

Lectura Científica

2025 ~ 2026



Mazahua

NIVEL

**PRIMARIA - SECUNDARIA
MEDIO SUPERIOR**

Mazahua



Lectura Científica

2025 - 2026

NIVEL

PRIMARIA - SECUNDARIA

MEDIO SUPERIOR

Página Legal

Cuarta edición: Octubre 2025. Es una publicación anual.

Derechos Reservados: Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Michoacán de Ocampo.

Calzada Juárez no. 1446, Col. Villa Universidad, C.P. 58060. Morelia, Michoacán, México.

No. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo no. 04-2022-08301125400-102, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN en Trámite. Responsable de la última actualización de este número: Dra. Alejandra Ochoa Zarzosa, Directora General del Instituto de Ciencia,

Tecnología e Innovación; icti.michoacan.gob.mx,

Fecha de la última modificación 05 de Noviembre de 2025

Certificado de licitud de Título y contenido: En trámite.

Reserva de derechos al uso exclusivo

Autores (as)

Zaida Ochoa Cruz
Oscar Giovanni Gutiérrez Cárdenas
Ernesto Oregel Zamudio
Jesús Armando Lucas Bautista
Luis Jesús Peña Vázquez
Maira Itzel Guerrero Jacinto

Intérpretes:

Cristina Rodríguez Lorenzo
Mateo García Lorenzo

Coautores (as)

María Valentina Angoa Pérez
José Armando Magaña González
Sergio Arias Martínez
Juan Ramiro Pacheco Aguilar
José Andrés Barajas Chávez
Ana Tarín Gutiérrez Ibáñez

Agradecimientos Especiales:

Jennifer Martínez Murillo

Rectora de la Universidad Intercultural Indígena del Estado (UIIM)

María del Carmen Escobedo Pérez

Subsecretaria De Educación Básica. SEE

José Alfredo Reyes Martínez

Director General de Educación Indígena en el Estado (DGEI). SEE

Nohemí Vargas Arreola

Directora General de Desarrollo e Investigación Educativa. SEE

Evaluadores (as):

Ek del Val de Gortari
Judit Araceli Aviña Verduzco

Coordinación:

"Ciencia en la escuela de Educación Básica"

Corrección Ortográfica y de Contenido

Universidad Intercultural Indígena del Estado

**Morelia, Michoacán
Edición 2025
PROHIBIDA SU VENTA**

Coordinación Editorial

Alejandra Ochoa Zarzosa
**Directora General del Instituto de Ciencia,
Tecnología e Innovación**

Elvira Bedolla Pérez
**Coordinadora del Programa de Lectura
Científica y Jefa de Departamento para
la Cultura de la Innovación Empresarial y
Prospectiva de Mercados**

Ricardo Abiud Reyes López
Editorial Reyes Impresores

Jorge Alberto Leal Salguero
Diseñador Gráfico

Juan Matilde Cabrera
Colaborador Editorial

**Las opiniones expresadas por los autores
no necesariamente reflejan la postura del
editor de la publicación**

Gobierno del Estado de Michoacán

Alfredo Ramírez Bedolla
Gobernador Constitucional
del Estado de Michoacán

Raúl Zepeda Villaseñor
Secretario de Gobernación

Luis Navarro García
Secretario de Finanzas y Administración

Claudio Méndez Fernández
Secretario de Desarrollo Económico

Roberto E. Monroy García
Secretario de Turismo

Gladyz Butanda Macías
Secretaria de Desarrollo Urbano y Movilidad

Elías Ibarra Torres
Secretario de Salud

Cuauhtémoc Ramírez Romero
Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural

Rogelio Zarazúa Sánchez
Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas

Gabriela Desireé Molina Aguilar
Secretaria de Educación

Tamara Sosa Alanís
Secretaria de Cultura

Andrea Janet Serna Hernández
Secretaria de Bienestar

Antonio Soto Sánchez
Secretaria del Migrante

Alejandra Anguiano González
Secretaria de Igualdad Sustantiva y Desarrollo
de las Mujeres Michoacanas.

Azucena Marín Correa
Secretaria de Contraloría

Záyin Dáleth Villavicencio Sánchez
Coordinadora General e Comunicación Social

Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación

Alejandra Ochoa Zarzosa
Directora General

Alba Melissa Ayala Curiel
Delegada Administrativa

Jaquelina Julia Guzmán Rodríguez
Subdirectora de Innovación

Omar Jaimes Brito
Subdirector de Desarrollo Tecnológico

Ricardo Gaytán Legaria
Subdirector de Vinculación

Elvira Bedolla Pérez
Coordinadora del Programa de Lectura Científica y, Jefa de Departamento para la Cultura de la Innovación Empresarial y Prospectiva de Mercados

Martín Alonso Lerma Herrera
Jefe de Departamento de Transformación Digital

Mauricio Octavio Domínguez González
Jefe de Departamento de Vinculación Interinstitucional y Estadística

Markevich Maazel Olivera Mora
Jefa de Departamento de Desarrollo Científico y Tecnológico

Anid Vanessa Díaz Buck
Jefa de Departamento de Fomento a las Ciencias Sociales y Humanidades

José Antonio Durán Rangel
Jefe de Departamento de Protección de Invenciones y Estudios Técnico-científicos

Oscar Díaz Sánchez
Jefe de Departamento de Recursos Financieros, Humanos y Materiales

Daniel Eduardo Armenta Quijada
Jefe de Departamento de Difusión y Divulgación

Enlace Jurídico
Octavio Tena Torres

Comité Académico

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN (SEE)

Luis Armería Zavala

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN BÁSICA

Jaime Aguilar Corona

Juan Matilde Cabrera

María Guadalupe Guzmán Martínez

Néstor Dimas Huacuz

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO CAMPUS MORELIA (UNAM)

Ana Claudia Nepote González

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO (UMSNH)

Jennifer López Chacón

UNIVERSIDAD INTERCULTURAL INDÍGENA DE MICHOACÁN (UIIM)

Lucía Cacari Alejos

UNIVERSIDAD DE LA CIÉNEGA DEL ESTADO DE MICHOACÁN (UCEMICH)

Azucena Isabel Flores López

INSTITUTO DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR DEL ESTADO DE MICHOACÁN (IEMSYSEM)

Tiberio César Abrego Rangel

COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE MICHOACÁN (COBAEM)

Austreberta Correa Cardoso

COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL ESTADO DE MICHOACÁN (CECYTEM)

Celene Guadalupe García Coria

INSTITUTO NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN DE LOS ADULTOS (INEA)

Viridiana González Pineda

Ana María Chávez García

CONSEJO NACIONAL DE FOMENTO EDUCATIVO (CONAFE) MICHOACÁN

María Lucila Campos Gómez

SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA (DIF) MICHOACÁN

José Ernesto Vargas Hernández

SISTEMA MICHOACANO DE RADIO Y TELEVISIÓN (SMRTV)

Benjamín Mendoza Madrigal

Instituciones Organizadoras

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
EN EL ESTADO (SEE)
Gabriela Desireé Molina Aguilar
Secretaria de Educación

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO
(UNAM- MORELIA)
Yunuen Tapia Torres
Directora de la ENES Morelia

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO (UMSNH)
Yarabí Ávila González
Rectora

UNIVERSIDAD INTERCULTURAL
INDÍGENA DE MICHOACÁN (UIIM)
Jennifer Martínez Murillo
Rectora

UNIVERSIDAD DE LA CIÉNEGA
DEL ESTADO DE MICHOACÁN (UCEMICH)
Gloria Janneth López Mercado
Rectora

INSTITUTO DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
Y SUPERIOR DEL ESTADO DE MICHOACÁN
(IEMSYSEM)
Mariana Sosa Olmeda
Directora General

COLEGIO DE BACHILLERES DEL
ESTADO DE MICHOACÁN (COBAEM)
David Alfaro Garcés
Director General

COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS
Y TECNOLÓGICOS DEL ESTADO
DE MICHOACÁN (CECYTEM)
Juan Carlos Velasco Procell
Director General

COLEGIO NACIONAL DE FOMENTO
EDUCATIVO (CONAFE)
Genoveva Pérez Vieyra
Coordinadora Regional

SISTEMA PARA EL DESARROLLO INTEGRAL
DE LA FAMILIA DEL ESTADO DE MICHOACÁN
(DIF)
Ana Sofía Bautista Aguiñiga
Directora General

UNIDAD DE OPERACIÓN DEL INSTITUTO
NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN
DE LOS ADULTOS (INEA)
Elesban Aparicio Cuiriz
**Titular de la Unidad de Operación
del Estado de Michoacán**

SISTEMA MICHOACANO DE RADIO Y TELEVISIÓN
Sergio Pimentel Mendoza
Director General

Presentación

Libros de Lectura Científica

El libro que ahora tienes en tus manos es resultado de una idea que inició hace veinte años aquí en Michoacán. Desde el inicio del Programa de Lectura Científica, la intención ha sido compartir con las y los jóvenes lectores y sus profesores, historias de ciencia y tecnología contadas desde una perspectiva de divulgación científica.

La divulgación de la ciencia tiene como propósito hacer más accesible el conocimiento especializado a la sociedad, para estimular la curiosidad, despertar interés por los avances científicos y tecnológicos, informar sobre el quehacer de quienes se dedican a estos campos del conocimiento y promover un pensamiento crítico en la población.

Con esta edición celebramos veinte años de un compromiso colectivo por impulsar la divulgación escrita de la ciencia, principalmente la que realizan investigadores, científicas y científicos en las diversas instituciones de investigación y de educación superior en Michoacán. La lectura es una parte fundamental en la generación del conocimiento, a través de ella pensamos y dialogamos con otros autores que nos brindan nuevas ideas y puntos de vista distintos a los propios.

A nivel mundial se estima que el hábito lector ha caído drásticamente y esto tiene un impacto en la capacidad de comprender ideas, realizar análisis de situaciones cotidianas y desarrollar un pensamiento crítico. Por esta razón, buscamos cómplices de la lectura a través de las autoras y autores que contribuyen generosamente con los textos que integran las ediciones; y también buscamos alianzas de largo plazo con autoridades del sector escolar, el personal docente y las madres y padres de familia que encuentran una motivación por el aprendizaje y el disfrute del saber a través de la palabra escrita.

