mundo. Juntas como colo-

nia pueden atacar a plantas y animales.

Aprendimos que algunas son trabajadoras y otras no tanto, son muy confiables y amistosas. Hay muchas especies de hormigas en el bosque de niebla y se les puede sacar su ADN.

En el experimento con la hormiga forrajera medimos hojas antes de colocarlas como sus trato para su hongo, luego se las quitamos y vi mos cuánto faltaba, pensamos que pueden mejorarlo si revisan los estómagos de las hormigas y ven cuánto comieron. El último día pudimos ver en un microscopio muy avanzado una hormiga que colectamos. Si la ciencia no tuviera tecnología no sería nada, es el toque que da la tecnología a la ciencia.

¡Nos gustó casi todo! ☺



## *Rhagoletis pomonella*: Caso de especiación simpátrica



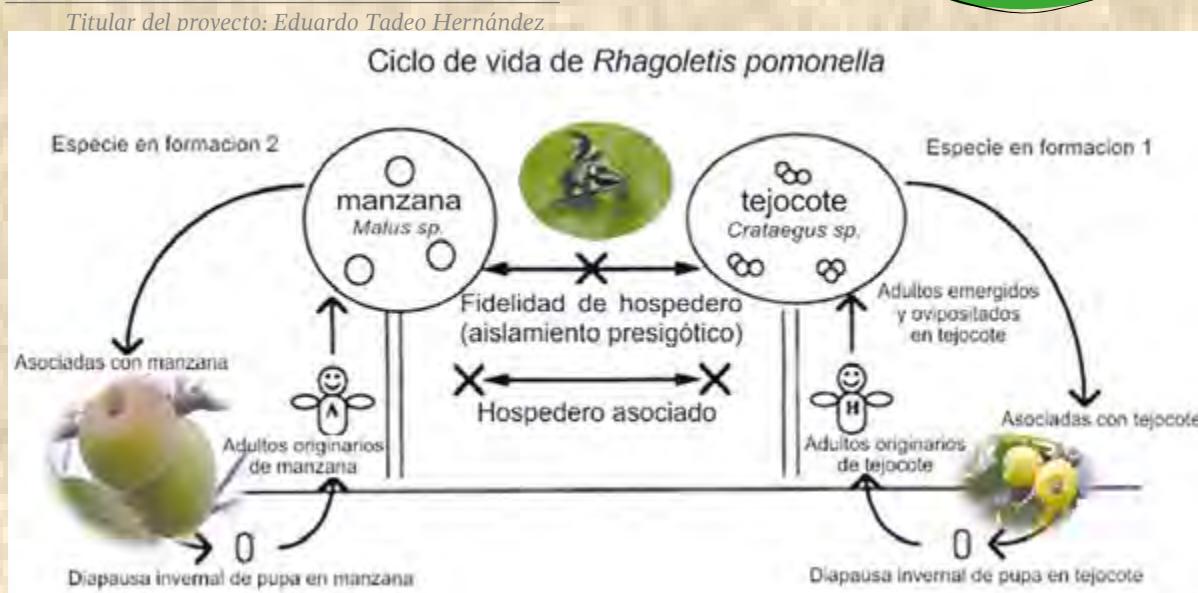
**Daniela  
Velázquez Mancilla**

16 años, Escuela de Bachilleres Experimental  
Xalapa, Ver.



Titular del proyecto: Eduardo Tadeo Hernández

### Ciclo de vida de *Rhagoletis pomonella*



**D**urante la realización de mi proyecto de investigación, me llamó la atención cómo el comportamiento de un organismo es un factor importante en los procesos evolutivos, y que para poder tener ciencia aplicada hay que conocer la historia del organismo con el que trabajamos.

Me sorprendió la historia de la mosca de la manzana. Hace 200 años los productores de manzana en los Estados Unidos encontraron una plaga en sus frutales. Al principio no sabían qué era, pero luego de muchas investigaciones encontraron que *R. pomonella*, que pasó de su hospedero natural, el tejocote, a atacar las manzanas cultivadas, lo que llevó a proponer la hipótesis de que dentro de una población, el hecho de surgir diferencias en un segmento de la misma, puede ser suficiente para promover la especiación.

En el caso de *R. pomonella* el hecho de que un segmento de su población cambiara su preferencia de tejocote a manzana es un claro ejemplo de la llamada especiación simpátrica, es decir, sin la presencia de barreras físicas como desiertos o montañas que aislen a las poblaciones, como es el caso de la especiación alopática. ☺



# Adivina, adivinador ¿De quién les estoy hablando hoy?



Gabriela Lissette  
Villagrán Casados

12 años, Esc. Primaria "Miguel Hidalgo y Costilla"  
Coatepec, Ver.

Titular del proyecto: María Teresa Suarez Landa



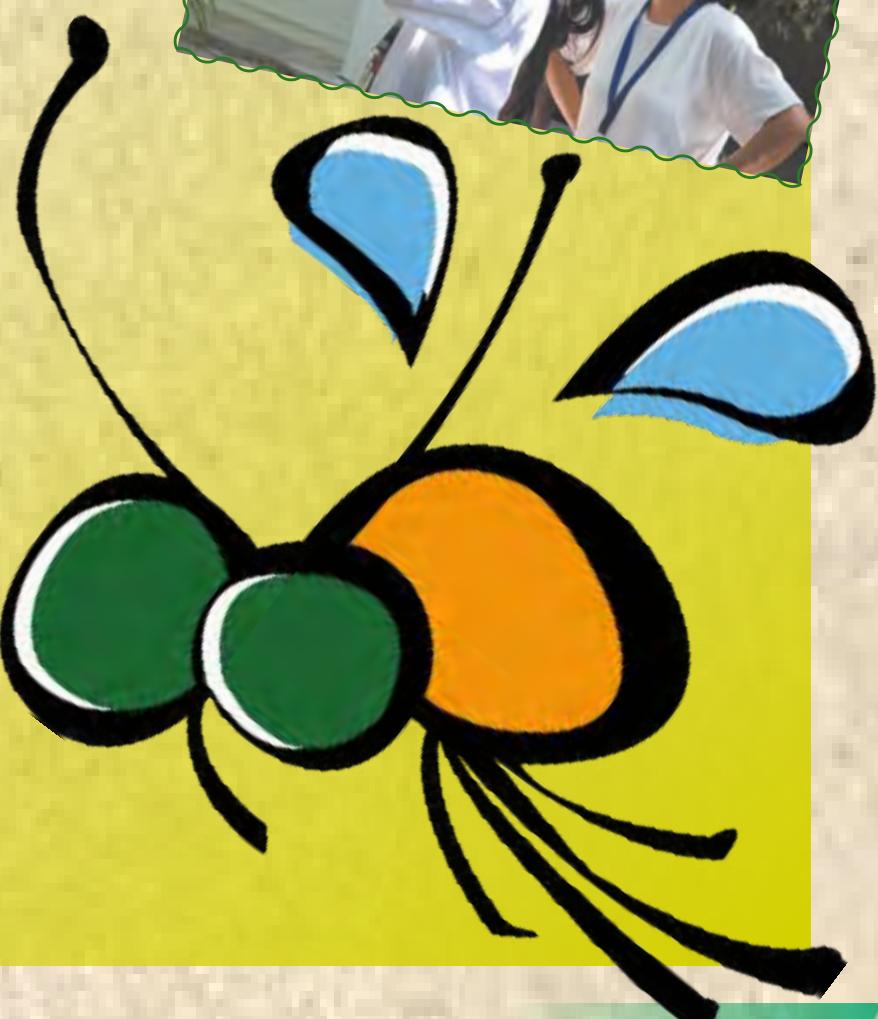
Unos trabajan en el día,  
otros trabajan en la noche,  
pero nosotros ¡no los queremos!  
porque nos molestan todo el día.  
Nos zumban en nuestros oídos y no nos dejan dormir.  
Y si vamos de picnic ¡ellos se dan un festín!

Tienen un par de alas, muy bien caracterizadas,  
su color puede ser transparente, algunas están ahumadas,  
otras más son manchadas,  
y el par modificado, que parece un huesito y se llama balancín  
les ayuda a equilibrar su vuelo.

Unos te chupan tú sangre y otros mejor el néctar;  
unos visitan las flores y son polinizadores;  
otros cuando son larvas, se llaman descomponedores;  
y otros más nos denominan carnívoros.

Pero, lo que más los caracteriza  
Es que nos transmiten enfermedades.

¿De quién te hablo?  
De los dípteros ☺





**¡No es al tín marín!**

# Guiándose por los olores



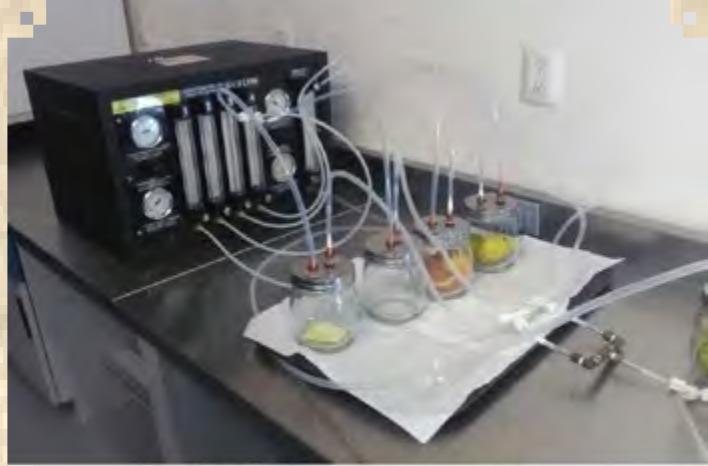
**Carlos Iván  
Benítez Mezura**

12 años, Centro Educativo Siglo XXI, Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Alma Rosa Altúzar Molina

**L**as Moscas de la Fruta ponen sus huevos en diferentes frutos para que se desarrollen en la pulpa. Ellas escogen el fruto que les gusta más dependiendo de su olor. En este proyecto, lo primero que hicimos fue comparar el olor de la guayaba y de la toronja. Para eso colocamos los frutos en recipientes separados, a los que se le pasó aire purificado para que transportara los olores hacia una salida que tenía filtros que absorbían los compuestos volátiles (oleros). Después de 2 horas, colocamos los filtros en unos viales, y les agregamos un disolvente para recuperar los olores. Finalmente, analizamos las muestras en un equipo llamado cromatógrafo de gases acoplado a espectrometría de masas, que nos permitió ver que cada fruta tiene un patrón diferente de volátiles, por ejemplo, el principal volátil de la toronja es D-limoneno y el de la guayaba es el hexenol acetato.

En un experimento quisimos comprobar qué tipo de fruto preferían las hembras de la mosca *Anastrepha ludens*, así que con un flujo de aire transportamos el aroma de la toronja y de la guayaba a cada uno de los brazos de un equipo llamado olfatómetro en Y. En la base colocamos 4 grupos de 10 moscas y observamos por 10 minutos. Encontramos que la mayoría de las moscas prefirieron la guayaba, aunque en el campo dicen que prefieren la toronja. Pensamos que en nuestro experimento escogieron la guayaba porque estaba bastante madura, y no la toronja porque estaba cortada. Para tener una conclusión tuvimos que hacer más repeticiones.



Colección de olores de guayaba y toronja



El objetivo de usar el microscopio era poder conocer la antena de la mosca (que es como su nariz), identificar sus partes y ver por dónde percibe los olores, además, para tomarle una foto. Así que metimos una mosca en un frasco con alcohol, luego le cortamos la antena y finalmente con otro microscopio y una computadora capturamos la foto varias veces hasta que quedara enfocada. También comparamos la estructura de la antena en otros tipos de microscopios que tienen mucho más aumento. ☺

“

La antena de la mosca es como su nariz”



**¿Con quién te vas:  
con melón o con sandía?  
La dura elección de  
Doña Ludens, la mosca  
mexicana de la fruta**



**Diego Iván**

**Enríquez Morales**

11 años, Colegio Leopoldo Kiel, Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Emilio Acosta Velasco

**L**a mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens loew*) es un insecto que coloca sus huevecillos en una gran variedad de frutos hospederos en donde se desarrollan como larvas, fenómeno biológico que disminuye el valor comercial de las frutas, provocando uno de los mayores problemas fitosanitarios en la fruticultura mexicana.

La preferencia de un fruto por ludens está basada en diferentes características como: olores que emanan, color, firmeza, grado brix, indicativos de que el fruto está en un óptimo estado para que se desarrolle su descendencia, entre otros. Como individuo generalista ludens tiene diversos hospederos, sin embargo, cuando no tiene presencia del hospedero natural intenta ovipositar en la opción disponible.

Presentamos el resultado de un ensayo en la cual se expusieron tres diferentes frutos: toronja, sandía y papaya, a moscas de la fruta (*Anastrepha ludens loew*) en una jaula. En la gráfica de arriba se representa la inclinación por su hospedero natural, la toronja. Sin embargo, cuando ya lo ha ovipositado, brinca a la opción disponible, en este caso la sandía y la papaya.

El exponer la mosca a diferentes frutas nos permite identificar y demostrar la vulnerabilidad de cualquier fruta como posible hospedero de la mosca de la fruta. ☺



# ¿La edad importa? El comportamiento de los escarabajos peloteros



**Axel Conrado  
Gutiérrez López**

12 años, Escuela Héroes de Nacozari Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Alfonso Díaz Rojas



“

Los escarabajos son importantes en los ecosistemas porque al enterrar su alimento reincorporan la materia orgánica, oxígeno y a bonan el suelo”

**L**os escarabajos son conocidos como Coleópteros. En el mundo se conocen más de 350,000 especies presentes en casi todos los ecosistemas. Su alimentación está basada en hojas, raíces, frutos, materia orgánica, madera muerta, hongos, cadáveres, estiércol y flores. Los escarabajos son importantes en los ecosistemas porque al enterrar su alimento reincorporan la materia orgánica, oxigenan y abonan el suelo.

Existe un grupo de escarabajos conocidos como “Escarabajos Peloteros” como *Canthon cyanellus cyanellus*, escarabajo rodador y que come carne. Realizamos un experimento con *C. c. cyanellus* en el laboratorio del INECOL, con la hipótesis de que no hay diferencias en el número, peso y tamaño de las bolas de alimento en tres

grupos de edad: jóvenes (13 días), adultos (29 días) y viejos (97 días). Los colocamos en seis terrarios, 5 individuos machos y 5 hembras en cada uno. Encontramos que los jóvenes pelearon por comida y hacen bolas de alimento pequeñas. En promedio las bolas de alimento de los escarabajos jóvenes pesaron 0.29 grs. y midieron 6.86 mm. de diámetro ( $n=59$  bolas); Los adultos cambiaron su comportamiento, cooperan hembra/macho para hacer las bolas de alimento más grandes y convertirlas en nidos para sus crías, sus bolas de alimento pesaron en promedio 0.48 grs. y midieron 7.01 mm. ( $n = 8$  bolas); Los escarabajos viejos hicieron bolas de alimento que pesaron 0.55 grs. y midieron 7.8 mm. de diámetro ( $n = 11$  bolas).

Observamos que los machos adultos y viejos emitieron feromonas sexuales para atraer a las hembras, éste es el mecanismo que utilizan para comunicarse y formar parejas para hacer los nidos. Concluimos que sí hay diferencias entre los grupos de edades de *C. c. cyanellus*, porque los escarabajos de cada edad lo utilizan de diferente manera. Por otra parte, con los datos obtenidos, pudimos calcular que 100 escarabajos podrían procesar 86 kg. de carne durante 122 días que es el periodo de mayor actividad de esta especie (de junio a septiembre), lo cual, resalta el importante valor ecológico de *C. c. cyanellus* al enterrar los deshechos del bosque contribuyendo con importantes servicios ambientales.



## Gladiadores Coleópteros



**Jorge Emilio  
Espinoza Castellanos**

11 años, Instituto Villa de Cortés, Xalapa, Ver.