Nuestra apuesta es que estos textos inspiren lecturas en voz alta en espacios escolares y en familia para comentar las ideas compartidas en esta edición; e incluso motivar la visita a bibliotecas, librerías o universidades como parte de la construcción de un imaginario científico. Nos gustaría que nuestros lectores y sus profesores conozcan los intereses y hallazgos de las autoras y autores que esta colección presenta a través de 39 textos seleccionados. Leer no es sólo descifrar letras, también invoca a ser creativos.

¡Disfruten los textos!

Ana Claudia Nepote González

Introducción

Libros de Lectura Científica



Desde el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Michoacán nos complace presentar este nuevo número del Programa de Lectura Científica 2025-2026.

Al igual que en las ediciones anteriores, hemos puesto especial cuidado en la selección de textos que impacten en las y los lectores, en aras de abonar a la construcción de una sociedad que adopte el conocimiento científico como una piedra angular de la cultura. Citando las palabras de la física, astrónoma y gran divulgadora de ciencia Julieta Fierro Gossman (1948-2025), "La ciencia es una forma de entendernos a nosotros mismos", incorporamos esta reflexión como uno de los objetivos del Programa. Que nuestras niñas, niños y jóvenes palpen el conocimiento científico a través de sus interrogantes y la búsqueda de respuestas, y que lo integren a su quehacer cotidiano. En este número encontraremos textos de todas las áreas del conocimiento con temas actuales de interés general como la inteligencia artificial o los vehículos eléctricos, pero también hay muchos textos que nos hacen reflexionar sobre el entorno que nos rodea, como los polinizadores, los microorganismos, o comprender mediante textos sencillos diversos conceptos básicos de la física o la química. Resulta muy relevante que muchos de los textos comunican conocimiento de temáticas locales, como el comprender de dónde provienen nuestros alimentos, o aprender sobre la historia geológica del lago de Pátzcuaro. Al entender nuestro entorno, aportamos al fomento de un sentido de identidad el cual abona a la empatía y a la construcción de ciudadanía.

Invitamos a las y los lectores a que el ejercicio de la lectura de los presentes textos les permita maravillarse, que puedan reflexionar sobre el impacto de la tecnología en nuestra vida cotidiana, que algunos de los textos den respuesta a sus interrogantes, y que les permitan generar nuevas preguntas para construir en comunidad una sociedad informada que pueda tomar mejores decisiones con base en el conocimiento científico.

Una sociedad que incorpora la ciencia en el día a día es más empática, más resiliente y más justa.

¡Con ciencia y tecnología Michoacán es mejor!

Dra. Alejandra Ochoa Zarzosa
Directora General
ICTI



Leé



Investiga



Comenta

INSTITUTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO

NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA / MEDIO SUPERIOR

PRIMARIA



Ecología / Unidad 1

Pág. 13

Kja nu paa kjo ra okjto ro chaji.



Química / Unidad 2

Pág. 18

Nu tsiji ka dya joko ra mbara ka yo pjiño.

SECUNDARIA



Biología / Unidad 1

Pág. 24

Ngue mazi apjúngúnú:
nu janda xoñijumu ka yo ngúnú.

Pág. 29

Nu dyoxù k kezh sedatjo
Naa b`ezhe k memè nu ga jon k kja naajo,
ko kjaji ndo nzoo k ga nguetjotjo.

MEDIO SUPERIOR



Biología / Unidad 1

Pág. 36

Nuga mbòng gakja mbento po nu oxitocina.



Ecología / Unidad 2

Pág. 41

Nu jña`a kja pez yu planta.

Índice

Mazahua



NIVEL

PRIMARIA

**Lectura
Científica**
2025~2026

ECOLOGÍA



1

UNIDAD



KJA NU PAA KJO RA OKJTO RO CHAJI

Autora:

MAIRA ITZEL GUERRERO JACINTO.

Maestra en Agroindustria Rural, Desarrollo Territorial y Turismo Agroalimentario.

Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México.

Doctorante del Posgrado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Coautora:

ANA TARIN GUTIÉRREZ IBÁÑEZ.

Doctora en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de México.

Bióloga de formación, Profesora Investigadora de la FCAgri, SNII1.

Kja nu paa kjo ra okjto ro chaji

Nu mbezhe kjo ra mamiji ra puiryji kja un t' sijiñi, kjo nu paa na paa ra b' u b' u na joo texe yo teje, texe yo batry na soo, na soo, texe yo ñii, nenu ngumü, ne nu tee kjo na jo in múb' u.

Kja nu ts' ijiñi in buint' o nu ts' itri kjo in ch' uu Luis, Luis pesí ñanto tsee, nu ts' itri me na maja un múbú ne teñe na punkji texe yo tee kjo mbare.

Luis paa na paa mboxteji nu tata ne nu nana ra tsjaa teche kja in ngumí, nu ts' itri in maja in múbú kjo ra maa kja nu kaji nu limo kjo in tata ne nu nana ra ndumúji, texe yo ndongo nu nana, nu tata texe yo tee jo ra buntroo kja nu ngumí kja un paa no joo, in buntroo texe kja in gumú jingua seje nu see Pancho kjo in texe yo b' edyi, texe yo te in maja nu múbú, yo ro jiandi na punkjutsee.



Guerrero 2025

Kja nu paa kja otr' o pepji nu see Pancho ne nu b' edyi mbuntr' o na ngoo kja nu ngumü e Luis, yo chii Saúl ne un chijue Naty eñebí na punkji kjo e Luis. Paa na paa.

Nu tata e Luis mamuji nu see Pancho, nu ts' itri me nee ra janda kja nu paa nu ndazapjú, mara nu tata ne nu nana dya soo edyi nu tsitr' i Luis kja nu ndazapjú, kjo pesi nu punkji b' epji kja nu fuemi kjo ro chumui nu limo.

Nu see Pancho ro mamuji kjo un tata Luis kjo anjezebí nee ra maa kja nu ndazapjú.

Kjo ra zate kja un ndazapjú Luis ya ra pärä, kjo jiandy yo in choo, nu múbú in maja in maja, go miminu kja un naxú a kja nu ra soo kja un jmii un ts' ndajma kjo ro ñoma nu ñixti angesde ro sooji na joo.

Nu paa ya nge na soo, na soo, texe yo b' edyi see Pancho ne nu Luís.

Maxörä texe yo b' edyi yo ma nubi nu ndare, kjo tee chipiji ra ma nu; mamu zátaji.

Kjütäji nu ts' ingumi kjo mi na soo nu paa kjobi texe un b' edyi na joo na joo.

Nu paa kobú na joo, na joo, ma mu zátá nu xoma, yo b' edyi ro kjaji na sibi, e Luís mami a see Pancho kja sodye, tata Pancho ya na joo nu jmí a ngezde ndenre xi mi na zodye go mebi ra iji.

Ma ya ri kjogú na ndame yo kjuarma e Luís go zidyibi ra enebí ra tsjaji na tr' angumu kjo nu ñaxu. ¡Nu see Pancho mamuji; nu dya ya ro ma a xaja! Naty, Saúl nge nu nana. Dya nee ro kichí kja nu ndazapjú, e Luis, ro ma kichi kja ndazapjú ko in see Pancho ngezde ro jitsiji ja ro ma chaji ma ra xaja kja nu ndazapjú mamú nguarúbi ro xaja ya bi mboo yo kuebi na punkji, go ma ñoniji texe yo jmoo kjo b' ub' u kja nu ndazapjú.

A nde xoma e tata Pancho e Luís ro zodye na punkji, angezeji ro dyonmpa jo ro uni d' iji me na i' i na i' i nu peme e zizi, Eva go zidyibí kja nú jokute, nu jukúte, onú ¿ja ro mbunto?

Nu zizi Eva go mama kja nu ndazapjú ro butrjo, a kja nu nu jokúte pärä kjo ma zodye nu see Pancho ne e Luís.



Guerrero 2025

Nu jokúte mamí e zizi Eva kja nu ndazapjú go ri ma nubí, ra poxú na punkjú, texe yo te kjo b' u b' u. Kja un jiñi pjodú un nreje yo ya na joo kja nu ndazapjú, yo arkate ya ra xipiji texe yo tee dya na joo nu ndazapjú.

Go mamá yo ndeja dya na joo pesi na punkji ts' dyoxú je chüü enterococcus Faecalis, texe yo ts' dioxi ro enge kja un pojo kjo kaji yo tee, yo pojo ro pesi nu st' dyusi Escherichia coli, citrobacte sp, enterobactersp., nge klebsiella sp. Texe yo st' dyosi na soo yo tee kjo ra zii ra chüji. Ezizi Eva dya ra pärä kjo ra xipji.



Guerrero 2025

Ka ni ye paa yo mamá nu jokúte ro seje, nu see Pancho ne e Luís ro zodye mbeka ro ñoni nu ts' dyasi Escherichia Coli, nu jokúte go unú nu ñechje numa ra jogú.

Jo kjogúbí ye paa kja nu hospital un jocute ro jiezi ra m' bese jokúte go xipji texe kjo ra cha kja ya ra zodye. Jango ra mbese nu hospital ro nzogú kja nu ts' ijiñi e Luís, nu tata ne nu nana ro chaji jko in múbú, mara ya úú un múbú ro janda ra zodye.

E see Pancho na b' edyi nzohogú ka in ngumú, dya ra so ra kaj' i nu see Pancho ro matrto' o ra pepji, ne un t' ii ra mama un ngunxorú.

Ro úú nu múbú e Luis, texe yo kja un ndazapjú yo ra túú kjo tee no soo ro mbozú texe yo kanbú. Unts' idyosi kjo najoo ra ndüü. Femetsídyosi; ¿Na úú un peme? ¿Jango ra Kjapúbí? Go kjogíji yepaa e Luis dya buint' o a joo; ro mamú un xompúte kjo ra kjaji kja un ndazapjú kjo ya na joo un ndeje; texe yo ts' itri ya ra pärä kjo ra xipji.