Titular de proyecto: Francisco Ricardo Cuevas Caselin

Fuertes peleas se llevaron a cabo el pasado 27 de abril de 2016. En punto de las 9 de la mañana, en el laboratorio de crianza de escarabajos de la Red de Ecoetología del INECOL, se observaron feroz peleas entre escarabajos machos de la especie *Canthon cyanellus* por obtener recursos de alimento que posteriormente le dará a uno de ellos el acceso a reproducirse con una hembra de su misma especie. Ningún macho se guardó nada en estas peleas que llegaron a durar horas, y donde se pudieron observar fuertes apretones y empujones por parte de los machos.

Cabe mencionar que algunos machos eran mucho más grandes que sus contrincantes y esto fue un factor muy importante en el resultado de las peleas. Hubo machos heridos, pero nada grave que lamentar, aunque hay registros de que en estas peleas se han presentado pérdidas de algunas patas y antenas.

Agradezco al INECOL por darme la experiencia de formar parte de este proyecto, también a mi profesor el biólogo Francisco Ricardo Cuevas Caselin y al biólogo Oscar Daniel Lozano Sánchez por enseñarme una pequeña parte de la vida de los escarabajos rodadores.



# Hallazgo de *Dichotomius satanas* en el Santuario de Bosque de Niebla



**Jorge  
Anell Coxca**

11 años, Colegio Thomas Jefferson School,  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Fernando Escobar Hernández

**E**l segundo día de mi estancia en el INECOL, el investigador Fernando Escobar y yo nos dirigimos al Santuario de Bosque de Niebla para colocar algunas trampas llamadas "de caída" para recolectar diversos insectos. De pronto, el investigador observó que en el suelo había excremento de algún animal, lo cual nos hizo pensar que podríamos encontrar algún tipo de escarabajo, ya que se alimentan de él. Comenzamos a excavar y,



efectivamente, hallamos un escarabajo macho de la especie *Dichotomius satanas* que habita estos bosques. Era muy hermoso, de un tamaño aproximado a 2 cm., de color negro, con tres cuernos en el tórax. Decidimos liberarlo para ver si regresaba al excremento mientras nosotros colocábamos las trampas.

De regreso no tuvimos la suerte de volver a verlo, sin embargo fue una experiencia inolvidable.



## Acróstico

Mosco que molestan

O te vas, o el quita moscas lo logrará,  
Sintiendo un solo haz, te aplanará.  
Cuida de acosar, cuida de mosquear  
O te vuelas por la misma ventana  
que lograste entrar.

## En sus marcas, listos... Compitiendo por la comida



**Maura Medina Hernández**

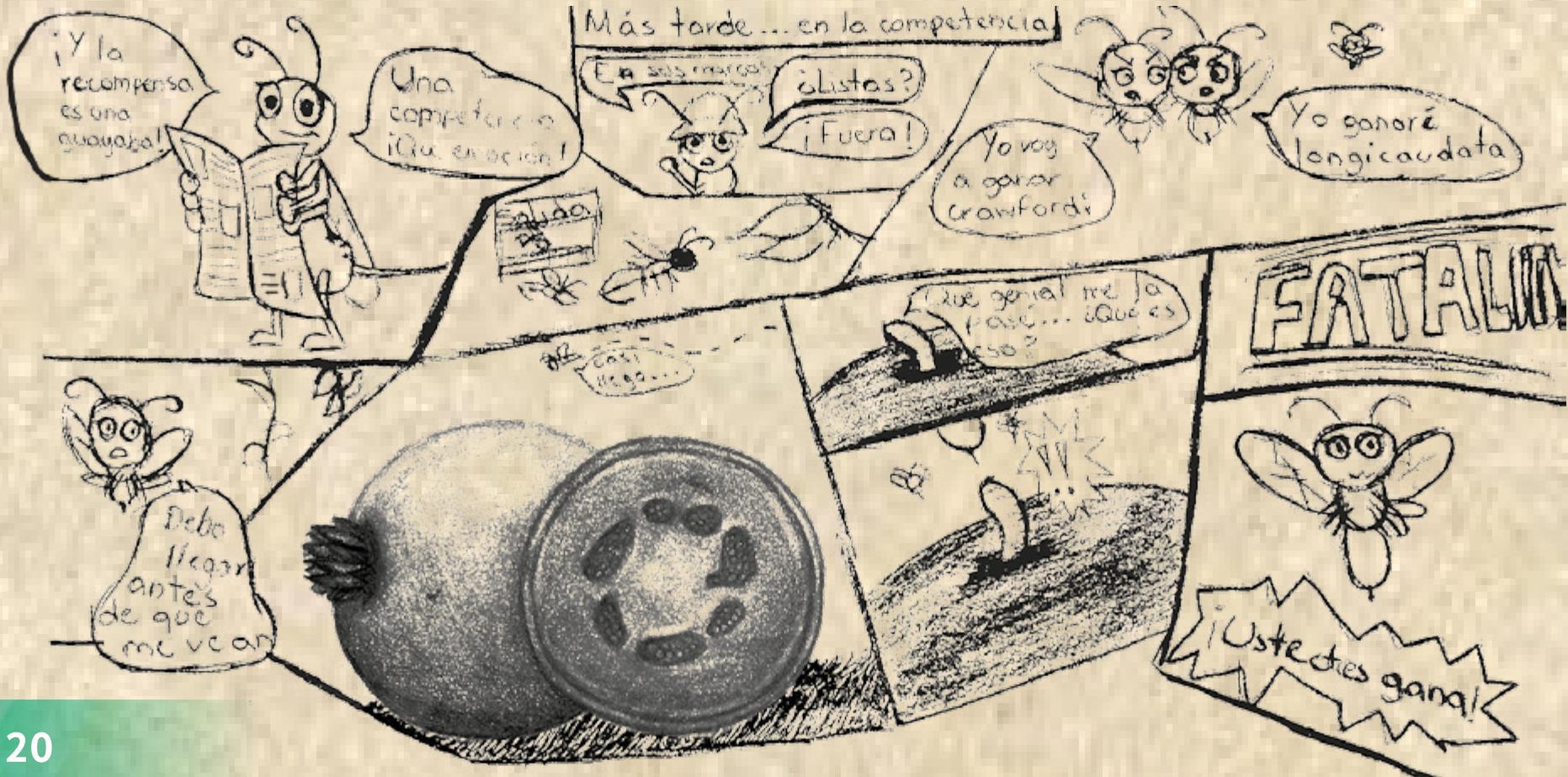
16 años, Colegio Las Hayas  
Xalapa, Ver.



**Fátima Lizeth  
Salazar Zamora**

17 años, CBTIS 165  
Coatepec, Ver.

Titular del proyecto: Larissa Guillén Conde



# Tour de Interacciones Ecológicas

**Ramón Alexander****Villa y Álvarez**

16 años, Instituto Francisco Xavier Alegre,  
Xalapa, Ver.

*Titular del proyecto: Michelle Ivón Ramos Robles  
Estudiante del Posgrado INECOL*

**L**a oportunidad que el Instituto de Ecología, A. C. me brindó para poder desarrollar el proyecto “Tour de Interacciones Ecológicas” me permitió practicar las habilidades de reconocimiento, análisis, visualización, audición e incluso paciencia, donde lo más interesante fue que cada individuo en la naturaleza es único, ya que existen relaciones planta-planta, planta-insecto, aves-aves, aves-planta, entre muchas otros tipos de relaciones multitróficas que son indispensables para la supervivencia de los ecosistemas.

En La Mancha, Veracruz, tuve la oportunidad de trabajar en ecosistemas muy diversos. Personalmente me pareció una de las mejores aventuras o viajes que he hecho en

toda mi vida. De todas las relaciones multitróficas que observé, la más interesante fue Acacia-Hormiga, en donde la planta ha desarrollado en sus espinas un lugar para que las hormigas puedan vivir y con ello proteger a la Acacia de cualquier tipo de agente que pueda dañarla.

Finalmente, me gustaría resaltar que la vida en los ecosistemas es mucho más detallada e increíble de lo que pensamos, y tal vez en particular, la causa de nuestro desconocimiento, por no llamar ignorancia, es gracias a que no tomamos atención suficiente al entorno que nos rodea; estemos en nuestra casa, escuela o trabajo, el mundo es inmensamente grande, solo hay que tener el interés y darnos el tiempo para descubrirlo. ☺





# Los pájaros y sus casas

**Paulina Michelle  
Murillo Méndez**

12 años, Esc. Primaria Gertrudis  
Bocanegra, Pátzcuaro, Mich.

**Maricela  
Martínez Mendoza**

12 años, Colegio Amado Nervo,  
Pátzcuaro, Mich.

Titular del proyecto: Karina M. Grajales Tam

**L**as aves son uno de los grupos de vertebrados que forman comunidades complejas y diversas dentro de los ecosistemas; además, tienen que enfrentarse a diversas presiones como el aumento en la depredación de sus nidos, accidentes con las construcciones (chocan con las ventanas de edificios, casas, vehículos), la fragmentación de su hábitat, competencia con especies exóticas, entre otras. Algunas aves viven en ambientes urbanos; otras llegan a estos ambientes y se adaptan; y otras definitivamente no logran adaptarse.

El papel de las áreas verdes en las ciudades es de gran importancia porque ayudan a regular la temperatura, liberan oxígeno, reducen las sustancias contaminantes (los gases de los carros) y ayudan a disminuir el ruido.

La ciudad de Pátzcuaro tiene plazas, plazuelas y avenidas con muchos árboles, arboletas y plantas. Además, en las orillas hay bosque de pino, vegetación acuática y tierras de cultivo (alfalfa y avena); aunque la mancha urbana cada vez está creciendo y acabando con el ecosistema.

Nosotros observamos y contamos aves y plantas en cuatro sitios de la ciudad: las plazuelas Gertrudis Bocanegra y San Francisco, la plaza Vasco de Quiroga y la avenida Las Garzas. En las plazuelas y la plaza encontramos cinco especies de aves: gorrión inglés y mexicano, chanates, paloma doméstica y golondrina. Estos lugares tienen árboles como la araucaria, jacaranda, fresno, níspero, hule, trueno y grevilia, arbustos de trueno jamaiquino, cedros, palmeras, enredaderas como la bugambilia, alcátraces, tulipanes, rosales y pasto; En la plaza Vasco de Quiroga tuvimos la oportunidad de ver un pájaro carpintero comiendo sabia de un árbol, ese momento fue impresionante porque nunca había visto algo así de maravilloso; en la avenida Las



“

La mancha urbana cada vez está creciendo y acabando con el ecosistema”.

garzas encontramos veinte especies de aves diferentes a las que hay en las plazuelas y la plaza: cardenalito, madrugador, azulejo azul, garza ganadera, pato, paloma con collar, garzas, pelicanos de pico blanco, viejitas, patos, entre otros. Este lugar tiene muchos árboles: capulín, pera, manzana, durazno, pinabete, jacarandas, fresno; arbustos de truenos, magnolia, cedro; palmeras, enredaderas de quiebra platos y bugambilia.

Pudimos observar que hay más aves en la avenida Las garzas porque hay pocas construcciones, sin pavimento; además de tener más diversidad de plantas, una cercanía con el lago de Pátzcuaro, tranquilidad y silencio.

Como parte de nuestra participación en el Instituto, también tuvimos la oportunidad de colectar plantas para conocer el proceso de secado y de montaje, así como la comparación con ejemplares del Herbario Graciela Calderón y Jerzy Rzedowski.





Cristian

**Fernández Barradas**11 años, Colegio Euro Hispanoamericano  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Norma Edith Corona Callejas

**H**ace unos días recibí la noticia de que participaría en un proyecto de ciencias. En ese momento no tenía idea de lo que eso significaba, así que llegué al INECOL con incertidumbre, pero con ganas de emprender una nueva aventura.

Lo primero que me llamó la atención fue el título del proyecto “Quién da más”, ¿A qué se refiere eso? Conforme pasaba el tiempo descubrí que se trataba de averiguar sobre la vida de las mariposas y su relación con las plantas.

Durante tres días compartí la casa con estos maravillosos insectos e hice mi refugio en el Jardín Botánico, el laboratorio de cría y área de vuelo del mariposario.

Descubrí que las mariposas son insectos con un ciclo de vida de cuatro fases: huevo, oruga, crisálida y adulto. Hice un viaje microscópico por el increíble mundo de las orugas y me maravillé de sus formas y colores. Recolecí algunas de ellas, ¡Pronto serán adultas!

También aprendí que las orugas, para crecer, comen plantas llamadas hospederas. Hay varios tipos de ellas; las mariposas adultas consumen el néctar de las flores. Estas tienen características especiales para atraer a las mariposas: color, forma y tamaño. Investigué cuál de todas tiene mayor cantidad de néctar y cuál néctar contiene más azúcar. ¡Ganó la Dalia!

Ahora uso palabras nuevas como “Refractómetro” y “Micro-capilares” y puedo nombrar a las mariposas y a las plantas por sus nombres científicos ¡Eso me hace sentir importante!

Definitivamente, esta experiencia me hace pensar que en el futuro seré un científico y no tendrá tiempo para el aburrimiento.

# ¿Quién da más?

“

Esta Experiencia me hace pensar que en el futuro seré un científico y no tendré tiempo para el aburrimiento.





# El amor entre las plantas y sus visitantes florales



**Italia Amissadaid  
Hernández Reyes**

11 años, Escuela José Ma. Morelos y Pavón,  
Coatepec, Ver.



**Juana Yetlanezi  
Huerta Navarro**

Escuela Ignacio Zaragoza  
Cosautlan, Ver.

*Titular del proyecto: Armando Aguirre Jaimes*

Nuestro proyecto se enfocó en conocer lo importante que es la polinización y cómo las flores y los animales tienen adaptaciones para poder llevarla a cabo.

Trabajamos con el Dr. Armando Aguirre y sus colaboradores, la Biól. Ximena Contreras y Cristian Martínez, estudiante del INECOL, quienes nos mostraron un video que nos enseñó que la polinización puede darse por agua, por viento o a través de los animales.

Observamos flores en el Jardín Botánico, las medimos y colectamos néctar con unos tubitos para saber cuánto néctar contenían. Con un refractómetro medimos cuánta azúcar hay en el néctar de diferentes flores,

también colectamos polen con una pintura especial para observarlo en el microscopio y saber si estaba vivo o muerto. Después atrapamos mariposas con una red, ¡nunca lo habíamos hecho! Y nos gustó mucho atraparlas. También nos ayudaron a atrapar abejas y las metieron en unos frasquitos. Cuando llegamos al laboratorio nos enseñaron a montar mariposas y otros insectos.

Observamos polen en el microscopio, hay de muchas formas bonitas. Vimos el polen vivo y muerto de diferentes plantas, también vimos el polen en un microscopio electrónico con el Sr. Tiburcio Laes y le sacamos fotos a las antenas y a los estigmas.

Nos gustó mucho venir a aprender sobre los visitantes florales y las plantas, y lo importante que es la polinización, un mundo que no conocíamos tan a fondo.



# Botánica

[periodico.fomento@inecol.mx](mailto:periodico.fomento@inecol.mx) [www.inecol.mx](http://www.inecol.mx)

## CONOCIENDO LAS PLANTAS MEDICINALES Y AROMÁTICAS DE MI LOCALIDAD

**José Antonio****Villagómez Hernández**15 años, Centro Educativo Pátzcuaro,  
Pátzcuaro, Mich.**Osvaldo Eliseo  
Orta Ornelas**12 años, Secundaria no. 24,  
Pátzcuaro. Mich.

Titular del proyecto: Dra. Brenda Judith Bedolla García

Aquí en el Centro Regional del Bajío conocimos las plantas medicinales y aromáticas de Pátzcuaro. Aprendimos que existen muchas plantas medicinales que utilizan los pobladores para curar algunas enfermedades. También averiguamos qué parte de las plantas se utiliza en los remedios y cómo se preparan.

Colectamos plantas en el campo y en el mercado de nuestra localidad. En el campo nos sorprendió conocer el árbol conocido como "Colorín". Tenía espinas en su tronco y líquido blanquecino en el interior de sus ramas. Las personas lo utilizan para curar las mordeduras de víboras y piquetes de alacrán. En el mercado pudimos conseguir más plantas, y a diferencia de cuando fuimos al campo, conseguimos información entrevisitando a dos personas que nos explicaron detalladamente la preparación y padecimiento que cura cada una de las plantas.

El siguiente paso fue prensar y secar plantas. Montamos las plantas ya secas pegándolas y cosiéndolas a una cartulina, luego agregamos una ficha informativa a cada planta. Al final logramos tener un álbum con 55 plantas que podremos compartir en nuestras escuelas, especialmente con nuestros compañeros de clase.



Al realizar este proyecto pudimos comprobar que las plantas medicinales y aromáticas tienen una gran importancia en nuestra región, además miles de personas continúan practicando esta forma de medicina tradicional que seguramente se seguirá transmitiendo de generación en generación.

Nuestra experiencia en el INECOL fue muy agradable, interesante y divertida. Conocimos una gran cantidad de plantas. Sin duda este nuevo conocimiento nos podrá servir en un futuro. ☺





# ¡Vamos al mercado de Pátzcuaro!

-  La importancia de las plantas en nuestra vida cotidiana.
-  Estancia y experiencias vividas en el INECOL.

**Brisa Minelli  
García Alcantar**  
13 años, Secundaria No. 4,  
Pátzcuaro, Mich.

Titular del proyecto: Marie-Stéphanie Samain

**L**a experiencia vivida en el INECOL fue muy bonita y divertida porque adquirimos nuevos conocimientos sobre las plantas y la importancia que tienen en nuestra vida cotidiana. También conocimos sus nombres científicos, qué estructura de la planta utilizamos, su origen, a qué familia pertenecen y cuál es su orden en la clasificación de plantas con flor.

En nuestra visita al mercado de Pátzcuaro entrevistamos a los vendedores y les preguntamos los nombres comunes de los vegetales adquiridos, así como el uso que les da la sociedad. Muchos de estos productos comúnmente los utilizamos en nuestras casas para preparar diferentes tipos de alimentos, o simplemente los consumimos como el jitomate, la papa, el frijol, el arroz, la cebolla, el ajo, el chayote, el chile, el garbanzo, el camote, la lechuga, el tamarindo, los ejotes, el tomate verde, el limón, el cacahuate, la fresa, la piña, la zanahoria, las almendras, el haba, el nopal, el aguacate, entre otros.

Pudimos darnos cuenta que existe una gran variedad de artesanías que son de origen vegetal, es decir, que provienen de diferentes plantas y árboles como el pino, la lima, el carrizo, la palma, el tule, el ixtle, el guaje, el otate, el encino, el trigo y la chuspata.

A nuestro regreso en el Instituto buscamos información sobre las frutas, verduras, frutos y semillas que habíamos comprado. Para eso utilizamos varias fuentes de información como el internet y libros de plantas.

Lo sorprendente para nosotros era que



muchas de las plantas que compramos tienen sus orígenes en México, como el maíz, el frijol, la calabaza, el chile, el maguey, el nopal, el camote, entre otros, y que México es parte del centro mesoamericano del origen de la agricultura y diversificación de plantas domesticadas. Una de las actividades que fue muy divertida y para la cual tuvimos que investigar mucho, fue la elaboración de un catálogo, donde mostramos la variedad de productos que compramos con una ficha de información que incluye nombre científico, estructura de la planta, origen, orden y familia, el cual será presentado en el congreso que se realizará en el Teatro Emperador Caltzontzin en Pátzcuaro.●



# Química

periodico.fomento@inecol.mx www.inecol.mx

# Luci la luciérnaga

## El lado brillante de la química



**Maximiliano  
Hernández Chiu**

13 años, Colegio José de Jesús Rebollo, Coatepec, Ver.



**Janelli Miroslava  
Galán González**

15 años, Secundaria General N. 5 "Manuel R. Gutiérrez", Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: José Luis Olivares Romero

**H**abía una vez una pequeña luciérnaga llamada Luci que vivía con su familia en un bosque lleno de pastos enormes. Una noche, cuando la pequeña salió de su casa, se dio cuenta de algo increíble ¡Su colita brillaba! Pero ella no sabía por qué. Entonces decidió volver a su casa ya que estaba muy asustada y a la vez emocionada, pero quería saber qué ocurría. Voló hasta donde estaba su mamá y con los nervios de punta le preguntó:

- ¡Mamá! ¿Por qué estoy brillando?

Y su mamá le respondió riéndose:

- No te preocupes, todas las luciérnagas lo hacemos.

La pequeña Luci aún se sentía muy asustada y dudosa, por lo que preguntó de nuevo:

- ¡¿Pero por qué estoy brillando?! ¿Acaso estoy enferma?

Su mamá le respondió:

- Brillamos porque somos especiales. Bajo nuestro abdomen escondemos magia que nos ayuda a brillar en la oscuridad. Cuando volamos por los aires absorbemos oxígeno y se combina con luciferina, formando así lo que llamamos oxiluciferina. Gracias a esto podemos producir luz y calor.

- Pero... ¿Y de qué me sirve brillar? - Dijo la pequeña.

- Bueno hija, gracias a mi hermosa luz tu padre se enamoró de mí, además tenemos la luz más eficiente que encontrarás en todo el mundo. - Dijo la mamá luciérnaga.

- ¿Entonces soy muy especial mamá? - Preguntó Luci.

- ¡Claro que eres especial! Pero cuídate mucho, estamos en peligro de extinción.

Y desde entonces la pequeña Luci está orgullosa de ser una brillante luciérnaga. ☺



# ¿Qué es la fotosíntesis?



**David Yahir  
Acosta Salazar**

12 años, Esc. Sec. Técnica Morelos  
Xalapa, Ver.



**Katya Sarai  
Becerra Martínez**

15 años, Esc. Sec. Gral. Guadalupe Victoria  
Naolinco, Ver.



**Heidi  
Muñoz Flores**

11 años, Sec. Gral. 2 Mtro Efrén Ramírez Hernández  
Coatepec, Ver.

Titular del proyecto: Andrea Farías Escalera

**L**a fotosíntesis es un proceso químico inigualable en el cual los organismos con clorofila, como las plantas verdes, las algas, entre otras, capturan energía en forma de luz y la transforman en energía química. En 1905, Blackman, especialista británico en fisiología vegetal, logró un importante avance en cuanto a los conocimientos que se tenían sobre la fotosíntesis.

Para que las plantas realicen la fotosíntesis es necesario que cuenten con los reactivos (moléculas con las que inicia la reacción química) como son el CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) y el H<sub>2</sub>O (agua). Para transformarlos químicamente, con ayuda de la luz,

en los productos (moléculas producidas por la planta), que son la glucosa y oxígeno. Las plantas requieren grandes cantidades de aire para la fotosíntesis, ya que este contiene el CO<sub>2</sub>, por lo tanto se desarrollan mejor en una atmósfera que contenga altas concentraciones del mismo; en ciertos invernaderos hay del 1 al 5 por 100 de CO<sub>2</sub>.

Las plantas terrestres absorben el agua necesaria para la fotosíntesis a través de sus raíces. En cambio las plantas acuáticas la obtienen por difusión a partir del ambiente.

El dióxido de carbono entra a las plantas por pequeños orificios llamados estomas, localizados principalmente en el envés de las hojas. Durante el pro-

ceso de la fotosíntesis se gasta el dióxido carbono por lo que su concentración en la célula es siempre inferior que la atmosférica.

La fotosíntesis es un proceso muy importante, ya que gracias a él obtenemos el oxígeno necesario para la vida en el planeta, aparte de obtener glucosa, principal fuente de energía. Este proceso es extraordinario pues es algo natural que sucede en las plantas en todo momento, con la cual los demás seres se mantienen con vida. ☺





En exclusiva:

# La técnica de la cromatografía



**Abril  
Cano Pérez**  
11 años, Escuela Melitón,  
Zongolica, Ver.



**Ximena  
Portilla Ruiz**  
11 años, Colegio México,  
Coatepec, Ver.

Titular del proyecto: Juan Luis Monribot Villanueva



**H**ola, somos Abril y Ximena. Estuvimos trabajando en el Laboratorio de Química de Productos Naturales en un proyecto de extracción y purificación de cafeína a partir de té verde, en el cual vimos diferentes técnicas de cromatografía. Por este motivo decidimos entrevistar al maestro Israel Bonilla Landa, químico orgánico del INECOL.

**Entrevistadoras:** ¿Qué carrera estudiaste?  
**Israel:** Químico Farmacobiólogo (QFB).

**Entrevistadoras:** ¿Cuál es tu trabajo en el INECOL?

**Israel:** Trabajo en el área de química orgánica y hago reacciones químicas.

**Entrevistadoras:** Háblanos de la cromatografía.

**Israel:** La cromatografía es una técnica muy empleada por los químicos y bioquímicos que sirve para la separación de moléculas contenidas en una mezcla.

**Entrevistadoras:** ¿Desde hace cuánto tiempo se utiliza esta técnica?

**Israel:** El principio básico de la cromatografía se conoce desde hace mucho tiempo. Sin embargo, cada día se logran avances tecnológicos que permiten nuevos usos.

**Entrevistadoras:** ¿Qué tipos de cromatografía existen?

**Israel:** Existen varios tipos de acuerdo a lo que se quiera分离. Por ejemplo, la cromatografía en fase normal, en fase reversa, por elución molecular, de intercambio iónico, de fase quiral, entre muchas otras. Todo depende de qué compuestos químicos quieras separar.

**Entrevistadoras:** ¿Qué tienen en común los distintos tipos de cromatografía?

**Israel:** En todas las separaciones cromatográficas se utiliza una fase estacionaria y una

fase móvil. La fase estacionaria se llama así porque no se mueve, permanece fija y es propiamente quien lleva a cabo la separación de los compuestos químicos. La fase móvil es quien arrastra los diferentes compuestos químicos a través de la fase estacionaria.

**Entrevistadoras:** ¿Qué tipo de cromatografía ocupas más?

**Israel:** La que ocupo más es la cromatografía en fase normal, cuyo principio de separación es la polaridad de los compuestos químicos.

**Entrevistadoras:** ¿Qué otro tipo de cromatografía es importante para tu área de trabajo?

**Israel:** Los químicos orgánicos también utilizamos la cromatografía en fase quiral. La quiralidad es una característica de algunas moléculas que es importante para su estudio. En este tipo de cromatografía la fase estacionaria tiene moléculas quirales que hacen que los compuestos químicos interactúen y se separen.

**Entrevistadoras:** ¿Qué medidas de seguridad empleas para ocupar estas técnicas?

**Israel:** Las medidas de seguridad que utilizo son guantes, bata y lentes porque generalmente las moléculas que utilizamos son muy tóxicas.

**Entrevistadoras:** Gracias por permitirnos esta entrevista y por compartir la técnica de la cromatografía.

Diferentes  
compuestos  
separados

Sitio de aplicación  
de la mezcla  
de compuestos

Separación de antioxidantes del té verde por cromatografía en capa fina. La separación se logra debido a la diferente polaridad que tienen las moléculas.



# La casa de Pablo



**H**abía una vez una ardilla muy gordita llamada Pablo. Él vivía muy feliz en un bosque donde comía bellotas y tenía muchos amigos: Juanito el venado, Tere-sita la colibrí, Pepe el ratón, Claudio el conejo y los tres cotorritos hermanos: Lalo, Lulú y Lilo.

Un día llegaron máquinas enormes que talaron el bosque, dejando solamente un árbol en medio de la nada: la casa de Pablo. Muchos animales se fueron muy tristes a otro lugar o desaparecieron.

Pablo se quedó con su familia y con Claudio. Al pasar el tiempo más amigos llegaron a su casa a vivir, pues ahí era el único lugar donde tenían comida, agua, protección y un techo para dormir sin morirse de frío o calor.

Los niños que vivían alrededor de ahí empezaron a extrañar el bosque y a sus animales, así que un día decidieron reforestarlo. Con el cuidado y cariño de estos niños, el bosque renació y todos los amigos de Pablo que se habían ido, regresaron.

Aunque ahora cada quien vive feliz en su propia casa, todos los animales se reúnen los sábados en la casa de Pablo para festejar y agradecer a los niños por recuperar el bosque. ☺

**Erika Guadalupe  
Acuña Valencia**

16 años, Bachillerato CECyTEM 32,  
Huecorio, Mich.

**Celia Guillel  
González Torres**

18 años, Preparatoria UVAQ,  
Pátzcuaro, Mich.

Titular del proyecto: Dra. Susana Maza Villalobos Méndez



# Microscopía

# 2016

periodico.fomento@inecol.mx www.inecol.mx

## Ni tan caliente, ni tan frío

### En busca de la mejor temperatura de secado



**Isabo  
Perdomo de la Presa**  
17 años, Bachilleres Xico,  
Xico, Ver.



**Keila Sugei  
Méndez Blásquez**  
16 años, Colegio Atenea Ánimas,  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Felipe Barrera Méndez

**E**l 25 de abril de 2016 iniciamos un proyecto de investigación que consiste en hallar las temperaturas adecuadas para generar modificaciones en una solución de quitosano (polímero obtenido de los crustáceos). A partir de este proyecto, se obtienen como resultado diferentes nano partículas que son observadas en un microscopio electrónico de barrido para ver las alteraciones provocadas por las temperaturas, analizando si se encuentran dispersas, aglomeradas o polidispersas.

El investigador Felipe Barrera Méndez, encargado de nuestro proyecto, primamente nos da a conocer el equipo de trabajo. Posteriormente se realiza la sustancia de quitosano y se deja agitar toda la noche.

El 26 de abril se prepara la solución de quitosano, se divide en tres matraces con 50 ml. de solución y se somete a secado a tres temperaturas diferentes.

El 27 de abril se observan en el microscopio las tres muestras y se introducen en el zeta sizer para obtener el potencial zeta de cada una.





# Análisis de la estructura de la cutícula del mango por microscopía confocal



**Guillermo Jeu  
Márquez Murrieta**

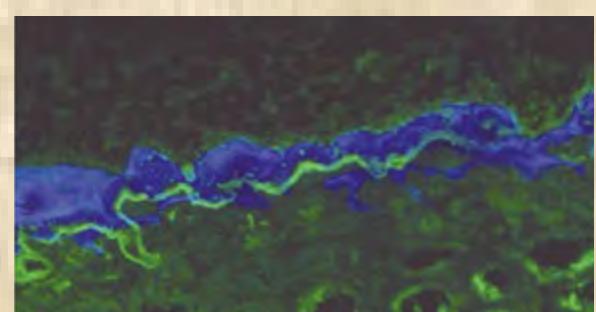
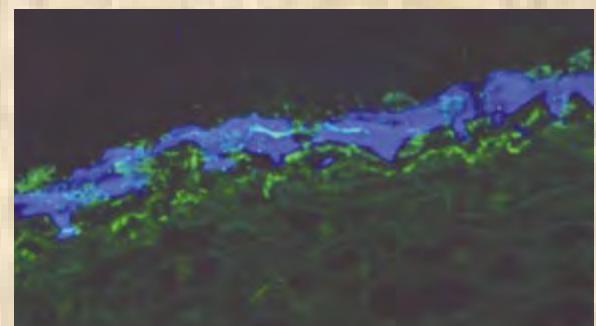
11 años, Colegio Atenea Ánimas,  
Xalapa, Ver.



**Nahúm Adrián  
Dorantes García**

12 años, Esc. Primaria "Ing. Carlos  
Méndez Alcalde", Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Luis Alberto Cruz Silva



Vista del microscopio confocal de la cutícu-  
la de mangos maduros (izquierda) y verdes  
(derecha)

**E**l mango puede ser susceptible a diversos daños ocasionados por factores bióticos y abióticos, por ejemplo daños mecánicos, perdida de agua y daños ocasionados por hongos e insectos. Sin embargo, existen mangos que tienen diferente capacidad de defenderse, aunque estos sean del mismo género de mangifera unos son más resistentes que otros.