Guerrero 2025

Un xompúte ro xipji texe yo kjee na punkji yo kañabú kjo sája kja nu ndazapjú na ts' ike un kañabú ts' ike ts' ike kjanu un jmoo ne texe yo ts' dyosi kjo b' ub' u a ndazapjú dya so ra ñoni. ¿chúmbeñe kjo tee ñoni n u na na mina kjimi jmoo kjo ñoni kañabú?

¿jango ri tsjaa?; texe yo ts' itri ro mamú ngezgome ra zodye. Nu xompúte mamiji no jöö mojoma ra chinzi texe yo ñii, ne texe un ts' ijiñi. Texe yo ts' itri mamú na joo, a kja un ra kjaji texe kjo na joo a xoñi jomú.

AKa un kjogúji na punkji tsee e Luis xoriji ingeniero ambiental, pjurú na joo un ndeje kjo ra poxú, kjo ya ra nbúsú na joo, nu ndeje kjo na joo ra sichi un ndájna, un zaa, mbeche nu trujni, ra sichi un fuemi, ne mbeche yo ñii.



Guerrero 2025

Kja nu nguarú un mbezhe, e Luis nu ts' itri kjo kjinchi no joo nu ndazapjú. Mara dya mejme, a kja un kjinchi ko tsjajia kja nu yo ndazapjú ro b' ub' u na joo.

Ts'ixutri, ts'itri nezgome ri kjaji texe kjo ra soo ro mborúji nu ndazapjú.

Jango kjo t sja e Luis, mbeñege ro xipjiji kjo onúji:

- 1.- ¿Ri pärä ga un kañabú mbotúji yo dyoxú kjo b'ub' u kja un ndazapjú?
- 2.- ¿Pje kaji nu ya otjo kañabú kjs nu ndazapjú?
- 3.- ¿Mbeka ra kjçozújme ne yo te era ndepi mbezi kañabú kja un ndazapjú?
- 4.- ¿Un ndazapjú ne kjo texe yo ndeje kjo ra mburú yo ra mbezi kañabú?

Junsúba

- **Kjo ra poxkú texe nu jomú:** ngeje texe kjo ya na joo a xoñi jomú ne nu k añabú, búpi, xebo, texe ya na joo.
- **Ndeje kjo ra poxkú:** texe un ndeje kjo na xii, ba enje kja nu pojo.
- **Ts' dyosi kjo na soo:** Kjo ngeje Ts' dyosi kjo na st'ike, st'ike ro kjaji ts' dyosi na joo, ro kjaji ts' dyosi na soo yo tee ra zodye na kjanu.
- **Ts' ihule:** Ngeje ts' ihule kjo ra ts'ike st'ike ba enje kja nu hule, nu t' eji, nu t' eñe ne un zeb'etu kjo ra kobi na punkji tsee ro xútú me ra kjaji kañabú.

QUÍMICA



2 UNIDAD



NU TSIJI KA DYA JOKO RA MBARA KA YO PJIÑO

Autora:

ZAIDA OCHOA CRUZ

Ing. Bioquímica en Alimentos.
Maestra en Ciencias en Producción Agrícola Sustentable.
Actualmente alumna del Doctorado en Ciencias en
Conservación del Patrimonio Paisajístico del CIIDIR IPN,
ubicado en Jiquilpan, Michoacán.

Coautora:

MARÍA VALENTINA ANGOA PÉREZ

Bióloga y Doctora en Ciencias con especialidad en
Biotecnología de Plantas.
Actualmente adscrita al CIIDIR IPN Unidad Michoacán,
donde realiza labores de investigación y docencia.

Interprete:

CRISTINA RODRÍGUEZ LORENZO

NU TSIJI KA DYA JOKO RA MBARA KA YO PJIÑO

"Janda a ñuñu: texe bubu nizhy ka tsiji. Indizi yo ko bubu ndo yo nzhodu asta yo pjiño, nu xoñijumu ko unu na dyaa janda ka mina joo". Mara nu mazi janda ga ko nu ko janda dya ga jkatku ngue jiesto ka mejme; nuu yo tsiji ka xoñijumu soo ngueje texe na zengua!" nzajka, ni texe miti neji yo ndajna ma gui sútú jkee, ka na paa na joo o ma miti nee ro nuu ka yo janda yo tsiji ka yo zaa ka primavera. Mara ¿qui para ko ma gui janda na roxaxi ka in jardín, ka mejme dya gui janda natzeje na tsiji? jamboo ka yo xii ndajna ga kueba mazi tono ka yo gui zona!

Jaa ma na tsa chanspa yo tsiji ko acuarelas, gui para ko nu kangu ndo nu kaxtu soo pjezhibi mbezhe, ndo nu mbaja ko nu kaxtu ga pezhybi ka naranja. Yo ndajna ndo yo pjiño ka texe ngueje jango yo artista ko kantaji tsiji ko yo tsiji ko dya ri janda. Zo na punjku ga janda mbezhe, ka mejme kueba ji yo tono mbaja, kaxtu, ndo kangu amboo ka yo xii, yo ndajna ndo yo lulu. ¿jango soo ri jandaji? Nu ciencia in pjosuji ko na tepi na joo ka chjuu cromatografía (jmicha naja).



Jmicha naja Cromatografía: técnica científica ko ni pjosu ri nuu ka yo tsiji ka yo pjiño (edición en Canva.mx).



Na xutu ka yo tsiji

Nu cromatografía ngueje na tepi ka soo jiambu yo tsiji. Ximi chjuu "**pigmentos**" ko bubu chanspa ka na scoma ondajna. Go ete ma na científico ruso Mijail Tsvet, joko mi nee ro xoru yo pigmentos ka yo pjiño. "**Cromatografía**" pjezhy "**xanu ka yo tsiji**", na chjuu na joo nanka nujnu tepi soo ri janda yo naño pigmentos ko kueba ka yo pjiño.

Pjeko ¿ko tsoju ma dya jiyo gui neji ri tebe ka otoño mara nuu nujio tsiji ko dya joko ra mbara? Nupja kichi ka tsaa nu cromatografía, na tepi científica ko in pjosuji ni nuji ka tsiji kueme ka yo pjiño.

Zona ka na dulce ka yo tsiji ko ka ndebe ka ndeje, pjuru ni jiezi yo tono ma texe añunu. Ga jkanu pepji nu cromatografía ko yo xii ndo yo ndajna. Ma gui tsapu ko tsireje, yo pigmentos pjuruji ni xejke, ndo gui janda ko nu pezhy natzeje mbezhe ngue ka mejme na xutu ka tsiji.

Yo crayones naturales ka yo pjiño

Yo pjiño pesiji yo tsiji kueba ko dya natzeje yo tsaji zoo, ma jiyo ko dyaja eteji bepji ko nistago. Nujio tsiji, ngueje jango yo crayones naturales amboo ka yo xii, petalos ndo yo lulu.

ko dyaja yo bepji ko tsaa yo pigmentos ngueje:

- **Pjoruji ka pjiño ka jiaru**, jango jaa ngueje na paraguas natural.
- **Chuu yo ubi**, jango jaa ngueje sibi ka mbaxua mara ko yo ngúnú ndo yo xepje ra enji zengua.
- **Mara ka pjiño**, dya jiezi ko dyaja nzhodu ra ñonaji.

Ndo va enje ko mazi dyáá: **Esos nujio to tsiji ximi pjosuji ka yo tee.**

Yo pjiño eteji sustancias especiales ko chjuji antioxidantes que ko tsaji jango tsike escudo amboo ka in zero.

Tsaji pjosuji ra karaji na joo ndo pjoruji in células ka sodu.

Ma nzajka:

- **Yo zanahorias ndo yo mangos** pesiji yo **betacarotenos**, sustancias ko nuu texe unuji nuu tsiji naranja ndo pjosuji ra unu ka ngue pjoru yo choo ndo nu nguee nzero.
- **Yo arándanos ndo yo moras** pesiji **antocianinas**, sustancias ko unji ka tsiji kanga o kangu ka nujio yo lulu, pjosuji in ndoñi ndo nu múbú.
- **Yo kána ndo nu brócoli** pesiji **clorofila**, sustancia ko unuji ka tsiji **mbezhe** ka yo xii ndo pjosuji ni tjisiji in zero.



Jmicha yeje. Tsiji naturales ko na joo ka pjoru in choo ndo in nguee tee (Imagen elaborada en Canva.mx)

Ga jkanu ko nu va enje ka gui janda na ndajna zoo o na lulu ka mi na zoo, mbeñe ko yo tsiji dya nguenche ngueje zoo, majiyo ko ximi soo pesiji ko na joo mara ri bubu na joo. iyo pjiño unuji na punjku mazi ka ko ni zona!

Para nu cromatografía in pjosuji ni tendio na jo nu xoñijumu ka ri karaji.

Pojku ni nujnu tepi, yo científicos soo ra tsaji yo pigmentos ndo nuji jango ga pepijiyo pjiño.

Ko dyaja, nujnu tepi ga nistago ka na punjku áreas, jango nu ñetche ko pjosuji ni nuji yo ñetche ka pjuru ka yo pigmentos ka vegetales. Yo pjiño dya jiezi ra nuji. Andubu ka mangue juejme, kueba na xoñijumu ka nizhy ka yo tsiji ndo ko dya joko para ma ri nuji. Ga jkanu ko bexquito ka gui janda na xii mbezhe, mbeñe ko amboo angeze bubu na mejme na tsiji ka tebe ni ngue ka ri nuji.

¿JANGO GUI TSAA NA CROMATOGRÁFIA KA NGUMU?

¡Soo ri ete nujnu experiemento ko yo materiales ko dya ga zezhy! Mara mbeñe ko xi gui nee ri tsaa naño experimentojango nujnu, nistago ra nujku na ndante, ma nzajka yo taa, yo xopute.