Día 1: Cortamos muestras del mango verde y amarillo. Envolvimos las muestras en papel aluminio, después las metimos en nitrógeno líquido y los dejamos en un congelador que estaba a -80° C.

Día 2: Sacamos las muestras del congelador y las pusimos en unos pequeños envases (porta muestras), cortamos con un criostato rebanadas muy delgadas de la muestra que serviría para procesarlas y observarlas en los microscopios.

A unas muestras les pusimos Red Oil (colorante) que tiñe los lípidos de la cutícula en rojo. Las observamos y tomamos una foto de la prueba en el microscopio para luego compararla con los mangos y saber así qué cutícula es más gruesa (Fig. 1). Nos dijeron que el Red Oil es peligroso y es cancerígeno, así que usamos guantes.

Hicimos una gráfica donde se puede ver que la cutícula del mango verde es más ancha que el maduro. En las fotos mostramos las cutículas de los mangos, para eso ocupamos el Red Oil, lo rojo es la cutícula (Fig. 2). Medimos el grosor de éstas y logramos llegar a la conclusión de cuál es más ancho.

Diferencia entre los mangos verdes y amarillos: La cutícula del mango verde es más gruesa que la del mango amarillo: 16.0 mm., 8.63 mm., 27.7 mm., 9.26 mm. Promedio: 15.3975 mm. Sensibilidad: 432 V. El mango verde tiene más lípidos que el mango amarillo.

Mango amarillo o maduro: Su cutícula es más delgada que la del mango verde porque tiene menos lípidos que el mango maduro. 16.3 mm., 7.04 mm., 16.4 mm., 10.3 mm. Promedio: 12.51 mm. Sensibilidad: 444 V.

Día 3: Llegamos a lavar 3 veces las muestras de mango en amortiguador de fosfatos, después lavamos la muestra con alcohol al 25% para deshidratar la muestra y esperamos 15 min.; luego al 75% y volvimos a esperar otros 15 min.; después al 90% y repetimos el proceso; al final al 100% y luego las metimos a Xilol y volvimos a esperar; posteriormente añadimos Auramina O y esperamos, lo pusimos en un porta muestras y se cubrió con un cubreobjetos. Ya lista la prueba pudimos ver el trozo de mango en el microscopio confocal.

Hipótesis: Existen diferencias entre el mango verde y el mango amarillo.

Conclusión: Con estos resultados podemos ver que el promedio de la cutícula es más grande en mangos verdes porque tiene más lípidos y tiene mayor intensidad, ya que el fotomultiplicador, al ver al mango verde, se halló con menos voltaje que el mango amarillo.

Tenímos la cutícula del mango con Auramina O que es más peligrosa que el Red Oil. Debido a que también es cancerígena y produce enfermedades respiratorias y la muerte, tuvimos mucho cuidado a la hora de agregárselo a las muestras que cortamos con el criostato para teñirlas. También agregamos FA que es para que las células que nosotros necesitamos analizar no se mueran y podamos trabajarlas en el microscopio confocal y obtener imágenes de la cutícula del mango en 3D.



Figura 1



Mango maduro

Mango verde

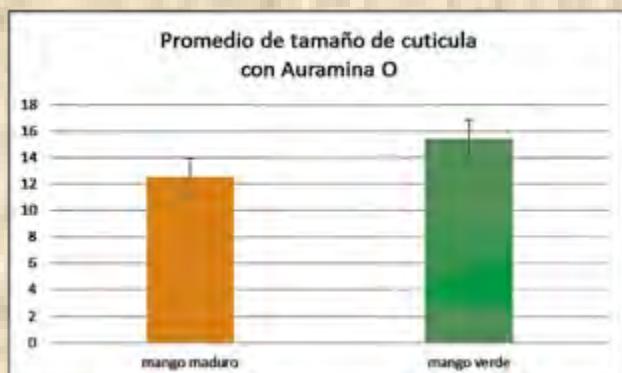


Figura 2

# Observación de microorganismos mediante la microscopía electrónica de barrido



**José Javier  
Mestizo Báez**

14 años, Sec. Gral. "Juan G. Alarcón"

Xico, Ver.

Titular del proyecto: Greta Hanako Rosas Saito



Se pueden reconocer formas de organismos multicelulares a detalle.

**M**i experiencia en el INECOL fue una maravilla. Logré conocer instalaciones científicas en donde se encuentran materiales extraordinarios y gente muy amable y paciente que lucha todos los días para logra objetivos en conjunto y combatir problemas en la sociedad y el medio ambiente.

Inicié recolectando muestras de corteza de lauráceas, mejor conocido como aguacate, y de otros tipos de árboles. Después en el laboratorio se bañaron con oro para hacerlas conductivas y los electrones interactuaran con las muestras y se produjeren los rayos secundarios que forman la imagen que se observa en la pantalla, encontrando un sin fin de microorganismos que habitan en una "simple corteza" llena de maravillas.

En mi estancia en el laboratorio pude conocer cómo trabaja el microscopio electrónico, que funciona a base del vacío que se produce en la columna, para que los electrones no tengan ninguna interrupción y formen el

“

La ciencia es la materia de la cual vivimos y subsistimos”.

haz de electrones para poder hacer el barrido. Eso hace que sus resultados sean muy certeros.

Otro gran aprendizaje que me llevo es que la ciencia es la materia de la cual vivimos y subsistimos, gracias a algunas de las investigaciones que se desarrollan en el INECOL se resuelven problemas que pueden causar gran daño a la sociedad. El INECOL demuestra su diaria preocupación de un México con científicos dedicados a nuestro país, y gracias a instalaciones con ésta visión, dan la oportunidad de conocer la vida de un científico en un laboratorio.

El INECOL es una institución que se preocupa por un mundo con ciencia y por esa razón hace el mayor esfuerzo por fomentar la ciencia y la tecnología para formar a muchos de los mejores científicos de todo el mundo gracias a programas como Fomento al Interés por la Carrera Científica y Tecnológica en Niños y Jóvenes. Doy gracias a todos los colaboradores de esta gran Institución. ☺





# Conociendo las esporas de los helechos a través de microscopía avanzada



**Karla Yamileth  
Moreno Huesca**

13 años, Instituto Educativo Xalapeño,  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: José Benjamín Rodríguez Haas.

**E**l primer día fue la recolecta de muestras en el Santuario del Bosque de Niebla, donde encontramos muchas especies de helechos, de las cuales sólo recolectamos 3 muestras para nuestro proyecto. Las muestras fueron envueltas en un aluminio y etiquetadas con mi nombre, fecha y el nombre de la muestra.

El segundo y tercer día prácticamente fueron los más laboriosos ya que se empezó el trabajo del proyecto. En el laboratorio lim-



piamos la muestra con alcohol al 70% y la secamos con una servilleta.

Como aún así seguía húmeda la metimos a un horno que estaba a más de 40°C, el cuál ayudó a que la hoja se secase. Al secarlas empezamos a trabajar en la campana de flujo laminar, 100% libre de bacterias, por lo tanto, ahí se trabajó para la esterilización de los soros y las esporas. Sacudimos la hoja, los soros expulsaron las espo-



ras y éstas las colocamos en un falcon de 15 ml. Con una espátula raspamos la hoja para sacar los soros y los pusimos también en un falcon 15 ml. De todo esto salieron 4 muestras y les agregamos agua hasta completar 5 ml. en todas las muestras. Las levamos a un vortex por 1 min. para sacudirlas un poco y después centrifugamos a 400 rpm. por 5 min. Repetimos el mismo proceso de con tween al 4% y cloro al 4%. Al finalizar la esterilización fuimos a observar las muestras en los diferentes microscopios avanzados. ☺

# La diversidad de nematodos en los agroecosistemas: muy buenos aliados



**Lucero  
Cortés del Llano**

15 años, Instituto Villa de Cortés,  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Gloria Carrion Villarnovo

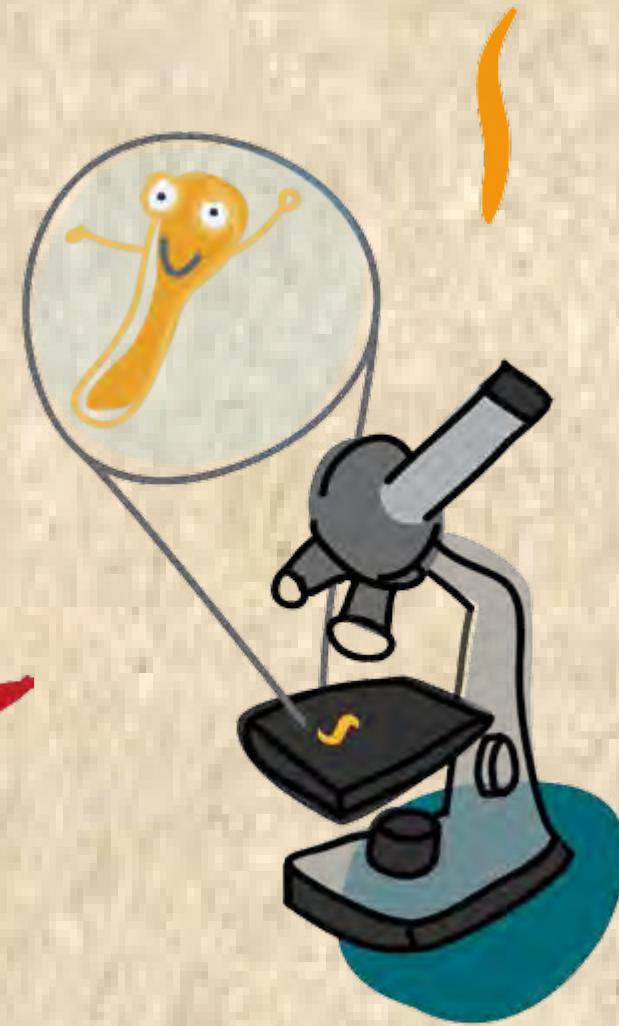
**C**on el proyecto que desarrollé pude observar cuántos nematodos hay en muestras tan pequeñas de suelo y que no podemos ver a simple vista.

La etapa de extracción de los nematodos fue un poco aburrida, pero cuando los pude observar en el microscopio me di cuenta de que todo lo anterior había valido la pena. Es muy interesante poder ver estructuras morfológicas de estos organismos microscópicos, como los estiletes de los nematodos parásitos de plantas, los benéficos que comen bacterias y hongos no tienen estilete. Así podemos saber si son parásitos de plantas (malos) o nematodos benéficos (buenos).



Me sentí totalmente satisfecha al poder ver todas las partes de estos nematodos en el microscopio y poder identificarlos según sus características taxonómicas. Aunque sea un poco largo el proceso para sacarlos del suelo, el resultado es gratificante.

Me gustó la parte de cuantificar los nematodos según estructuras morfológicas. Lo más interesante de los nematodos es el impacto e importancia que tienen en un sistema, aún siendo tan pequeños. Pude ver la diferencia entre los nematodos del suelo de un pasto de jardín, un cultivo de caña, un cafetal y del bosque de niebla. ☺



# Las Ómicas



## ¿Sabes qué tan madurito estoy? Cuenta mis proteínas



Daniela  
Segovia García  
18 años, Bachillerato Uncader 2,  
Coatepec, Ver.

Titular del proyecto: Rafael Ortega Casas

**i** Hola! Soy Daniela y voy a contarte la experiencia que tuve en el Instituto de Ecología. Primeramente conocimos a los investigadores. Me tocó trabajar con el biólogo Rafael. El proyecto que desarrollamos fue ¿Sabes qué tan madurito estoy? Cuenta mis proteínas. Este proyecto fue desarrollado con el objetivo de encontrar una relación entre los estadios de maduración del aguacate Hass y la concentración de proteína.

El primer día, como todos, comencé nerviosa, pero pude integrarme al grupo pues el técnico supo explicarme y tenerme paciencia. Aprendí a utilizar instrumentos que no conocía, como micropipeta, penetrómetro, un lector de microplacas, entre otros. Para el desarrollo del proyecto colectamos 9 frutos, desde el más verde hasta el más maduro, a los cuales les medimos la longitud, diámetro, firmeza, materia seca y peso. Se tomó una pequeña muestra de pulpa para medir proteína y lo guardamos en nitrógeno líquido.



El segundo día realizamos la extracción de proteínas y con la ayuda de un lector de microplacas, obtuvimos los microgramos de proteína de las muestras. Nos dimos cuenta que a mayor maduración del fruto mayor cantidad de proteína.

Para concluir, puedo decir que fue una experiencia muy grata ya que trabajé con materiales que jamás había visto y aprendí cosas nuevas gracias a la oportunidad que me dio el INECOL. Lo que le diría a los jóvenes para que elijan su futuro sería: Sigan sus sueños y no a los demás, porque serán ustedes los que cosechen lo que siembran. ¡Ánimo! ☺





# No importa el organismo, ¡siempre hay proteínas!

**Brenda****Murrieta Hernández**

16 años, Colegio México, Coatepec, Ver.

**Jonathan****León Vélez**

14 años, Sec. Gral No. 7

"Niños Héroes de Chapultepec", Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Eric Edmundo Hernández Domínguez.

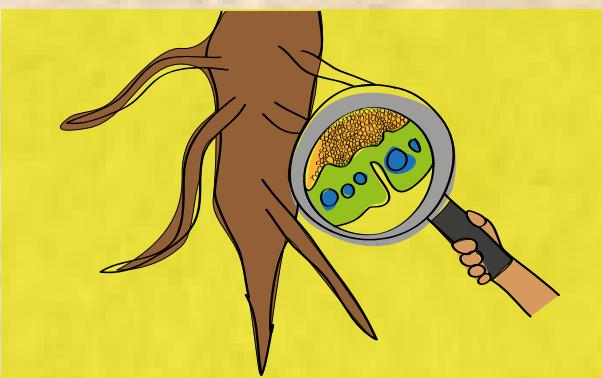


Qué piensas al escuchar la palabra "proteína"? Posiblemente se te venga a la mente la alimentación cotidiana y todo lo que conlleva... Y sí, hasta cierto punto estás bien. En este artículo queremos compartirte algo más complejo sobre el tema.

Las proteínas, además de ser nutrientes de gran importancia biológica, son macromoléculas que están presentes en todos los seres vivos, formadas por moléculas más pequeñas llamadas "aminoácidos". Las proteínas poseen una estructura química central de tamaño variable que consiste en una cadena de aminoácidos que logra formar una estruc-

tura tridimensional. La cantidad de proteínas existentes es tan grande como los números y debido a las posibles combinaciones de aminoácidos que las conforman, estas pueden cambiar completamente y convertirse en una proteína totalmente diferente.

Te preguntarás cómo sabemos todo esto. Los conocimientos los fuimos adquiriendo al llevar a cabo un experimento, el cuál consistía en tomar como muestras distintos organismos que al someterlos a diferentes métodos de separación (centrifugación y electroforesis) pudimos comprobar que todos ellos cuentan con proteínas en distintas cantidades y tamaños.



## Nuestra experiencia en el INECOL

**César Iván  
Rosas Barrera**

Ilustre Colegio Santiago de Compostela, Xalapa, Ver.

**Erick Leonardo  
Martínez Hernández**

Colegio Atenea Ánimas, Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Alejandro Alonso Sánchez

**E**l pasado jueves 21 de abril llegamos al evento de bienvenida del Programa "Fomento al Interés por la Carrera Científica y Tecnológica en Niños y Jóvenes" en el INECOL. A cada uno nos asignaron un proyecto y a un investigador.

El siguiente lunes recorrimos las instalaciones del INECOL y nos llevaron a conocer el laboratorio en el cual íbamos a trabajar. La verdad no nos imaginábamos lo interesante que sería esta experiencia, ya que analizamos las células en las raíces de las plantas que desenterramos y cortamos.

Al día siguiente trabajamos en las actividades que incluían el uso de diferentes tipos de raíces, así como el uso de programas informáticos para conocer más a fondo la estructura molecular de las raíces.