Nujnu ra xitsi jango soo ri tsaa nujnu jmaa experiemento ndo gui pezhy ka na tsike científico (jmicha jñii).



jmicha jñii. Cromatografía ngunu ko ndajna, nguzibi o scoma filtro mara yo pjiño o plumones (imagen elaborada en cafeteras) canva.mx

Yo Materiales:

- Xii mbezhe o xii ndajna.
Ximi soo ri nistago marcadores ko ndeje.
- Scoma filtrol (soo ngueje scoma scoma ndajna, ka bubu ka ngumu, o scoma filtro mara yo pjiño o yo pulmones.
- Chanspa (ndeje o tapju ka mboñetche; nuu nistago ka tapju soo ra nujku na ndante).
- Na vaso ndo na clip. Tepi

Procedimiento:

1- Ñona yo xii o xiindajna ko nuu chanspa (ndeje o tapju). Ndiziku pásá ka na vaso nu chanspa impregnado ko yo tsiji ka gui tebi. Jaa nistago na plumón, tsa na punto ka na mboo ka scoma jango ga jizhy ka nu jmicha jñii.

2-Jiata nu scoma filtro ka nu vaso ko nu ndeje ka go kjeme ka nu jñona (ndeje o tapju ko nu extracto). Nu ndeje soo ra jizhy nu tsiji. Ka nuu coñi ka scoma filtro ko nu koxi ka plumón, dya ri tjoru ka amboo ka vaso ndo nistago na clip mara penchi na joo.

3-Chebe na minutos ndo janda jango yo tsiji ga pjuru ga xonka ndo ga ma ka scuama.

Nu cromatografía dya nguenche na joo mara nuji yo tsiji ka kueba ka yo pjiño. Bubu tepi ximi ka pjosuji yo científicos ka na punjku naño jmoo. Nzajka, ga nistago ka yo jñona mara nuji yo vitaminas, yo azuca ndo yo tsiji naturales, o ka ñetche mara jandaji un jkii ndo jioduji yo sustancias ko nistago mara karaji na joo. Nde ximi na joo mara jandaji ko na joo ko dyaja ñetche ko nistagoji texe yo paa.

Ga jkanu, ko maxke ngueje ko dya ga zezhy experimento ko yo xii o ndajna ngueje ka mejme na ngoxti ka ri para na joo ka xoñijumu ka ri karaji. Nu ciencia bubu ka texe añunu, ndo pjuru ko na tsike jango na xii mbezhe. ¿gui nee ri tepi zengua ko naño joko ra mbara soo ri kueba yo materiales ko gui pesi ka in ñunu?

Jñaa ko nistago:

1. ¿Pjeko ngueje nu cromatografía ndo jango ga pjosuji ni nuji yo tsiji ko kueba ka yo pjiño?
2. ¿Nanka yo pjiño pesiji yo pigmento ka naño tsiji ndo ko tsaji nu bepji?
3. ¿Jango yo antioxidantes ko bubu ka yo pjiño na joo ka na joo nu tee?
4. ¿Jango soo ri tsaa na experimento ka cromatografía ka ngumu ndo ko materiales ko nistagoji?

Tsikejñaa:

1. Cromatografía: Tepi científica ko soo ri xajka yo naño pigmentos ko bubu ka na ndajna o ka na xii gui nuu yo tsiji kueba ka yo pjiño.

2. Pigmentos: Sustancias naturales ko unu tsiji ka yo pjiño ko bubu ka xii, ndajna ndo yo lulu, jango nu clorofila (mbezhe), yo betacarotenos (naranja) ndo yo antocianinas (kanga).

3. Antioxidantes: Compuestos ko eteji ma yo pjiño ko ni pjoru yo células ka nzero tee nde sodu ko va enje ko naño zonte.

4. Clorofila: Pigmento mbezhe ko bubu ka yo pjiño ko soo ra tsaa nu fotosíntesis ndo dya ra janda ko naño tsiji ma nu verano.

Referencias

Andola, H. C. (2010). High Performance Thin Layer Chromatography (HPTLC). A Modern Analytical tool for Biological Analysis. 8(10), 58–61.

B, G. S., & R, D. P. (2022). Analysis of Herbal Drugs by HPTLC: A REVIEW. Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development, 10(2), 125–128. <https://doi.org/10.22270/ajprd.v10i2.1056>

Reich, E., Schibli, A., Widmer, V., Jorns, R., Wolfram, E., & DeBatt, A. (2006). HPTLC methods for identification of green tea and green tea extract. Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies, 29(14), 2141–2151. <https://doi.org/10.1080/15512160600760293>



NIVEL
SECUNDARIA

**Lectura
Científica**
2025~2026

BIOLOGÍA



1
UNIDAD



NGUE MAZI APJÚNGÚNÚ: NU JANDA XOÑIJUMU KA YO NGÚNÚ

Autor:**OSCAR GIOVANNI GUTIÉRREZ CÁRDENAS**

Licenciado en Genómica Alimentaria, Maestro en Ciencias en Producción Agrícola Sustentable y Doctor Internacional en Tecnología Agroambiental para una Agricultura Sostenible, por la Universidad Politécnica de Madrid, España.

Pertenece a Genómica Alimentaria, Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, C. P. 59103, Sahuayo, Michoacán, México.

Coautor:**JOSÉ ARMANDO MAGAÑA GONZÁLEZ**

Maestro en Ciencias en Producción Agrícola Sustentable y estudiante del Doctorado en Ciencias en Conservación del Patrimonio Paisajístico en el CIIDIR-IPN Unidad Michoacán.

Realiza actividades de docencia en Genómica Alimentaria, Universidad de La Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo.

Interprete:**Cristina Rodríguez Lorenzo**

Pjuru

Ma ri zona ka yo ngúnú, ri zonaji ngue tsi ubi ko chinzapuji ndo dontja bexquito ka yo ndájná, ndo ka na maja ka nu jñii jioduji apjúngúnú, tsireje ndo tsixijumu. Nu chjuu científico ngue *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera: Apidae) ndo pama ga chajkabi ko yo jtása o ma gui súú ga zakú. Dya ra tsaa, tsike paa ga tjumbeñeji nde na skuama ka nistago ko étéji ka na joo ka yo texe ko kara ka xoñijumu, nu jueme jango manji ka potpu nu paa ndo texe ko kara ka xoñijumu. Nujio tsike ubi pjezhiji ka nu texe ko kara ka xoñijumu ndo tsaji yo bepji ecológicas ko nistago, nzajka jango nu chatbi ka mazi ka 170 mis bedyi vegetales, nguenu nujnu ko nistago mara nu teji ka anguezeji pjiño ko étéji yo jñona ko ri siji. Jango ga jkanu ko dya ri nuji pezhe, in jñona ndo nu merio ka yo juajma va enje ka edyi ka nujio yo zezhy yo ubi; unu ko dya angezeji, nu na mezhe ka tsicha jkee nu xoñijumu dya ra otjo múbú, ma nu ko ga nistago ra pjurui ka nu zonte: nu tee ndo yo ñetche ko xisiji ka pjiño ko soduji yo jñona ma ga ñusuji na punjku, imangue dya ra nistago!.

Yo ngúnú ndo yo ndajna: Na muruji ka mi jingua

¿Gui para ko yo ngúnú dya mi sunuji ka nu xoñijumu na punjku ma dyabe mi bubu yo tee? Zo dyara dya mi para, ngue mejme. Manji yo bo'ta científica, yo ngúnú go chotuji na pujku ma dyabe mi karme nuskome, tsaa yo naja 120 millones ka jkee, ma Africa ndo Sudamerica dyabe mi bunji chajka ka nu nojo continente ka mi chjuu Gondwana, ndo manji ke yo ngúnú va enje ka naja yo avispa ko go potpuji nu pjezhi ka ñonaji: dya ka go siji ko dyaja ubi, go pjuruji go siji tsireje ndo tsixijumu ka yo ndajna, dyabe ko yo pjuru yo tee go enji ma tsaa kjabá naja yeje millones ka jkee.

Ri chotu na joo para ko nu ndodye ka ngúnú mazi jingua paraji, pesi mazi ka 100 millones ka jkee, ndo go chotuji amboo ka na mbebo ka yo zaa ko chjuu ambar, nu ko nudya gui paraji jango Birmania, ko mama ko yo ngúnú ya bi chetbi yo ndajna ka nu jkee ka yo dinosaurios.

Nu chjuu "ngúnú" va enje ka griego anthos, ko pezhy "ndajna" ndo philos, ko pezhy "nee", nu ko mama jango "ximi ka yo ndajna". Nujnu jñaa ri janda na joo nu chetbi ko nu xoñijumu ndajna (figura 1).



Jmicha naja. Ngúnú nde na ndajna ma ra chetbi (jmicha ko go jkaji ko tjumbeñe artificial).

Ma ko dyaja, nde bedyi ka ngúnú ri nuu natzeje jango karaji, ndo zo yo mazi paraji ngue yo pótu ko tsiraya kaxtu, bubuji ximi ngúnú ka tsiji ko mi na zoji kangu o mbezhe juezi. Zo ngue jee raya, ko na nojo, ko jee yo xii, ndo ko dyaja ko dya junji yo yepjadú.

Ko na nojo ga potpu ndizi nu nojo ka na xojo asta na pelota ka ping pong.

Ma nu ka naño, texe pesiji ka naja jiesto: ngue na joji ra jioduji yo jñona ka yo ndajna ndo mara tsaji, eteji nu bepji nu chetbi, ko ngue ma nu tsixijumu (na tsixijumu ko pesiji yo ndajna), nzhodu ka na ndajna ka dyaja mara pjoru a ke ra teji yo lulu ndo yo ndemii, nu nde ngue jango jaa yo ndajna go pejñe jñaa nde anguezeji mara soo ro pesiji mbanes (ko ngueje yo ndemii), mejme, nu na nojo ko karaji ka xoñijumu ka tsiji, jiara ndo yo soo ko ri chotuji ka yo ndajana, bubuji chajka ko nu tee texe nde angezeji ndo yo chebti.