El último día realizamos una práctica sobre las moléculas de las raíces con representaciones en 3D (tercera dimensión) en computadora y nos explicaron su función. Al principio fue algo complicado utilizar el programa, pero después fue demasiado fácil.

Sin duda esta fue una experiencia que nos brindó conocimientos acerca de la ciencia, así como de los diferentes tipos de raíces, moléculas, azúcares, proteínas y pigmentos que contiene cada una de ellas.



# Conoce de cerca las poblaciones del colibrí coroniazul



Axel Yair

**Camacho Jiménez**  
18 años, Telebachillerato Rancho Viejo  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Carla Gutiérrez Rodríguez

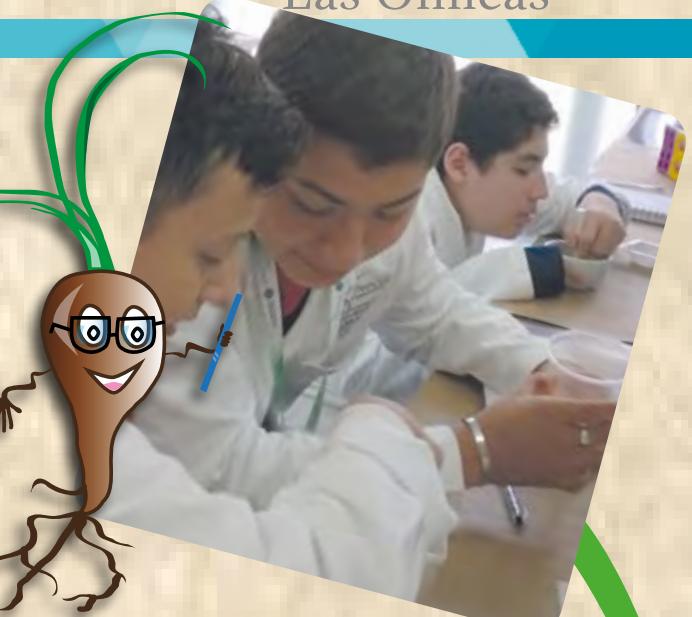
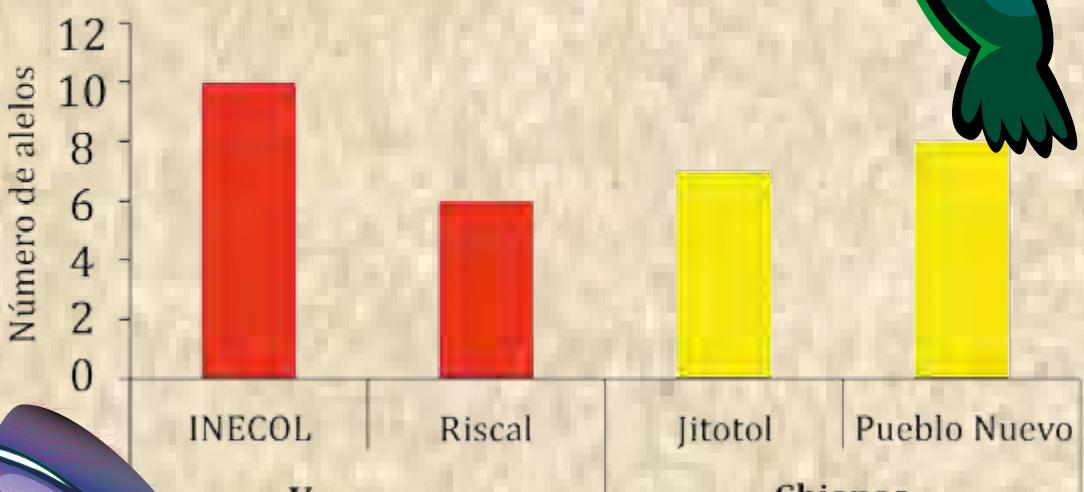
**S**i tu corazón late más de 1,200 veces por minuto ¡no, no estás enamorado! Tal vez estás en proceso de convertirte en un maravilloso colibrí. Acompáñenme a descubrir cómo en la Red de Biología Evolutiva del INECO se estudia la diversidad genética del colibrí coroniazul *Amazilia cyanocephala*.

Mi proyecto, guiado por el cocimiento y experiencia de las investigadoras Carla Gutiérrez y Denisse Maldonado, estuvo enfocado en el estudio de la diversidad genética de cuatro poblaciones del colibrí coroniazul. Las poblaciones estudiadas fueron las del INECOL y El Riscal, en el estado de Veracruz, así como las de Jitotol y Pueblo Nuevo en Chiapas. Determinamos la diversidad genética contando los alelos (fragmentos de ADN) que tenían los individuos del colibrí coroniazul de cada población.

Iniciamos el proyecto con el trabajo de campo en el Jardín Botánico del INECOL.

Capturamos individuos de *A. cyanocephala* utilizando redes de niebla instaladas en puntos clave donde ya se había visto al colibrí. Colocamos las redes muy temprano por la mañana, pues es el horario que prefieren los colibríes. Después de un rato regresamos a revisar las redes. Cuidadosamente tomamos a los colibríes capturados, les quitamos una pluma y los liberamos. Las plumas recolectadas fueron almacenadas en pequeñas bolsas de papel para trabajar las muestras en el laboratorio. Por falta de tiempo se utilizaron plumas que ya se tenían de las otras poblaciones.

Una vez en el laboratorio, con la ayuda de sofisticados aparatos, a cada pluma le sacamosel ADN para hacer la reacción en cadena de la polimerasa, mejor conocida como PCR, que es una técnica que permite amplificar pequeños fragmentos de ADN. Posteriormente hicimos un gel de agarosa para poder ver lo obtenido en la PCR. Descubrimos los alelos del colibrí en forma de bandas y contamos las bandas de los colibríes de cada población. Con esta información hicimos una gráfica en la que se puede ver que los colibríes del INECOL tienen la mayor diversidad genética (10 de alelos) y los de Rascal la menor (6 alelos).



## Aprendiendo de las raíces

Erik Polaris

**Flores Ojeda**

13 años, Comunidad Educativa Simón Bolívar Xico, Ver.



Diego Alejandro

**Hernández Castillo**

12 años, Esc. Secundaria Experimental Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Claudia Anahí Pérez Torres

**E**n este proyecto aprendimos que las raíces son interesantes órganos vegetales fundamentales para las plantas. Una de las cosas que más nos impresionaron fue el enterarnos que a partir de las raíces podemos obtener algunos nutrientes importantes, por ejemplo la zanahoria (una de las raíces comestibles más conocidas) contiene altas cantidades de Beta caroteno, una molécula conformada por 40 átomos de carbono que al ingerirse por nosotros es dividida por la proteína Caroteno Oxigenasa para producir la molécula del Retinol (también conocida como Vitamina A), la cual tiene la propiedad de captar la luz, por lo que es beneficiosa para nuestros ojos. Esto lo aprendimos utilizando un programa computacional llamado Chimera, el cual permite ver las propiedades de los elementos y proporciona datos específicos que ayudan a la investigación científica.

Otra de las experiencias más divertidas durante el transcurso del proyecto fue cuando utilizamos métodos cualitativos para descubrir la presencia de pigmentos, azúcares y proteínas en las raíces. Esto fue muy interesante porque nos enseñó más sobre ciencia, específicamente sobre las raíces.

Este proyecto nos ayudó a comprender que la ciencia puede ser divertida si se hace con dedicación y esfuerzo. Con estas cualidades todo es posible.



# Explorando la estructura y función de las moléculas presentes en la raíz



**César Adonai Ruiz Suárez**  
13 años, Escuela Secundaria Gral. No. 1 "Ignacio de la Llave" Xalapa, Ver.



**Ángel Diego Cisneros Gallardo**  
13 años, Colegio las Hayas, Xalapa, Ver.

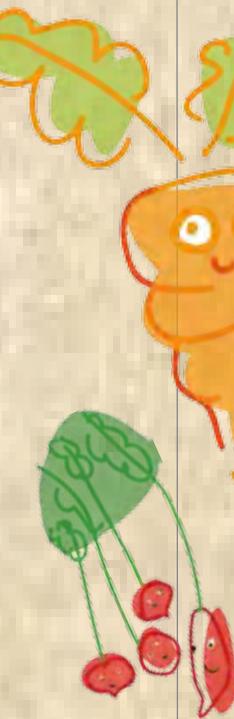
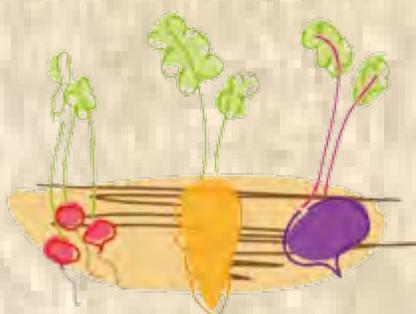
Titular del proyecto: Emanuel Villafán de la Torre

**C**omenzamos estos tres días de estancia en el INECOL realizando un recorrido por el Instituto, en el cual nos mostraron sus diferentes áreas y el funcionamiento de cada una de ellas. Después nos reunimos con nuestro investigador responsable y sus compañeros de laboratorio, quienes nos dieron una introducción al trabajo que desempeñaríamos. En esa introducción nos enseñaron sobre los diferentes tipos de raíces que existen y nos mostraron sus características. Después fuimos al laboratorio y comenzamos a trabajar con tres raíces: el betabel, el rábano y la zanahoria. Primero observamos sus características y después realizamos cortes de cada una de ellas para poder observar sus células en el microscopio.

En el segundo día nos explicaron que las raíces pueden tener moléculas como

azúcares, proteínas y pigmentos. Realizamos algunos experimentos para ver si esas moléculas estaban presentes en las muestras de betabel, rábano o zanahoria. Después visitamos la súper computadora del INECOL y nos trasladamos al Centro de Estudios Teórico-Computacionales para realizar unas prácticas donde trabajamos con la estructura de tres moléculas: el betacaroteno, el retinol y la proteína caroteno oxigenasa.

El tercer día continuamos trabajando con las prácticas que nos faltaron del día anterior y después hicimos un repaso de todo lo aprendido durante los tres días de estancia en el Instituto. Lo que más nos sorprendió de esta experiencia fueron los diferentes equipos que conocimos, como el equipo de supercomputo y todos los demás equipos que se utilizan para llevar a cabo las actividades de esta Institución.



## Entre salsas y raíces



**Dulce Estrella Sánchez Bello**

13 años, Escuela Secundaria Gral. No. 1 "Ignacio de la Llave", Xalapa, Ver.



**Axel Ceja Martínez**

13 años, Centro Escolar Xalitic Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Enrique Ibarra Laclette



Llegamos al INECOL, así que empezó la emoción, al ver a los otros felices por su colaboración.

Conocimos a Enrique, conocimos a Josué, luego a Alejandro y al final a Emanuel.

Comenzamos a platicar de una manera singular, cuando de pronto Eva apareció para llevarnos a estudiar.

Anahí en el laboratorio se encontraba, muy emocionaba se notaba, de las raíces nos hablaba, y su función nos explicaba.

Terminó su presentación y nos fuimos a trabajar, ya que la zanahoria y el betabel teníamos que destazar.

Epidermis, cortex y floemas, nos costaron hacerlos rímar. Periciclo, estela y xilemas, debíamos ubicar.

Llegó el segundo día, de regreso a aprender; proteínas, azúcares y pigmentos, nos dieron a entender.

Muchas propiedades había en las raíces carnosas que nos mostraban ese día, las cuales eran majestuosas.

Más tarde salimos a comer; de menú.... tacos al pastor, cuando de repente algo sucedió, en la cara de Estrella, la salsa verde explotó, dejando una huella en su entubado pantalón.

La situación fue un gran dilema, pero esta no se comparó con lo que fue escribir este poema, ya que las carcajadas rodearon, la buena vibra de este problema.

Finalmente nuestro último día ha sido como una gran melodía, aunque ahora no queremos irnos, por el amor a nuestros científicos.

# Bacterias

Fomento al interés por la  
**CARRERA CIENTÍFICA Y  
TECNOLOGICA**  
para niñas y jóvenes

**2016**

fomento@inecol.mx www.inecol.mx



Nuestra impresión con las bacterias



**Amity  
González Libreros**  
11 años, Escuela Primaria Practica Anxa,  
Xalapa, Ver.



**Diego  
Huerta Rodríguez**  
11 años, Escuela Miguel Hidalgo y Costilla,  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Ofelia Ferrera Rodríguez.

**E**l primer día, cuando llegamos a INECOL, recorrimos todas las instalaciones. Nos entregaron batas, mochilas y gafetes nuevos para poder identificarnos y trabajar. Nos sentimos muy emocionados al pensar que podíamos ser científicos y tendríamos la oportunidad de estar en un laboratorio con máquinas avanzadas. Al reunirnos con nuestro grupo también nos divertimos mucho. Visitamos el Santuario del Bosque de Niebla, ahí colectamos muestras de insectos, moho, plantas, hongos, musgos y un liquen.

Al siguiente día empezamos con los proyectos interesantes. Trabajamos con bacterias y usamos equipos de laboratorio. Nos gustó mucho que formamos un grupo más grande con otros niños e investigadores y así trabajamos mejor, aprendiendo de cada uno, jugando y haciendo nuevos amigos. Vimos organismos tan impresionantes y pequeños que nunca habíamos observado, incluso otras personas no creerían que existen.

Aprendimos que en todos lados hay bacterias, aunque no las podemos ver. Algunas viven en plantas, insectos y hongos. En el ambiente hay lugares donde hay más bacterias y otros donde casi no hay.



El INECOL nos gustó tanto que ¡Quisiéramos volver! A todos los niños y jóvenes que tienen la oportunidad de venir o ser invitados ¡Aprovéchenla y disfrútenla como nosotros!





# Combatiendo bacterias y extrayendo experiencias



**Víctor Edén  
Galván López**

17 años, Escuela de Bachilleres Xico, Xico, Ver.



**Roberto Daniel  
Bressant de la Luz**

17 años, Colegio Preparatorio  
Lic. Antonio María de Rivera, Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Thalía I. Ramírez Reyes

**E**l primer día de estancia comenzó con la reunión de jóvenes en el auditorio. Aunque un poco apagados por la hora, todo cambió cuando dieron los regalos.

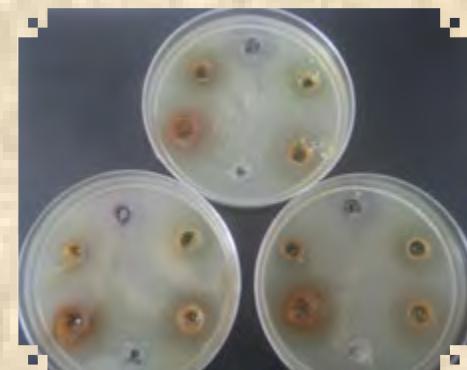
Después de una división por grupos nos dirigimos a un recorrido por las principales instalaciones del INECOL. Al término de esta

actividad nos encontramos con los investigadores asignados para darnos una introducción grupal sobre el Laboratorio de Productos Naturales, posteriormente nos dirigimos al laboratorio donde realizaríamos nuestra investigación.

En nuestro segundo día comenzamos con el desarrollo de la práctica correspondiente a la acción que pueden tener ciertos extractos obtenidos de plantas como el inhibir a bacterias. Ya con nuestras muestras listas, esperamos al día siguiente para realizar la evaluación.

Para el tercer día observamos que los resultados obtenidos fueron positivos en su mayoría, aunque la mejor parte fue la preparación y el uso de equipo y técnicas de laboratorio que comúnmente se emplean en este laboratorio.

No sólo logramos el objetivo del proyecto, sino que también nos encariñamos con la metodología ocupada, conocimos a muchas personas muy agradables y comprobamos que, cuando disfrutas de lo que haces, no lo ves como un trabajo pesado. ☺



## LA HISTORIA DE LA BACTERIA QUE FUE AISLADA



**Luna Isabella  
Lonngi Rodríguez**

Centro Educativo Siglo XXI,  
Xalapa, Ver.