Yo ngúnú bondo: na merio ka nu xoñijumu

Yo ngúnú ngueje nu bedyi ka chetbi mazi bubu ka xoñijumu, ko bubu mazi ka 20, 000 bedyi ko chotuji, ka yo nde, nu bondo bubuji añunu ka 2, 000 bedyi, nu ko janda nu 10% ka nu naño xoñijumu ka nujnu ubi. Amboo ka nujnu nojo naño, go chotuji 46 bedyi ka ngúnú ka otjo yepjadu ndo zo nu ngúnú ka mi pepji ka apjúngúnú mazi paraji ngue *A.mellifera* (jmicha yeje), mejme mazi ka 90% ka yo ngúnú ko bubuji ka bondo dya eteji apjungúnú: ga potpu, karaji nu ndoo ka yo zaa, dya ra tsaa, eteji na bepji ecológica ka nistago, tsaji na joo ka nu chatbi ka yo pjiño jmoo ndo jñona, ngueje ko pjoruji ka nu biodiversidad ndo ra karaji na joo ka yo ecosistemas.



Jmicha yeje. *Apis mellifera*, na ka yo bedyi ka ngúnú mazi nistago ka nu ete ka apjúngúnú ndo nu bepji tjumu (imagen generada con inteligencia artificial).

Ka yo estados ka Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo ndo Veracruz bunji na punkju pezhe ka yo bedyi ka yo ngúnú ko ñusuji yo chjuu ka bóndo, nujio va enje jango ga karaji ka xoñijumu ndo bubu na punkju bedyi ka pjiño. Dya ra tsaa; nde ximi ri chotu ka yo desiertos ka sonora ndo Chihuahua ngueje manji yo sectores ko naño ka yo ngúnú, ngue na punjku bedyi ko ya mimiji ka xoñijumu dyotú. Ma nu tsaa, yo ecosistemas jango na see jango yo teje caducifolios ndo selva ko na kaa ka sureste bóndo ximi unuji na ambiente ko na joo mara yo pezhe bedyi ka ngúnú pojku ka nu bubu na punjku ndajna ma na ndee ka jkee.

Yo ngúnú: Yo tonji ko dya jandaji ka nu xoñijumu

Nde texe yo pjiño ko ndajna nistago nu pjosu ka nu chatbi mara soo pesi ndemii ndo tepi ka nu tee. Nujnu bepji ngue mina joo nanka pjosuji ni ko yo pjiño xi ra buntjoji ndo ko nu xoñijumu nujne ka equilibrio. Ga jkanu, nu chatbi ximi ngueje nu pezhe pjeko ko soo ra pesiji naño yo tipo ka yo lulu, kána ndo ko dyaja jñona ko ri siji texe yo paa (jmicha jñii). Ma nu tsixijumu ra ma ka na ndajna ni dyaja, ga pjezhyji dadyo lulu, ndo ngeko pjosuji ni pesi jñona na punjku mara texe.



Jmicha jñii. Jango ga tsaa ka na ngúnú chatbi na nu ñunu tjumu (imagen genrada con inteligencia artificial)

Ko dyaja yo ngúnú ngue mina joo ndo ngenche zenguaji na determinado tepi ka ndajna, jango jaa pesiji na ndajna ka mi neji. Ka potpu, ko dyaja ngúnú dya nistago ra neji ka naja ndo ka nee zengua na naño mazi nojo ka ndajna. Pojku ni nujio, pjosuji ni ko na punjku pjiño soo ra pesiji ndemii ndo ra nguaruji ka nu té. Ma yo ngúnú tunuji tsixijumu ka na ndajna ko dyaja, ximi pjosuji ni ko yo pjiño ga nzhoguji mazi zezhy, soo ra karaji na joo ka nu potpu ka xoñijum, maraji ka yo zoubi ndo yo nguiyeme ndo tepi xi ra buntjoji ma na punjku jkee.

¡yo ngúnú eteji na bepji mina nistago mara pjoru ka xoñijumu! Ka na punjku yo jñiñi ka moo, yo tee go siji ngúnú ndizi jka mazi ka dyecha mil jkee ndo ka nujnu eteji naño producto, nzajka nu opjungúnú, nu mbejka ete ko nujio yo ubi ngueje nde ka yo mi tsaji mi jingua ndo ko para ka yo bedyi ko na xoruji ni pjoru jkema nde jkema.

Nu ñusu ka yo ngúnú: Na zuu ka dya joko mama

Nu otjo ka go ngumu ka xoñijumu, nu otjo yo zaa, potpu ka nistago ka jumu, potpu ka xoñijumu, yo guadu ka nguiyeme ndo ko dyaja tsaji tjumu ko kaji (jango yo natzeje tjumu ndo nu nistago na punjku ka yo ñetche), tsaji ra bunji nu otjo ka pezhe ndo naño ka yo ngúnú ka nu xoñijumu. Ndizi ka jkee ka jkogu, yo pezhe xoru yo científicos go jichiji ko yo teji ka yo ngúnú bubuji otjo ka pezhy constante, ndo na punjku bedyi bunji ka sunji ra nguaruji (**jmica nziyo**).

Nujnu tsaa nuji na zezhy bezhy ka biodiversida ndo dya tsapu na joo nu equilibrio ka yo ecosistemas, ko dyaja ka tunji ko va enje tjopju ndo pesi na zezhy nu pjoru jñona. Jaa yo ngúnú ra tepi bezhiji, nu producción tjumu ga jandaji zhezhy ka otjo, dya ko na punjku tjumu va enje ka nu chatbi mara unu na joo yo lulu. Nujio soo dyaka ra otjo yo xepje, ra bubu yo choma ka mizhy ndo ra otjo yo oferta ka yo jñona; ndo jango ra enje, ra cheseji yo precio, dya ka ra soo yo tee ko dya pesiji merio ra chomaji. Ximi ra jueme yo sectores jango nu kamangúnú. Ko ra bubu na punjku bezhy ka nu ete ka opjungúnú, cera, tsixijumu ndo ko dyaja ete ko jkaji.



Jmica nziyo. Bubuji ka yo ngúnú ma bunji ni ñetche, na ka yo tsaa zonte ka nujio chatbi (imagen generada con inteligencia artificial).

¿Jango soo pjosuji ka yo ngúnú?

Zo yo ngúnú jkaji na punjku zonte, xi soo ra tsaji na punjku ngeko ra pjoruji.

Bunji naño bepji ko dya ga zezhy mara na joo ko naño ka nuskoji soo ri jkaji.

Ñeme ndajna ka yo jardines, atjii o tsijuama jango tsogu yo tee unuji jñona ma texe nu jkee (**jmica tsicha**). Ka jiesto pjezhy, pjoruji yo juama mbezhe, dya ri tsaa dyoku yo zaa ndo kama, ga jkanu jango unji ka yo jardines ka chatbi ka yo zonas urbanas, ngueje yo pjezhy ko na joo ka uniji jango karaji na joo ndo tsaji mara angezeji.

Ximi ngue fundamental dya ri nistago ka yo ñetche ko dya ga joo mara texe yo bedyi ka yo ngúnú. Ma nguaru, sii opjungúnú ndo ko dyaja productos ka nuu tása ko eteji ko tsike productores ma nguaru iyo nguenche na joo ka yo ngúnú, ma jiyo ko ximi tsapu na joo nu merio ndo tsaa ni pjoru yo para ko mi kjaji mi jingua ma tsaji ka nu tiji. Ma nu nde, soo ra manji ko pjoruji ka yo ngúnú, ngue mejme nistago ra nuji ka yo jkee ko va enje ka xoñijumu ndo ka nu tee, ga jkanu ko, nu tsaa ko ri janda na ngúnú zinzapju bexquito ka na ndajna, mbeñe ko bubu chee ni na tsike chuu ko dya poo nu kuee, pepji ma nu karaji na joo nuxke ndo ximi ka nu xoñijumu.



Jmica tsicha. Jango ga tsaa ka na jardin ka tjii, nuu karaji na joo mara nuu chetbi urbana (imagen generada con inteligencia artificial).

Dyonu ka tjumbeñe

1. ¿Jango ga soduji yo bepji yo tee, jango nu tjumu na punjku ndo nu nistago ka yo ñetche ka yo bedyi ka ngúnú?
2. ¿ka ko bubu tsaa nu chatbi ka nu produccion ka yo jñona ko ri siji pama?
3. ¿Mbeka ma bepji ri soo tsaa nuzke mara ete ka nu pjoru ka yo ngúnú?
4. Ndisku ka gui opju nujnu scoma, ¿go potpu nuzke jango gui janda nde yo ngúnú ndo ko tsaji ra karaji ka xoñijumu?

Jñaa

Apidae: Ngueje na bedyi ka yo ubi jango ga chotuji ko eteji opjungúnú (ko ngue ko mazi paraji), yo ngúnú ko dya pesiji yepjadu, ngúnú ko dya pepjiji, trangúnú nde ko dyaja.

Bosques tropicales caducifolios: Ximi ga chjuji selvas dyotus, ngueje ko ri chotuji ka zona ko dya ga see jango bubu na jkee ka dyebe ndo ko dyaja ka na punjku dyotu. Ka nujio cuatu, na punjku zaa bezhiji yo xii ma dya enje nuu dyebe mara dya ra bezhe ndeje. Zo nuji dyotu ma tsindajme, ka mejme pesiji na punjku pjiño ndo yo nzodu ko bunji acostumbrados ka mimiji ka nujio condiciones.

Declive: Dya ra otjo nistago ka nu cantidad ka organismo; ga manji, ko nde ix bubu otjo tee ka nujio bedyi.

Etimología: Ngueje ka xoru ka jango teji yo jñaa, ka jango va enji ndo jango ga potpu ka un jkogu ka jkee. Ngueje jango jioduji nu mi jingua ka na jñaa: jango ga manji mi jingua, pjeko mi pjezhy ndo jango go sátá ni ngue jango nu nistago nudya.

Hymenoptera: Ngue na producto ko ga nistago mara otjo yo ubi. Soo ra tsaa ko yo ubi ra nduji, ga moji o ma dya soo ra teji dya ra pesiji iji. Ga nistago, ma nzajka, mara pjoru yo pjiño o dya ra otjo ko yo ubi eteji chuu.

Insecticidas: ngue na producto ko ga nistago mara otjo yo ubi. Soo ra tsaa ko yo ubi ra nduji, ga moji o ma dya soo ra teji dya ra pesiji iji. Ga nistago, ma nzajka, mara pjoru yo pjiño o dya ra otjo ko yo ubi eteji chuu.

Monocultivos: Pjezhy ka o nu jiesto juama ga tjumuji nu jiesto tepi ka pjiño, jango natzeje tjoo o natzeje ndexu. Nujio jkogu nu punkju moo jango yo mbepjijtjumu mani tjumu na natzeje pjiño na ndo dyaja ix ka nu jiesto juama.

Referencias

Martínez-Peralta, C., Rosas-Echeverría, M. y Platas-Neri, D. A. (2018). Diversidad e importancia de las abejas silvestres: mucho más que miel y abejorros. *Agro Productividad*, 11(12), 103-107. <https://doi.org/10.32854/agrop.v11i12.1315>

Nates-Parra, G. (2005). Abejas silvestres y polinización. *Manejo integrado de plagas y agroecología (Costa Rica)*, 75, 7-20. Recuperado de <https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/5728/abejas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2024). *Por las abejas: Guía didáctica para atender la problemática de la muerte masiva de abejas*. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/914380/GUIA-ABEJAS-2024.pdf>

Vergara-Briceño, C., H., Quintos-Andrade, G. y Rugarcía-Cantú, C., E. (2003). *Abejas nativas mexicanas como potenciales polinizadores manejados* (1.ª ed.). Ediciones Comunicación Científica S.A. de C.V. DOI 10.52501/cc.123



NU DYOXÙ K KEZH SEDATjO

**Naa b`ezhe k memè nu ga jon
k kja naajo, ko kjaji ndo nzoo
k ga nguetjotjo**

Autor:

ERNESTO OREGEL ZAMUDIO

Profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Michoacán. Realiza actividades de investigación, docencia, divulgación científica y vinculación académica.

Coautor:

SERGIO ARIAS MARTÍNEZ

Profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Michoacán. Realiza actividades de investigación, docencia, divulgación científica y vinculación académica.

Interprete:

Mateo García Lorenzo

Nuu tsitee k juizsi k kontjo.

Maa ri jñianda naa vez naa dyoxù sedatjo, maango dya pjekjo pjezh. Dya ga zhar yu tsiji, dya ga saate, dya tjojo, dya nzinzapjù dya ndaku. Nguena dyoxù k naa toxtjo, naa tjora ndo dya i nzhejñe. Pee maa ra mezhe k ri nñianda, so ri pa ra k a mboo k nu cuerpo k juinjto b`ùb`ù naa pjabrica k naajo ga kja k nu ottù ande k yo dyoxù.

Nu tsidyoxùnu, yo ga i ko mi pa ra nzaa k e Bombyx mori, gu i`i k yu teetjo k tsicha kjee. Nde gu i`iji k nu china, k nu Japón, k India... ndo nde nu Mbòndo. ¿pjekjo pezsi k mi neeji? Bèe k so ra tza k mi kjuxumùtjo kjatjo hilo k naa juez, maatjo, nzechitjo ndo naajo, ga chuu zedatjo.

Nu seda ngue mi naajo kappi b`it`ù k naa nzo ga kja, pee nde naa nzechhi yo ligiñero nuji mbeka ra tzappi yo materia k ra sirve nu jñieche ga kja ndo nu ra so ra dyiuzsi k yo tez k ya naajo. ¿k nu ga kja? texe ko kja nñincho k ra nzaa naa cosa: xi nu morera.

Naa ra nñionna k ri naatjotjo

Nu dyoxù nu seda dya pjekjo nde saa. Nñincho nee mbooxi morera (Morus alba). Maa gi unnu xitzanna, t`eb`i u ixi dya tjori (jmicha naa). Nguenna k pjech ko ra nziji, ndo kappi k ra kuijtjoji, nukjo ga siiji ngue nñincho naatjo nzaa.



Ilustración 1. Orugas sobre hojas de morera (autoría propia)

Maa ga ndog naa murù k tsiketjo k chebi naa tsibola xijumùtjo, k kja primero ngue k ra jyodù k ra nzi. Ndo dya ra ndeb`e. K dyote tsicha k jñite paa, nuu tsidyoxù nñionna paa ndo xoma, nñincho soya katsike pa ra potjù nuu tzi koxi. Nujyo kja nziyo ga kja ante maa ya ra n`okju k ya kja jango ga kja.

Maa ya ga potju yu tzi koxi, jeznzi naa tsixilelo k nu cuerpo k ix mi b`ùb`ù, k maa ga pot`pjù nu xipanna. Nujnu chuu ecdisis, jè ga katkjù ko yu dya hubi. K ga mbooki k, nechko ga teeji, nu k ga maa p`i pa k xi ra tza.

Jña`a k maago tentjo

Naatjo tsidyoxù so ra nzi dyote gramu mbooxi texe k ra mimitjo. Maa gi pezsi k t`eme k dyete dyoxù, nesitago ri muttju k ri yeje kilo xi morera.

Kkja`a nuhilo

Maa nu dyoxù ya naajo ga kja, jezsi k ra nñionna, jon jango dya ra jñiunnuji, ra ndegnajo ndo ra mburù ra ngux nu hilo. K mèntjo.

K nu nee, k nguanna k naajo ga kja peen k mboo nu nee ga b`ez k nu cuerpo, ra mburù ra b`ez naa hili k naa xihilo. Pee dya ngue nza k naa hilo stambre. Nu hilonu ga t`èèt nu pjibroina, nguenna ga b`ez k nu cuerpo kja pa nudya.

K ga xinchì a jñiun k jango b`ùb`ù, nu dyoxù pa tjùttjù nde ga hilotjo. Pa ra chjuun naajo, nu cuerpo nde kja naa k naa pee k chuu sericina, k kja nzaa k resito k ixi ga kjaku, Ga kjanu, k yente yeje hora b`epji k dya ra soya, nu dyoxù kjuattù nu ngumù: naa xijmoo k maatjo, tjoxtojo u tjoxkact`tjo, k juez k nu jiaz ndo naa nzechhi (jmicha yeje).



Ilustración 2. Rejilla con capullos blancos (autoría propia)

¿Giparak?...

Naa hilo k ngundyoxù so ra nzo kra maaja ts`inzite ndo ts`idyete metro k maaja. ¡Masi naa kilometro jndo pezsì k naa mbeekje k dyecha micras (dyecha milésimas de milímetro).

Maa ra jiezsì ra coggu nu paa, a mb`oo k nu ngun ga kja ra mbarò, ra tza nzaa k naa tjoj`jnombarojo, k dya k pjekjo ra nzi ndo ra b`ùb`ù jango nzi paatjo pa ra chjejèji (jmicha jñi`i). Peeku jodùji ngue kja ra mùtti nu seda, nu ngundyoxù so ra tzaji: ra b`ichi k paareje pa ra mboggu nu bi kjuttù, ra chjotti nu jñi nu hilo ndo ra pjurù ra xùkjuji, u ra juàri, k dya nechkjo ra tzappi.



Ilustración 3.
Mariposa adulta recién emergida (autoría propia)

K` Michoacá k nu Xojñijumù

Nu gakja, naa punkju i`iji ngukja pensaji nu seda jñincho b`ùb`ù a Asia, a mbòndo nde b`ùb`ù naa b`ezhe ko nu materianu nu naajo ga kja. K nu kjee xvi, yo gu è naajè gu ziji yo primero dyoxù seda ndo nzaa merera. Dya gu mezh, yu indígena gu mburù gu jyeji, jango mi kari maa dyanze nzaa k a Jiquilpan, Sahuayo, Zamora ndo Tangancicuaro, a Michoacá.

Nupja, yu ndiixù purépecha gu mburù gu usaji yo seda pa ra b`èji mbayo, ximbayo ndo b`arù, mi peeji ko yo s`ùùrù kjo mi tjutti k yo nzùttùji ko naa materia k mi juez (jmicha nziyo). Mi kappi tsiji k tsirènnèto, nzaa k nu añil (Kangù), nu cochinilla (mbaja), ndo nu ndenxò (kaxtjù), pa ra pintaji nu pjiborà.

Nudya, nu ga kja ko mi kjaji gu maa ga ndagu maa kjoggu yu kjee, ga yeppee ga kja`atsike k tsike. B`ùb`ù b`epji k ga xori ndo k comunidà k jichi k ra ndumuji morera, ra mburù ra chjeexi dyoxù ndo ra b`èji seda.



Ilustración 4. Frasco de capullos + rebozo de seda (autoría propia)

Nu seda ngue naa ndadyo k naajo paa yu jon ga kja

Nu seda dya ngue k naa nzootjo. Nde ngue k naajo paa yu jon ga kja. Yu kja`a k nu ngundyoxù i`iji ku naajo ga kja k ga naatjo; ngue k dya ga jyuji, k kjuebeji, naa nzechiji ndo dya xaxkjù. Nguekju, k jango neji mi kuppajinu.

- **K nu gakkajñieche:** Pa ra tzaji hilo ko kjojyazs`uto k kueb`eji k mboo k cuerpo, u pa ra tzaji ku ra b`eji ku ga nguettjo pa ra tee nu k nguejango maa kja.

- **K ra nuji k ra b`etti jñie:** Ko dyar ga nzech ndo dyar ga jyu, k so ra tza ko ra jñiunuji, nu jñie nu televisio`u k b`it`ù k kja naajo.

- **K nur ga jagu:** Nura juez kappi k yu crema, chap`ù, ndo ko kuatti k jmi pa ra jagu ndo k ra yar nu ñi.