**Marian Sherany  
Cano Martínez**

Escuela Primaria Melitón Guzmán Romero,  
Zongolica, Ver.

Titular del proyecto: Frederique Reverchon.

# Biotecnología

periodico.fomento@inecol.mx www.inecol.mx

## Humedales construidos

### Alternativa para el tratamiento de aguas



Luis Alberto  
Marcos Jiménez

15 años, Telesecundaria Benito Fentanes,  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: María Elizabeth  
Hernández Alarcón

Regiones sufren escasesz del líquido vital.

Canales con sustrato y vegetación acuática solucionan problemáticas ambientales.

Hoy en día nuestro país está sufriendo de escasez de agua en algunas regiones, las cuales tienen pobreza extrema o no tienen la infraestructura suficiente para que el agua llegue hasta los hogares. Por otro lado, los desechos de los hogares siempre van a dar a los ríos o mares, lo que es muy malo, ya que esas aguas negras ocasionan que en el agua de mar o de río crezcan algas, porque nuestros desechos contienen nitrógeno y fósforo, estos ayudan al crecimiento de algas y éstas, al morir, disminuyen el oxígeno disuelto en el agua, lo que perjudica a nuestra gran biodiversidad de peces.

Una alternativa para el tratamiento de aguas es el uso de humedales construidos que mimetizan a los humedales naturales. Consisten en canales con sustrato y vegetación acuática por donde fluyen las aguas residuales y a través de transformaciones biológicas y físicas el agua se limpia. Estos humedales son fantásticos, porque de ellos podemos obtener 3 cosas sin dañar a nuestra naturaleza. Para empezar, de estas celdas obtenemos agua más limpia que la que entra y podemos utilizarla para regar los cultivos o en jardines, lo que nos



ahorraría más agua y así, en un futuro, no sufriríamos por este recurso. También podemos obtener flores, lo que podría ser un negocio. Y por último, los humedales son dispositivos que utilizan microorganismos para convertir la energía química presente en un sustrato a energía eléctrica.

Este proyecto de los humedales me dejó una gran experiencia. Pude darme cuenta de todas las cosas fabulosas que podemos hacer en beneficio de nosotros usando la naturaleza y sin dañarla. Lo que me ayudó mucho a desarrollar más ideas sobre nuestro planeta y de todas las cosas hermosas que tenemos a nuestro alrededor. Sin embargo, la mayoría de las personas no se dan cuenta de lo que está pasando, pero lo que no se imaginan es que si seguimos contaminando de esa manera a nuestro planeta, en un futuro lejano sufriremos las consecuencias de nuestros actos y será muy tarde para querer remediarlos.



## La señora de los anillos

# ¿Cómo convertir la basura orgánica en verduras y huevo?



**Mateo Ares  
Cruz Medina**

10 años, Colegio José de Jesús Rebolledo  
Coatepec, Ver.

Titular del proyecto: Isabelle Barois Boullard

**E**ste proyecto se llevó a cabo durante tres días de trabajo de campo y en laboratorio.

**Día 1:** Se recolectó una muestra de desechos de cafetería, otra de estiércol de conejo y una más de pulpa de café; todas estas antes de poner en ellas lombrices. Del mismo modo, se tomó una muestra de cada uno de los desechos pero ya procesados por las lombrices (ya hechos lombricomposta).

Cada muestra fue pesada con su respectiva humedad, se puso a calentar por 24 horas para obtener humedad y se midió el nivel de pH y conductividad eléctrica de cada una. También se pusieron a calcinar a 550°C otras muestras de cada uno de los sustratos para determinar al día siguiente las cenizas y materia orgánica.

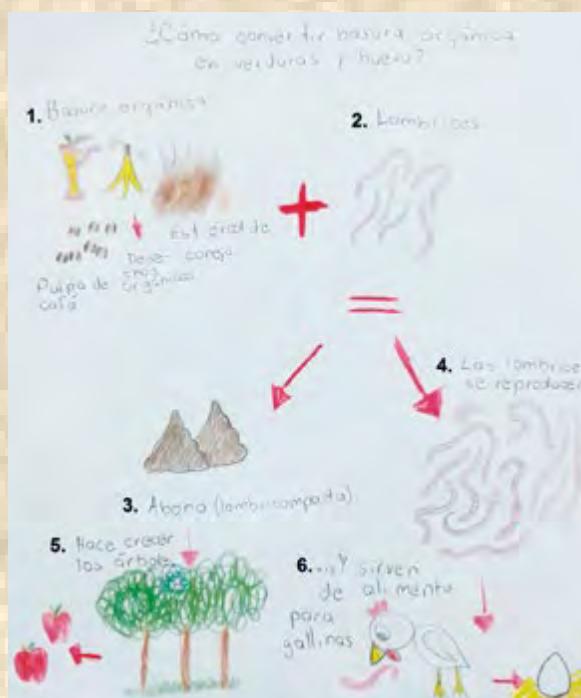
**Día 2:** Primero fuimos a las camas de lombricompostaje y preparamos un experimento en el que en tres charolas se puso cada uno de

los sustratos y en el centro de estas se colocaron 80 lombrices. El objetivo del experimento fue ver, al día siguiente, en cada charola, cuántas lombrices había en cada sustrato, y así determinar cuál era el que más les gustaba.

Después, con el nucleador se obtuvo una porción de lombricomposta de las camas con diferentes sustratos para contar las lombrices que había en esa porción y determinar con fórmulas matemáticas cuántas lombrices había por metro cuadrado y por cama. Al final, con las muestras secas de sustratos y lombricomposta en una máquina, se midió el nivel de nitrógeno y de carbono total.

**Día 3:** Se revisó el experimento contando las lombrices que había en cada sustrato de cada charola. El resultado fue que a las lombrices les gustó más la pulpa de café porque se vio que en estos desechos había 174 lombrices, mientras que en los desechos de cafetería había 40, y en los de conejo 119. Pero en las camas había más lombrices y estaban más gordas en el sustrato de cafetería.

Parece que a larga a las lombrices les gusta más este desecho pero requiere madurar para que lo empiecen a comer. Además, este sustrato tuvo mejor calidad química.

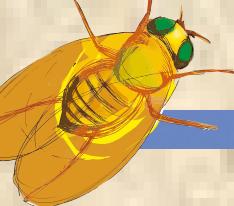


**Luis Enrique  
Olivares Sánchez**

10 años, Escuela José María Morelos  
Xalapa, Ver.

**L**as lombrices sirven para que a partir de pulpa de café, popo de conejo, restos de la cafetería, entre otros, se haga compost (lombricomposta). A parte, las lombrices pueden ayudar a tener huevos a las gallinas porque las atraen, engordan y les dan proteínas. También aprendí que dependiendo de la composición de la lombricomposta, las lombrices pueden estar más nutritivas o no. Las más nutritivas aportan más proteínas a las gallinas cuando se las comen.





# ¿Sabías que compartes tu valioso perfume con una hermosa mosca de la fruta?



**Cesar Uriel  
Rodríguez Fuentes**

17 años, Instituto Villa de Cortés,  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Martín R. Aluja Schuneman Hofer



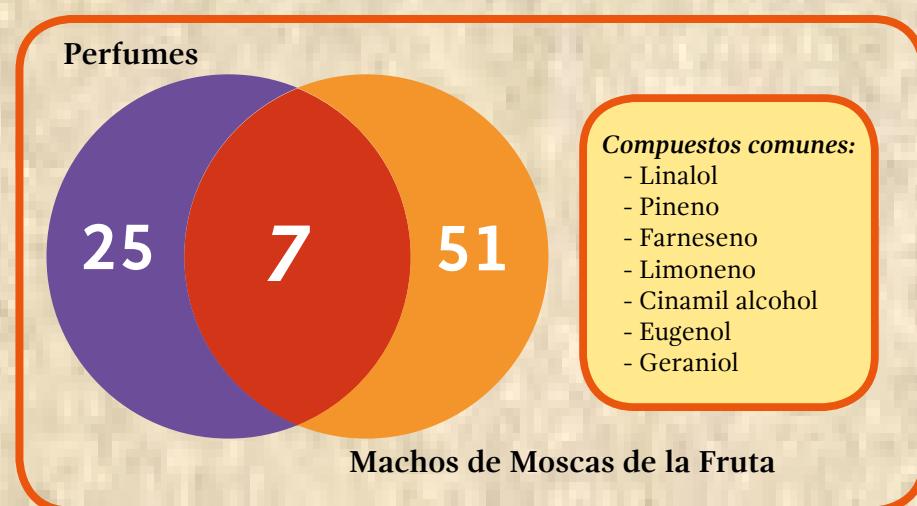
- **Biomimetismo** para lograr que olamos mejor o tengamos mayor sex appeal.



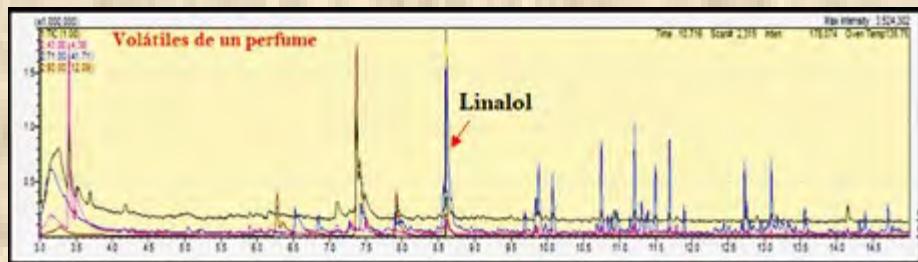
Analizando muestras de compuestos volátiles en el cromatógrafo de gases acoplado a espectrometría de masas (GC-MS).



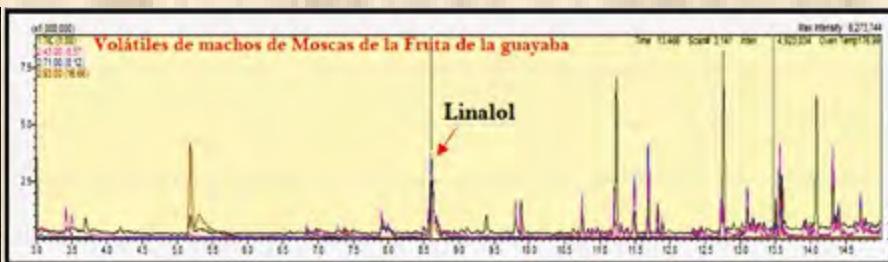
Sistema de colección de olores del perfume y de machos de la Mosca de la Guayaba.



Comparación de los compuestos feromonales de machos de 8 especies de Moscas de la Fruta y de los componentes de 10 diferentes marcas comerciales de perfumes.



Demostración por GC-MS de la presencia de Linalol en los compuestos volátiles de un perfume comercial y de los machos de la Mosca de la Guayaba.



A

lguna vez te has preguntado ¿De dónde vienen los componentes de los perfumes? Pues algunos de ellos vienen de la naturaleza, desde compuestos que hay en los árboles, flores o frutos, hasta... sí, aunque no lo creas, sustancias que producen las moscas de la fruta. Pero ¿Cómo sucedió esto? Y ahora ¿Cómo es que las Moscas ligan? Podemos ver que no lo hacen como nosotros, hablando entre ellas o por citas; para eso ocupan unas sustancias que podemos llamar sus "perfumes" o feromonas sexuales. Las Moscas que son de la misma especie tienen la misma fuente de olores, pero ¿Por qué la mosca trata de buscar a la pareja perfecta? Pues esto se debe a que no sólo es generar perfume, sino también que éste sea bueno. Si la mosca no se alimenta bien o tuvo un problema en su formación, la feromona o perfume que suelta va a ser distinta. Es como nosotros cuando compramos un perfume, lo probamos y si el olor es agradable, pues nos lo llevamos con la ilusión de que le agrade a la chica que nos gusta, y por el precio que pagamos, queremos que realmente funcione.

¿Cómo se comprobó esto? En el laboratorio esto fue lo que hicimos: primero, en dos aparatos que capturan los olores, pusimos en uno el perfume y en el otro algunos machos de moscas de la guayaba; posteriormente, el olor capturado en filtros absorbentes de cada material, lo recuperamos con un disolvente e inyectamos en una máquina llamada cromatógrafo de gases que está acoplado a un espectrómetro de masas y observamos cuáles eran sus componentes en unas gráficas muy padres.

Una de las sustancias frecuentes en los perfumes es el *linalol* y ¿Qué crees? Este compuesto también es producido por el macho de la mosca de acuerdo con nuestros resultados. Así que, cuando uses un perfume que contenga *linalol*, sabrás que lo compartes con una hermosa mosca de la fruta y que con eso las moscas también se ligan a su pareja.

De ahora en adelante si te dicen que hueles a mosca, no te enojes. Es un halago de que hueles bien y quién sabe, ¡Tal vez hasta logres ligar a la chica de tus sueños! ☺



# El bambú como recurso sustentable



**Sagrario  
Pale Martínez**  
18 años, Bachilleres Teocelo,  
Teocelo, Ver.

Titular del proyecto: María Teresa Mejía Saulés

**C**on origen etimológico en la lengua Maratí de la India o de la expresión Malaya - mambu - el término bambú alude a las plantas que pertenece a la familia botánica de las gramíneas o pastos. Los tallos o "culmos" del bambú alcanzan más de 20 mts. de altura y diámetros de más de 20 cm. Se han utilizado en la elaboración de artesanías y construcciones gracias a su resistencia y

flexibilidad. Su floración es poco común ya que tarda años en presentarse, de 5 hasta 100 años, dependiendo de la especie, con la particularidad de que la planta muere después de la floración. Otra característica del bambú es que crece muy rápido y en 6 o 7 años ha alcanzado la madurez. Estas características hacen que el bambú sea un recurso natural renovable que puede ser sustentable. En México contamos con 50 especies de bambúes nativos y una de las especies más usadas en México es el otate (*Otatea acuminata*).

#### Usos del otate:

Se utiliza en la elaboración de artesanías como: cestos, lámparas, antorchas, sombreros, cortinas, bastones, bolsas, portarretratos, alhajeros, papalotes, etc.

El uso de este material para la elaboración

de cestos ha sido implementado por los artesanos, los cuales tejen tiras largas finamente cortadas del culmo. Estos cestos de diferente tamaño se usan para mostrar las verduras en el mercado, hasta el cesto grande donde se transporta el pan o verduras.

El otate también ha sido usado en la construcción de casas rurales, principalmente en la elaboración de las paredes o "bajereque", el cual se elabora con culmos de otate sujetados con cuerdas delgadas y cubierto con tierra arcillosa o "barro" al cual se le adiciona zacate cortado en pedazos. Una vez secas las paredes se puede "encalar" (cal con agua) quedando las paredes de color blanco.

En Estados Unidos el otate es uno de los bambúes más cotizados como "árbol de sombra" de talla mediana, ya que ocupa poco espacio, proporciona buena sombra, es refrescante y requiere de poco mantenimiento.❶



INECOL

El Instituto de Ecología



Fomento al interés por la

CARRERA CIENTÍFICA Y  
TECNOLÓGICA

en niños y jóvenes



# Fitopatología

2016

## Las plantas también se enferman

Francisco Javier  
Ayala Amaya17 años, Escuela David Alfaro Siqueiros,  
Xalapa, Ver.María Isabel  
Hernández Niño15 años, Colegio Thomas Jefferson School,  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto. Diana Sánchez Rangel.

Cada año el INECOL da una convocatoria a muchísimas escuelas de Xalapa y alrededores para el programa "Fomento al Interés por la Carrera Científica y Tecnológica en Niños y Jóvenes". Este año muchos jóvenes fueron asignados con un científico especializado en un área para realizar un proyecto y poder entender mejor la ciencia.

Nosotros tuvimos la magnífica oportunidad de trabajar en el área de Fitopatología y poder ver cómo el hongo Fusarium verticillioides afecta a la planta de maíz. El proyecto comenzó con la desinfección de granos de maíz comprados en el mercado para poder observar que, incluso el maíz que nos venden, contiene el hongo.