Jñie: nzaa k nu dyox dya kja ko naa nzo ga kja, texe ko kja naajo ga kja nu jango karaji. Ku ga bèn k yo ngundyoxù so ra kjuppaji nzaa k bònà u k ra unni k ra nz yo jmo.

Jña`a k pjech

Nu naa nzech k ga jñiantti k nu hilo (k ra guanta k naa nzech ante k ra dyog) nguenzaa k nu tez`nzi, pee kjuig`nto ndo dya ga jyu.

Naa nu ga b`etti jñie k ga ngueto k ngunxorù

- Ra i`iji yo dyoxù seda k nu ngunxorù ngue naa k naajo paa ra tzaji ko jon ga kja k ra b`ùb`ù ùtjo, sori:
- Jñianda jango ga ndoji, teeji ndo tjog nu tsilelo.
- Ra dyezhi jango nzi xi zaa nu paa.
- Ra nu`u jango nzi hilo so ra mben cada na`a.
- Ra jyezppi kar ga n`o ndo nu tsiji k yo ngundyoxù.
- Ra dyezhi nu paa ndo k ga k`a nuju pa ra jñianda k dya ga kjaku pa ra tee.

Nde so ri pepji ko ni xopute u ni xopute b`epji matemática (ri dyetti yu ra b`otsicuagro), nu ra pantti jñie (ra nuji ku ga kja), nu ga b`ezh (mbari jengue pen), nu ga mboob`ù (ra xan k ra b`ù), k nde k ra t`èt-gastoji (nu k so ra tzaji pa ra mbooji ko ra t`èt k ri sadato).

Ko masi portante, gi pa ra k nuko jon ga kja nde kjaji k nu comunida, dya jñincho k nu jango pantti jñie nu ò ne ra mbari ko naa jè.

Naa hilo k chjun ko kjaji, ko jon ga kja ndo ko ra èè.

Ra yeppe ra nziji yo dyoxù seda a Michoacá, dya jñincho nu k ra maaji k naa nzoo. Nguena k ra mbari k ra chjiuji ko jango ba èji, k ra pjechi k ra xori ndo k ra jyon ko so ra tzaji k dadyo ga kja k dya ra nzonni jango karaji.

Cada naa ngundyoxù juzsù jñaa, nu yo tsike so ra kja naajo, naa hilo, xihilo ndo juezsì, so ra chjiunnu nu ko ba èè, ko pjechiji ndo ra ngari naajo. So ra jiez k naa ko naa mbayo, ra cura maa jango zezhi, u ra tza naa cosa k ra so ra jñiuz nuko ba èè.

Texe pjurù... ko naa xi merera ndo naa dyox k dya nzhieñe k pepji k dya s`ozha.

Kninguarù

K nu dya nzhieñe nu tsidyoxù kja k nu hilo ra chjuun nu ya coggu ndo k ba èè: nu seda. Ko nuju, Michoacá chjuunnu ko kja ko nu ko jon ga kja ko yo kja ndadyo materia, jizhi k nu tsihubi so ra jñiuz ko kja ga jñiuz, ra sori ndo ra b`ùb`ù ùb`epji. K ra yepe ra tzaji dya jñincho ra kaji ko ya mi kaji; kja cada ngundyoxù k pantta jñie pa ra nu ga kja nuu ga b`ùb`ù jangue scuelante, ko nde kja, ko jon ga kja jianni k nu ga tzaji: go tsike, pjori naajo, so ra tza k ra tee nzaa ga texe yu comunida.

K ga tza tjonnu

- 1.- ¿Pjekjo kja maa nu jnombarojo ra xùttù nu ngungakja ante k ra kjuattù? ¿k` dya k ra dye nzaa k yu dya nu hilonu?
- 2.- ¿Pjekjo maa cosa so ra dyetti ko ga kjatto ndo naajo so ri tza ko nu seda?
- 3.- ¿Jango so ra tzappi nu ra chexi yo dyoxù pa ri jizhi ko jon ga kja k ni comunda?
- 4.- ¿B`ek` gi nee ri tza pa ri pjotsù ra b`ùb`ù ga tzaji ndo k ra kja naa b`epji k naajo ndo k ra ndadyo ga kja?

Ko nde ga jña

- **Ngundyoxù:** b`oz k t`et hilo k pjo rù nu tsidyosù mientras ra tza jnombarojo.
- **Rajye:** ri maa ga xùg nu hilo nu ngundyoxù.
- **Tsipeegaxijumù:** Tsigaxijumù k naa pee k chjuunnu yo hilo nu ngundyoxù.
- **Sericina:** Sustancia pegajosa que une las fibras del capullo.
- **Morera (Morus alba):** nzaa ko yu xi jñincho ko so ra nzaa yo dyoxù seda.
- **Chjex`hubi:** chjex nu dyoxù seda ndo ga kappi yu hilo ko nde pjekjo ra dyèttèji.
- **K ga pot`texe nu dyox:** nu k ga pot`texe nu dyoxù k kjoggu k nu murù, doyxù, mbaro ndo jnombarò.

Referencias

- Moreno-Nava, I., & Muñoz-Ruiz, C. V. (2022). Potencialidades de la sericultura para para la inclusión social y desarrollo post COVID-19 en la región Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, México. En P. S. San Martín (Ed.), Patrimonio cultural inmaterial e inclusión social: Aportes para la agenda de desarrollo de la era post COVID en América Latina y el Caribe (pp. 163-182). UNESCO. Recuperado el 21 de junio de 2025, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380920>.
- Rodríguez-Ortega, A., Martínez-Menchaca, A., Ventura-Maza, A., Vargas-Monter, J., Ehsan, M., & Lara-Viveros, F.M. (2018). Evaluación de variedades de morera en la alimentación del gusano de seda (Bombyx mori) en Hidalgo, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 4(5), 701-712. <https://doi.org/10.29312/remexca.v4i5.1169>.
- Kunz, R. I., Brancalhão, R. M. C., Ribeiro, L. F. C., & Natali, M. R. M. (2016). Silkworm sericin: Properties and biomedical applications. BioMed Research International, 2016, 8175701. <https://doi.org/10.1155/2016/8175701>.
- De Giorgio, G., Matera, B., Vurro, D., Manfredi, E., Galstyan, V., Tarabella, G., Ghezzi, B., & D'Angelo, P. (2024). Silk fibroin materials: Biomedical applications and perspectives. Bioengineering, 11(2), 167. <https://doi.org/10.3390/bioengineering11020167>.



NIVEL

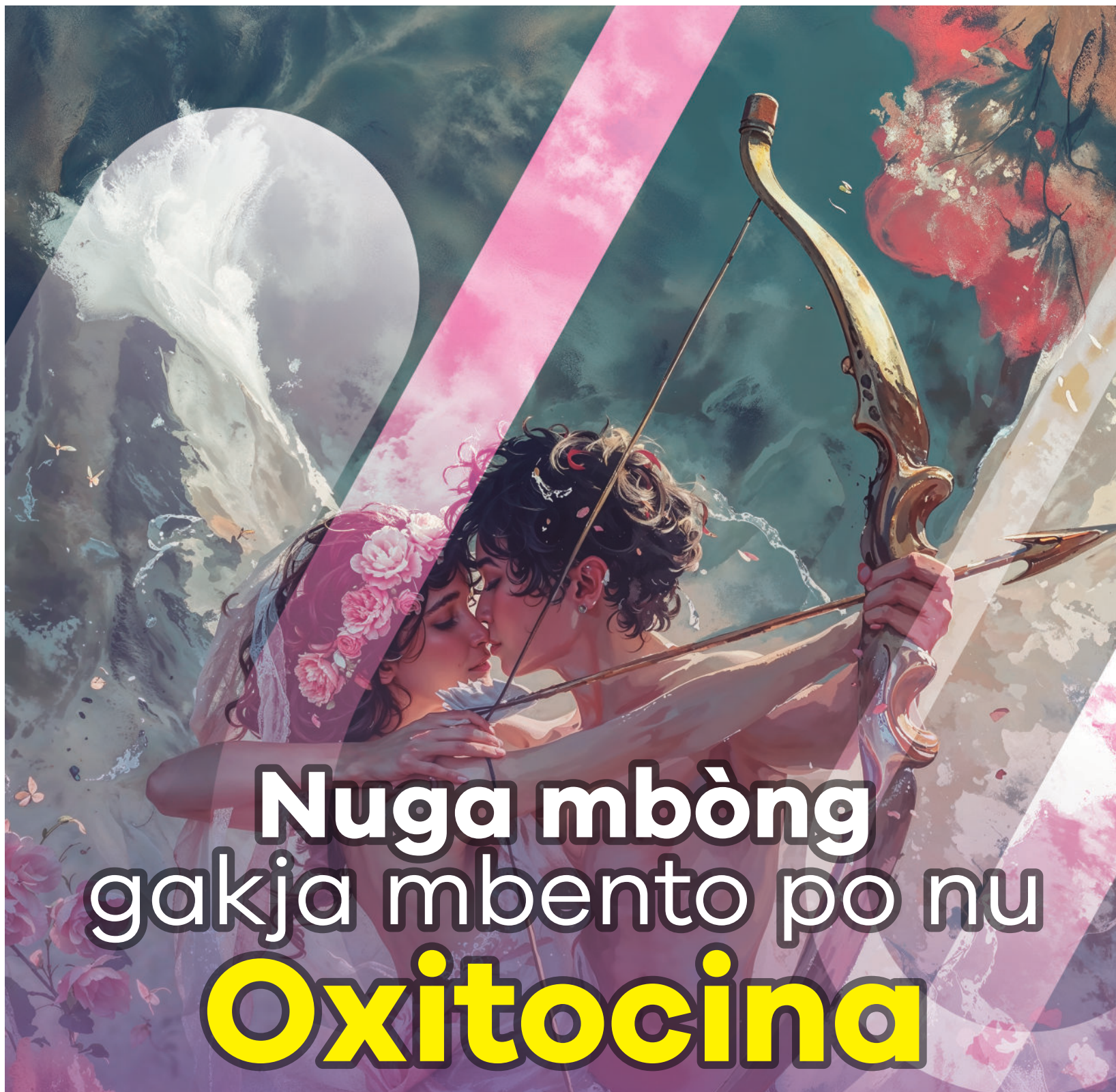
MEDIO SUPERIOR

**Lectura
Científica**
2025 ~ 2026

BIOLOGÍA



1
UNIDAD



Autor:

JESÚS ARMANDO LUCAS BAUTISTA

Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro.