Posteriormente, estudiamos las reacciones que el hongo provoca en los granos de maíz y las diferencias que hay entre los granos infectados y los saludables. Cuantificamos algunos parámetros como el tamaño de la radícula de la planta, el porcentaje de germinación, la sintomatología y el nivel de las proteínas. Al final observamos las conidias del hongo en un microscopio.

Para poder saber todos estos parámetros utilizamos cámaras de crecimiento, en las cuales dejamos a los granos de maíz reposar en un ambiente favorable para el crecimiento del hongo; utilizamos un microscopio estereoscópico, el cual toma fotos de la imagen en aumento; pipetas para poder medir las cantidades para poder ver las conidias de los hongos; y todo esto fue realizado en una campana, un espacio con aire estéril.

Esta experiencia fue muy enriquecedora, ya que no sólo convivimos con los científicos, si no que fuimos científicos, trabajamos con instrumentos especiales, convivimos con personas de intereses similares y aprendimos un poco de lo grande y maravillosa que la ciencia puede ser. ☺



“

Quien cuida a las plantas,  
está cuidando su salud”.



## Las bacterias: Buenas o malas

# La raíz de una nueva revolución verde



**Winston  
Hernández Ceballos**

15 Años, Instituto Villa de Cortés,  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Randy Ortiz Castro



**María Montserrat  
Sánchez Morales**

15 años, Escuela Secundaria Técnica  
Industrial no.95, Mahuixtlan, Ver.

Las bacterias son organismos unicelulares que se comunican mediante un proceso llamado “Quorum sensing” o “Comunicación celular”, el cual se lleva a cabo a través de la producción y percepción de una serie de señales químicas, activando ciertos procesos en conjunto para regular la densidad poblacional o la patogenicidad de la bacteria.

Las bacterias pueden ser Gram-negativas o Gram-positivas, cada una de ellas utiliza una señal química distinta para regular su comportamiento celular. Como ejemplo, las bacterias Gram-negativas producen moléculas de acil-Homoserinas-lactonas para la producción de bioluminiscencia.

Existe una gran variedad de microorganismos que se encuentran en el suelo interactuando con las raíces de las plantas. Esta comunicación entre plantas y bacterias comienza cuando las plantas perciben la presencia de las bacterias, produciendo metabolitos ó hormonas que, al tener una estructura similar a la de las bacterias invasoras, logran regular su comportamiento.

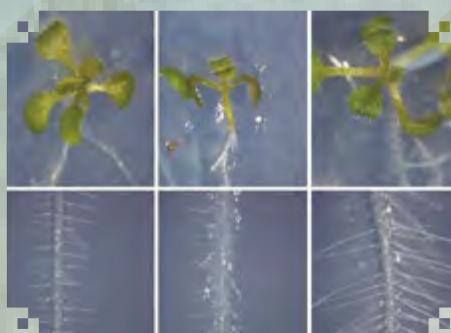
El propósito de este proyecto fue observar cómo las plantas de la especie *Arabidopsis thaliana* reaccionaban en condiciones controladas ante dos tipos de bacterias de *Pseudomonas*. Una de ellas no producía la molécula señal, mientras que la otra sí. Para su realización se visitó el Santuario del Bosque de Niebla con el fin de obtener muestras de plantas y suelo rizosférico para el aislamiento de las bacterias contenidas en ellos. Se prepararon las muestras y se almacenaron en cajas petri. Al día siguiente, se encontró una gran cantidad de bacterias en el suelo rizosférico, mientras que en el tejido vegetal se observó una cantidad mucho menor de las mismas.

Finalmente, el resultado de la interacción planta-bacteria se observó con ayuda de un microscopio estereoscópico, detectando el

crecimiento de la raíz de la planta y de sus pelos radiculares, determinando de esta manera si las bacterias eran benéficas (favoreciendo su crecimiento) o patógenas (inhibiendo el proceso). Se registraron los avances con fotografías gracias a la cámara integrada al microscopio mencionado anteriormente.

La interacción entre plantas y bacterias es un tema relevante del cual nunca habíamos escuchado. Después de todo, llegamos a la conclusión de que la ciencia en general es muy impredecible, lo cual la hace dinámica y que sus prácticas sean demasiado divertidas.●

Control    *P. aeruginosa*    *P. aeruginosa*



Análisis del crecimiento de las plantas de *Arabidopsis* crecidas con las bacterias de *Pseudomonas*.



Trabajando en el laboratorio en la preparación de muestras.

# La roya del café

- **Provoca graves** afectaciones en cultivos .
- **INECOL investiga** microorganismos benéficos para combatir el hongo.



**Jaime David  
Gutiérrez Martínez**

16 años, Bachillerato Joaquín Ramírez Cabañas  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Damaris Desgarennes Valido

Muchos se preguntarán ¿Qué es la roya del café? Pues es una enfermedad causada por un hongo con aspecto de polvo de color amarillo-naranja que afecta algunos cereales, pero principalmente a las plantas de café. Este hongo crece en condiciones de humedad y calor en temperaturas de 18 a 24°C.

La roya apareció por primera vez en Guatemala en 1982 y se ha extendido a varios lugares en el mundo como México. Este hongo debilita las plantas de café y provoca que el fruto se caiga antes de su maduración. Esta enfermedad está afectando a las plantas de café en Veracruz, donde este cultivo es económicamente importante.

A causa de la roya ya no se cosecha buen café como antes. Las familias que solían salir a cortar café no tienen empleo como en otros años y han tenido que migrar a otros lugares en búsqueda de trabajo.

En el proyecto de investigación “Las plantas y sus microorganismos”, que realicé en la Planta Piloto de Desarrollo de Agentes de Control Biológico del INECOL, aprendí que no sólo existen microorganismos malos si no también microorganismos buenos. En este laboratorio se puede llevar a cabo un experimento con el que logremos descubrir algún microorganismo benéfico para las plantas de café que ayuden a combatir al hongo de la roya.●



Inecol

EL INSTITUTO DE ECOLOGÍA



Fomento al interés por la  
**CARRERA CIENTÍFICA Y  
TECNOLÓGICA**  
en niños y jóvenes

**2016**[periodico.fomento@inecol.mx](mailto:periodico.fomento@inecol.mx) [www.inecol.mx](http://www.inecol.mx)

# La historia DE UN HONGO



Diana Helena  
Uscanga Alvarado

12 años, Colegio Preparatorio de Xalapa,  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Leticia Montoya Bello

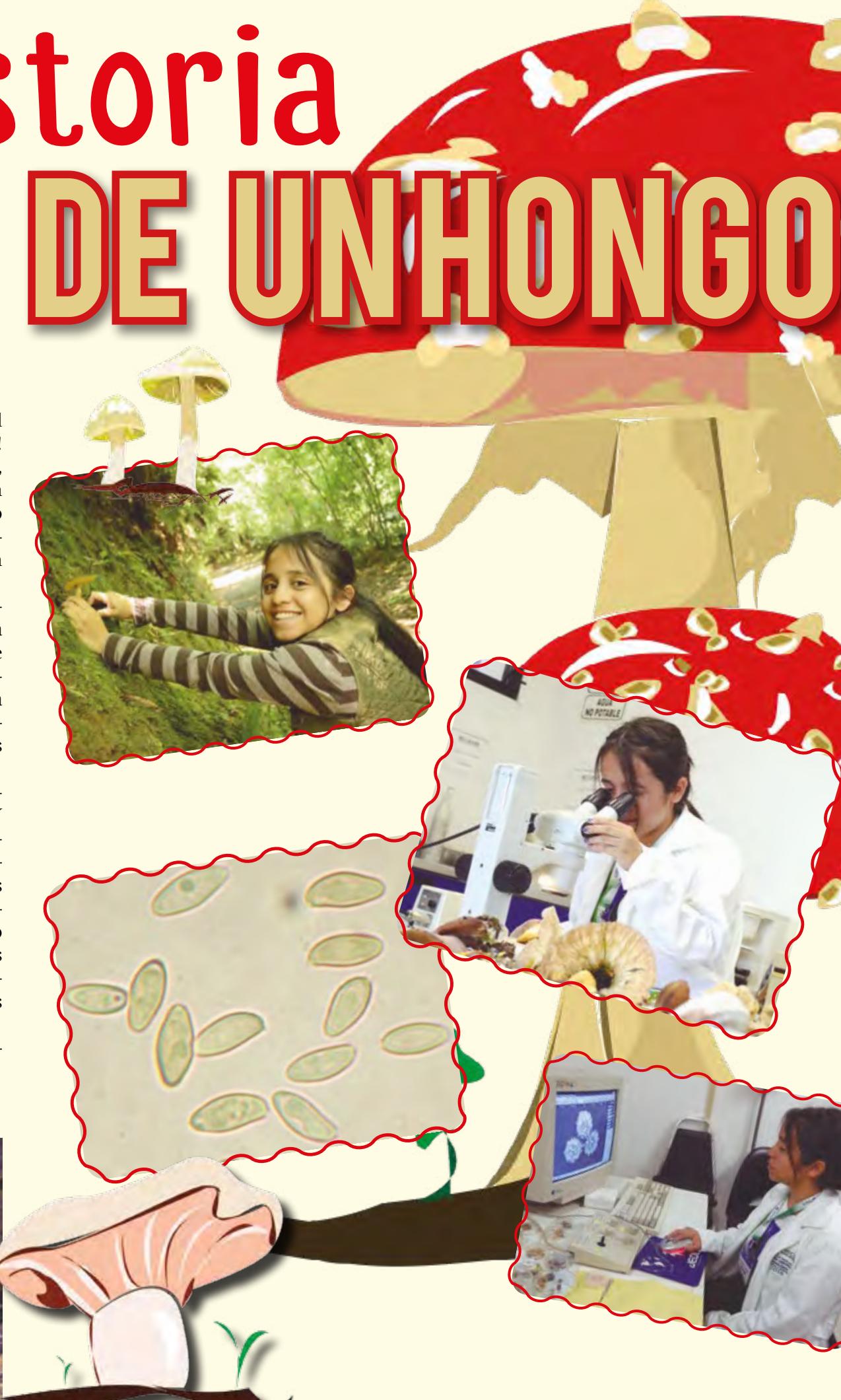
Soy un hongo, pero no cualquiera del Reino Fungi, ¡Soy un macrohongo! Sí, lo sé, me has visto en los bosques, en los cuentos de hadas ¡Y hasta en algún rincón de tu casa! Pero... creo que me subestiman. Soy algo más que un símbolo de fantasía o una mancha indeseada en la pared.

Todo comienza con una microscópica espora. Formaba parte de mamá hongo, hasta que el esterigma de uno de sus basidios me dejó partir. El viento decidió mi ruta y terminé cayendo en un pedazo de suelo. Era tierra fértil, ¡Benditas bacterias y hongos recicladores! Suelo rico, húmedo y árboles amigables alrededor: las condiciones perfectas.

Extendí una hifa, luego dos, y de repente miles entrelazadas formando micelios ¡Y cuando me di cuenta, mi primera fructificación! No fue fácil, elegí asociarme en simbiosis, con árboles vecinos ¡Soy uno de los más grandes descomponedores de materia orgánica! Y guarida para insectos. Además nutro el suelo... ¿No es todo esto increíble? Pocos se percatan del poder de un pequeño y misterioso hongo, ¡Cuidado con lo que tus grandes botas pisan!

Investiga sobre el gran mundo que se desarrolla en los suelos.

¡Hasta la próxima, pequeñas esporas! ●





# Ascomicetos en el Santuario: Cazuelas, copitas, mazorquitas y mucho más...



**Diego Iván  
Castillo Castillo**

13 años, Escuela Secundaria Técnica "Morelos".  
Xalapa, ver.

Titular del proyecto: Santiago Chacón Zapata



**L**os ascomicetos son hongos que deben su nombre a la presencia de ascas en donde se forman las esporas, las cuales generalmente se encuentran en grupos de ocho.

Del 24 al 27 de abril del 2016 visité el Laboratorio de Ascomicetos del INECOL y el Santuario del Bosque de Niebla con el Dr. Santiago Chacón, los técnicos Fidel Tapia y Elsa Utrera, y el estudiante Luis Miguel López, porque tenía la curiosidad de saber cómo es que trabaja un científico.

Aprendí cómo diferenciar los ascomicetos de los demás hongos. Fuimos a colectarlos al Santuario del Bosque de Niebla, los registramos y analizamos haciendo cortes de su tejido y observamos en el microscopio sus características (macro y microscópicas), los dibujé y anoté sus dimensiones. Investigué su nombre científico con la ayuda de claves dicotómicas. Al final se colocaron en la secadora para posteriormente llevarlos al Herbario XAL.

Todo esto se hizo para descubrir si tengo o no vocación para ser científico. Me di cuenta que, aunque fue de mi agrado la estancia en este lugar, mi vocación está en servir a la gente como médico. Aunque nunca descartaré la oportunidad de ser un científico. ☺





# LAS ECTOMICORRIZAS



Daniel  
Gálvez Velázquez

CECYT Plantel 17,  
Bella Vista, Chis.

Titular del proyecto: David Ramos Rendón



Daniel  
Del Ángel Cruz

17 años, Centro Educativo Siglo XXI,  
Xalapa, Ver.

Titular del proyecto: Bertha Pérez Hernández

**L**os hongos carecen de clorofila, debido a esto no son fotosintéticos y no pueden generar su alimento, es por eso que algunos de ellos recurren a estrategias como trabajar en simbiosis con las plantas y formar las ectomicorras. En esta simbiosis ambos se benefician: la planta le proporciona carbohidratos al hongo para la formación de nuevos micelios; y el hongo le facilita la búsqueda de agua, especialmente cuando ésta escasea, mediante cordones miciliares, además ayuda a captar con facilidad elementos necesarios e importantes como nitrógeno, potasio, entre otros, y le proporciona protección contra algunas bacterias, virus, nemátodos e incluso otros hongos.

Es importante conocer el papel que desempeñan los hongos en el suelo, especialmente las asociaciones que forman con otros organismos como las plantas, ya que gracias a esta asociación han ayudado al establecimiento y buena salud de gran parte de las plantas terrestres. ☀

## Acróstico

E  
C  
T  
O  
M  
I  
C  
O  
R  
R  
I  
Z  
A  
S  
  
En el mundo del suelo suceden  
cosas extraordinarias e increíbles, no  
todo es tierra y lombrices como se  
originaba en mi pensamiento de pequeño.  
iles de habitantes conforman el suelo.  
importantes son los hongos que forman  
conexiones simbióticas con las raíces donde  
curren intercambios a través de  
ramificaciones de hifas con las  
raíces de los árboles, compartiendo,  
intercambiando y aprovechando nutrientes.  
umbaron mis oídos cuando escuché esto  
sí, tanto el hongo como la planta se benefician  
iendo reflejado en la salud de ambos.

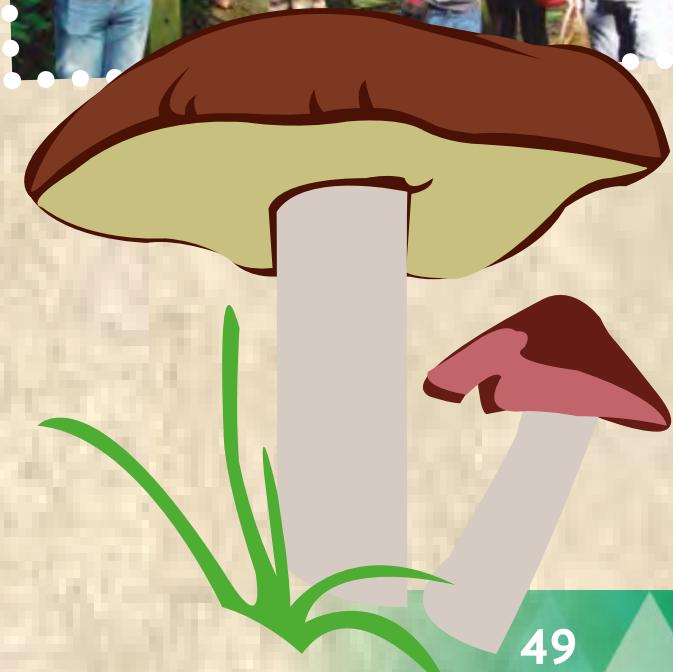
**A**través de los años, las culturas humanas han descubierto muchos de los atributos de los hongos. Se han encontrado hongos comestibles y medicinales, hasta tóxicos y mortales. El conocimiento se ha heredado de generación en generación y ha resultado en una gran variedad de usos. Pero fue hasta hace poco que se empezó a estudiar a fondo y con seriedad la importancia de los hongos en los ecosistemas, así como su función y clasificación.

Se realizaron muchos descubrimientos, por ejemplo el hecho de que no todos los hongos son patógenos o descomponen materia orgánica, algunos se asocian con otros seres vivos en relaciones simbióticas. En estas asociaciones los hongos obtienen lo necesario para vivir tanto del ambiente, como de aquel ser con el que se encuentre asociado, sin parasitarlo, es decir, sin vivir a costa del otro.

En estos últimos se concentró el proyecto que desarrollé, estudiando cómo se clasifican las fructificaciones de hongos, sus partes y su función. Así como los productos de aquellas relaciones simbióticas establecidas, en este caso, las ectomicorras.

Las ectomicorras son ramificaciones que se generan en las raíces de plantas y árboles y actúan como una unión con los hongos. Las ectomicorras se observan como hinchamientos en las puntas de las raíces, además se desempeñan como barrera para que no ataquen organismos patógenos al árbol. También funciona como una extensión de las raíces para obtener nutrientes de zonas más alejadas en caso de ser necesario.

Debido a la gran variedad y diversidad de los ecosistemas, en muchos casos se pueden encontrar ectomicorras de distintos hongos unidos a un mismo árbol o planta. En estos casos, para poder conocer qué tipo de hongo genera la ectomicorra, se toma una muestra de suelo, se buscan las ectomicorras y se limpian, para después extraer el ADN de sus células y buscar la compatibilidad con el ADN de la fructificación del hongo. Al encontrar una similitud considerable, se puede identificar qué micorriza pertenece al hongo en cuestión. ☀



# Rompecocos



40  
aniversario



Fomento al interés por la  
**CARRERA CIENTÍFICA Y  
TECNOLÓGICA**  
en niños y jóvenes

2016

periodico.fomento@inecol.mx www.inecol.mx

## ¡NO CAIGAS EN LAS GARRAS DE LOS GATOS!

Orlik Gómez García

Gerente del Jardín Botánico

Colaboración especial

En el Santuario del Bosque de Niebla existe un problema con los gatos ferales (asilvestrados). ¡Ayúdanos a controlarlos! resolviendo el laberinto.

- Se calcula que en México existen **23 millones de gatos**, sólo **5.4 millones** tienen un hogar, los restantes son callejeros y algunos silvestres.
- **La población total de gatos y perros supera a la de niños en nuestro país.**
- Debido a sus hábitos de cazador, los gatos atacan y matan animales **tengan o no hambre**.
- Una población de **5 millones de gatos domésticos** puede matar a **70 millones de animales en un año**, según un estudio realizado en Inglaterra.
- Casi el **90% de la dieta** de los gatos silvestres consiste en mamíferos pequeños y pájaros, pero también comen grandes cantidades de reptiles, anfibios e invertebrados.
- Cada gato doméstico mata de **3 a 40 animales por año**.
- Los gatos ferales pueden matar más de **1,000 animales durante un año**.

¿Quién defiende a los químicos en los juicios?

El Avogadro

El ácido ribonucleico  
Se quiere desoxiribonuclear  
La enzima que lo desoxiribonucleice  
Será una desoxiribonucleasa

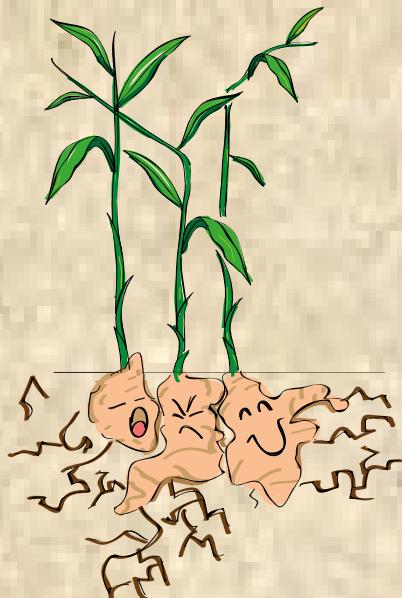
ES Negro como un curita  
y No Se cansa de Hacer bolitas.  
(El escarabajo)



¿Qué hace una vaca  
con los ojos cerrados?  
Leche concentrada



Zumba que te zumbarás,  
van y vienen sin descanso,  
de flor en flor trajinando  
y nuestra vida endulzando.  
(Las abejas)





# Los árboles del Jardín Botánico

## “Francisco Javier Clavijero”

**Norma Edith Corona Callejas**

Jardín Botánico

Colaboración especial

**Cruzada**

1. Es el nombre del árbol que está a la entrada del Jardín, es de los árboles más grandes de México y el de la entrada tiene más de 130 años de edad
6. Sus hojas parecen estrellas, su corteza es rugosa y se usa para jarabes que te alivian de la garganta
7. Es un árbol mexicano con flores blancas y primitivo. Se encuentra en peligro de extinción y lo puedes observar en el arboretum
8. Hay toda una sección de ellos en el jardín y generalmente son utilizados para hacer muebles y papel
9. La vegetación de la región se caracteriza por estos árboles que producen bellotas

**Abajo**

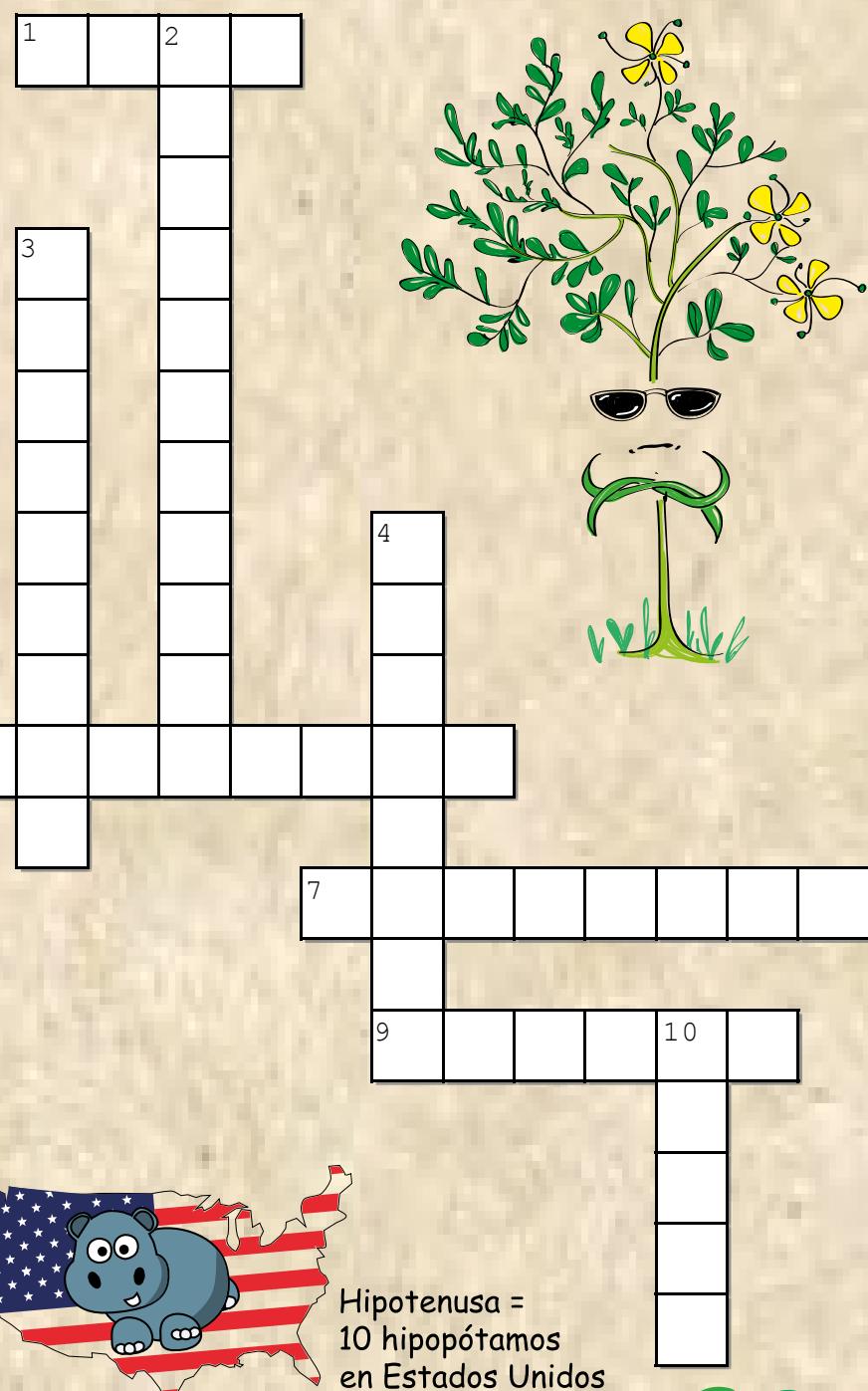
2. Es una conífera que cambia sus hojas durante el otoño y se encuentra en el jardín porque fue donada por investigadores de otra institución
3. Aunque no es un árbol mexicano, lo puedes observar el jardín formal, tiene forma de pino pero no pertenece a este género de plantas
4. De este árbol se producen frutos de color verde y saludables, antes México no podía exportarlos. Gracias a los estudios realizados en el INECOL, ahora se pueden vender a todo el mundo
5. Es un árbol asiático considerado fósil viviente y usado para la salud
10. Lo puedes encontrar en el arboretum, produce semillas comestibles tanto para las ardillas como para los humanos, también de él se pueden obtener tintes

## Las plantas medicinales

Encuentra los nombres de algunas plantas medicinales usadas en la región. Estas las puedes observar en el área de etnobotánica del Jardín Botánico.

L	G	I	I	Z	B	K	U	Q	M	J	B	S	T	T	J	K	J	D	R
Y	F	L	O	R	I	P	O	N	D	I	O	J	A	N	Q	X	D	D	V
R	Z	A	B	F	E	S	P	I	N	O	S	I	L	L	A	V	E	Q	F
C	L	A	V	A	N	D	A	J	T	W	M	P	B	A	V	G	Y	Z	Q
D	H	X	F	C	N	E	G	S	F	U	C	N	M	K	K	I	T	O	D
K	P	U	O	F	A	I	Z	K	R	M	O	U	I	Q	P	A	A	J	Z
B	E	I	D	R	K	N	I	G	M	O	C	V	G	C	H	K	S	Q	N
C	X	X	Q	Z	X	E	E	M	Y	R	M	J	L	N	I	X	U	X	X
Q	R	E	D	P	B	Z	N	L	U	V	U	E	L	E	G	C	W	W	T
S	I	B	Y	J	F	V	Q	C	A	B	I	O	R	P	U	V	J	S	G
I	Q	T	Y	H	F	M	C	T	I	V	T	W	A	O	E	C	Y	B	V
N	L	R	R	K	X	D	N	E	K	Q	L	J	O	E	R	O	A	J	N
C	I	T	U	H	N	E	S	F	B	M	E	Y	D	R	I	O	Z	X	H
W	N	L	D	X	M	X	E	O	M	J	U	X	D	T	L	K	Z	Z	V
T	J	F	A	C	X	D	O	N	L	C	G	V	O	F	L	A	W	Z	A
X	O	S	W	K	E	O	N	R	A	Q	Q	V	W	W	A	A	I	T	Z
A	V	X	N	U	Q	D	R	T	I	Y	U	Q	W	R	U	M	I	Q	Z
V	F	E	I	V	X	F	R	M	O	J	J	E	N	G	I	B	R	E	P
O	T	O	R	E	G	A	N	O	W	F	Y	U	F	Z	H	U	X	R	A
O	F	K	S	B	J	U	P	R	N	O	P	H	H	K	I	C	K	K	E

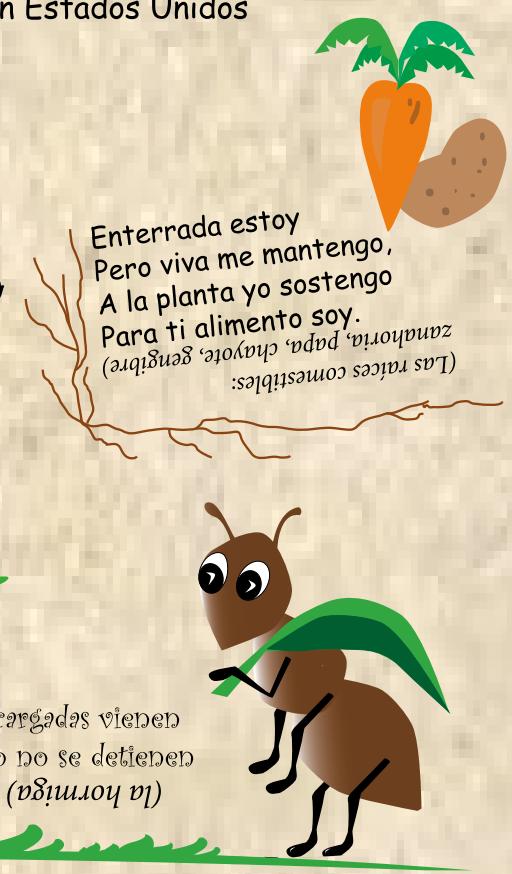
RUDA  
MENTA  
ROMERO  
LAVANDA  
SALVIA  
CANELA  
JENGIBRE  
CURCUMA  
ESPINOSILLA  
MUTILE  
HIGUERILLA  
OREGANO  
ACUYO  
FLORIPONDIO  
CEDRON



Enterrada estoy  
Pero viva me mantengo,  
A la planta yo sostengo  
Para ti alimento soy.  
(Las raíces comestibles:  
zanahoria, papaya, chayote, engríbre)

Cargadas van, cargadas vienen  
y en el camino no se detienen  
(la hormiga)

¿Qué le dice UNA HÉLICE alFA a UNA LÁMINA beta?  
¡ASU!, ¡QUÉ MAL te enROLLAS!



Fomento al interés por la  
**CARRERA CIENTÍFICA Y  
 TECNOLÓGICA**  
 en niños y jóvenes



# AVVENTURA EN EL INECOL

*"El INECOL nos está todo lo que quisieras decir".  
Anty Gómez Llerena, Dr. Hugo Rodríguez.*

*"Esta experiencia me anima a seguirme preparando".  
Aura Hoyos Méndez.*

*"Tenía la curiosidad de saber como es que trabaja un científico".  
Diego Inés Castillo Castillo.*

*"Cuando disfrutas lo que haces, no lo ves como un trabajo pesado".  
Roberto Daniel Bressant de la Luz y Víctor Edén Galván López.*

*"Somos científicos, trabajamos con instrumentos especiales, convivimos con personas de intereses similares y aprendemos un poco de lo grande y maravilloso que la ciencia puede ser".  
María Inés Hernández Ruiz.*

*"La ciencia en general es impecable, lo que la hace única y que sus prácticas son divertidas".  
Winston Hernández Ceballos y María Montserrat Sánchez Morales.*

*"Estar ahí entre la naturaleza me transporta a un mundo emocionante, lleno de vida".  
Ramón Antonio Vázquez Sosa.*

*"Sigan sus sueños y no a los tópicos. Porque serán ustedes los que cosechen lo que sembraron".  
Daniela Segura García.*

*"En el futuro seré un científico y no tendré tiempo para el aburrimiento".  
Cristian Fernández Barradas.*

*"Pude darme cuenta de todas las cosas fabulosas que podemos hacer en beneficio de nosotros usando la naturaleza sin dañarla".  
Diego Alberto Moreno Jiménez.*