Semblanza: Doctor en Ciencias en Desarrollo de Productos Bióticos e investigador en temas de extractos de plantas contra fitopatógenos.

Lugar de residencia: Santiago de Querétaro, Querétaro, México.

Coautor:

JUAN RAMIRO PACHECO AGUILAR

Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro.

Semblanza: Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Querétaro, interesado en temas de biofertilizantes y biotecnología agrícola.

Lugar de residencia: Santiago de Querétaro, Querétaro, México.

Interprete:

Mateo García Lorenzo

Nuga mbòng gakja mbento po nu oxitocina.

Naa xor k ga jñe dyeb` e k nu jñiñi a Nueva York, Helen, naja zondiixù k b`epji, gu zoo mama mbekja ru pot`u nu ga mimi; mimi zentillo ya que yo pa ko coggu kja mi janda nu novio ndo jñincho nee k ru jyon pjekjo ru tza. Ga kjanu gu k yu ngumù nu k nu pjekjo nde pooji Sotheby`s a Manhattan, Nueva York.

Maa yabi jñianda yo cuagro kobi mbezsìnu dyecha nzinchoth Century European Art, sèjè k cuagro nu "L`amour et Psychè" (nu siya ndo psyche) nu k nu gu pinta PJrancès William Bouguereau gu tzaji k nu kjee dyedyete yemo zinte nzincho. K nu ximata nu cuagro mi kuat na tsiskuama k nu kuat k cugro mi pezhie nugu kja nu grecorromano jè ga ma ga kjaku:

Psyque mi ngue naja zondiixù k ma zoo k dya mi b`ùb`ù jokjo ru chebi, k mimi ne yo tee mango mi chebi kjimi, gu xozsù nu k celo e Venus, nu kjimi nu siya. Mi mbekjue, Venus gu k nu chj`i`i cupido k ru pjatù naa pjlecha k oro ndòz pa k e psique ru ne k dya ga zoo k xojñijumù. Pe e cupido, mamu janda, mi gu siya nujnu ndo dya gu dyete nu nana, ga kjanu gu zizhi k nu ngumù mi ito. Cupido jñincho t`ètè ma ya mi ga xoma, ya que dya mi ne k ra jñianda nu nana nde e psique ru bara jokjo mi gueje, nde k dya jokjo ru xik`mi gue.

E Psyque gu mèè gu mbù, maamù coggu yu paa, nee ru mbarà gu soo masi k mi jyezsi ru tza, naa xoma: naa xoma gu ndut naa lámpara, gu mbara k mi e Cupido. Naa gota acete gu ndakju k nu jmi e Cupido ndo go tze k gu tza, gu jyez gu maa k.

Psyque, gu jñiezh, maa jyodu e Venus pa ru pjoz k ru nzhiogu k nu siya. Venus, m`i mbekjue, xipji ru ma k nu Hades ru dyot`ù a Persèpjne tsikje k`ga zoo pa nu chj`i`i ndo, k ru bes k naja mbocaja k mismo gu unnu k; Psyque, naja paa k go so gu tsa, gu xoz nu caja gu ndo tsikje ku zo pa angeze, pe a bo mi b`ùb`ù naa ga t`i. Cupido, k ya mi perdonago, maa jyod`ù pa ru díz nu t`i k yu do, nguema gu xi yu taa. Venus ndo e Jupiter, ru unni setsi pa ru chjubi ko e Psyque; gu net`i do e Jupiter gu tsapù k dya ru pjekjo ru tsa. Venus gu n`eme mamu chju ndo k`nu chjijue k musi jñuspùji "Volùplas", k ga kja, ko nee tsa.



Fuente: elpais.com

Maa ya mi dyopjuji, Helen gu dyèè nu jmicha nu mi pintaji k jizhi maa e Cupido sidyi e Psyque a jesè pa ru tza nu b`ejña. Dya so ru ngob`u k gu ndog nu ngizho maa mu mbejñie nu novio k ru chjuttùbi.

Naa t`i`itjo dootr k jèzh naajo, k nu tju Max, k nde mi b`ùb`ù k nu ga k`; maamù jñianda Helen wè`è, gu ndettè ba janda nu cuagro.

MAX: ¿Ekjo naajo? (onù e Helen)

HELEN: jaa, naa nzoo. (ndurù ba ntinz nu ngizhio).

MAX: Naajo mientra ra mezhie. Jñincho ra gu guanta yeje kjee. K ri Jñi`itjotjo.

HELEN: ¿Jñincho ra mezhie jñi`i kjee? (ga dyonu k ga kja nu cuagro).

MAX: Dya ngue nu cuagro, ngue k ga siyasi: nu ga joo yo kja ga nee.

HELEN: ¿Pjekjo i mama? (tjon k dya ga kjakju).

MAX: Meme. Nu ga siya nguekja ga kja naa k ga maa k nguetjo k pjurù k gi mbejñie ndo k jyo nu kja ga mben.

HELEN: ¿ixi nguejyo?

MAX: Dyèr... so ra jñaaji nu ga siya k jñi`i ko ra maa: Nu ri mbur ga kja mgua k ga kja ga neebiLa, kja maa yo tèè pjurù ga jñiandabi k ya inebi k ra ndettèbi. Ga maa k yo ga nzo k ga kja testosterona ndo estrógeno. Nujnu ga kjanu dya so ra nzonna ni pjekjo ra mama; jñincho ngue naa nu ga kja k chjebi nzaa k maa jokjo sos gajñiechetjo.

HELEN: ¿Chjebi yo ga pjekjo nguzsù? (Tjon k ga tjontjo).

MAX: Ga kjanu, b`ùb`ù k un jyo yo ga kjatjo yo ga kja ga kja. Nu ni paa pa yo tee ko ru xokji; b`ùb`ùji k yo g kjatku dopamina, adrenalina ndo serotonina. Nuba ri kjakji naa nzoo po nu tee. ¿Ga kazkju?

HELEN: Mi ga kja. Pee nu dya b`ùb`ù k i b`ùb`ù k ga kja ga kjazgo. (Chjurù Helen nukja ri jmee ga kja).

MAX: Nujni nguar coggu maa nujyo ya nguemeji ra mimibi naajo, nu k ra chjut`bi u ra dyobi. Tjo yo ga kjatku nu vasopresina ndo oxitocina.

Naa jña k naajo, ngue k nu oxitocina ga b`ùb`ù maa ya ga dyorùji ndo maa jotti t`i`i nu, k ga kja, nguekjappi nuu ljappi nu ga jñiechjetjo pa nu maa ya dyoriji ndo k ra tzappi nechko ra kja pa ra dog maa mburù k ga kja. Ko ga joo ga kjaji ngue nu oxitocina kjopkjiji in chjoji k ri siyaji; ga kja maa gi natzeje po nu gi nee, ga pjosù naa zezhi nu m`ùb`ù maa ra jñianda u ra ndorù, mi gi mbèjñie mi tsindametjo nujnu u angeze... kja ga kjatjo. Ga kja k ga ndezhobi nu kja ga siyabi.

HELEN: Ngukju mi nzhezhiogo. (Nzonna k naa jertz ga kja).

MAX: ¿Migine ga kja?

HELEN: Ri neetjp ga kja. Pee mi ri nzhezhiogo kja k dya mi janda k mi siya dya mi puesta po nu mi siya. Ri ènb`è naakjee nde. (sentllo kja tsike).

MAX: Mi ri sentillo. Pee dya pjekjo i maa. Nu

oxitocina ra juech`k ni yeje kjee. K ga kja xi keemque jñianto nzaanna nu kja si ri mbejñie k. Nu k ra maa ga neeji ndo k ra jiezsi k ra neeji ba è kja i tsicuerpoji.

HELEN: ¿Gi xitzi, numa, dya so ra maaji? ¿kjaba èjè ya i ga kja?

MAX: Ga kjanu ngue. Nee ra mbara nu ga kja nujnu e Cupido so ru kja nu hormona kar ga siya. Ndo, nu maa ra coggu jñi`i kjee e Psique ru so ru dyogu kja a jumù, nu ya mi tèz nu mi siya. (chjèjñie k ri nud`ezhie).

HELEN: Pee dya ri crego (mama ga mbekjuetjo). M`eme k naa ùgut`ù, pee nuzgo ra juanu jokjo ra nee maa ya ra maa ra paa ra nu tètjo. K ri maa ga mbara ko yo ga kja ndo ra perdonagotz`èjè k dya ru kja naajo k nukja nu mi jñaab`e nukja mi mbejñie ga kja ndo k dya mi so ra min nzaa k na t`etjo, nukja dya cregotz`ù ko mi jñab`e ga kja ndo dya mi nee ko mi kja ndo, k ru nee ru kja nuu amante, ndo k dya mi nee ru jñaab`e ko na k mi neetz`e jango maa kjagu, nukja ru nu`u ga kja, ngue k, dya ra unu i m`ub`ù ko naa tee kja dya gajo ga maatjo k dya uni gana k dya ra tzakju caso nu k nu ga katz`kjee

MAX: Jiez kja gi mbentjo. Dya y sentillo ndo dya i kulpa k. nukjo k`ngue yo hormonas, ri t`eb`e k ni yo i hormona xi ra tzaji oxitocina. K ri nee k ri tza ngue k mi ri chjèjñie, k ri nzoona ndo ri soo k naajo ga kja, tza ri jñianda ndo ri jña naajo pa ra neetz`e ko b`ùb`ù k jango gi b`ùb`ù, k ri peen ri maa ndo ri pjoz yo dya, ka ri tza k ri jñioma ndo ri tza nu siya. Texe kjo nde kja ra mbèn oxitocina ndo, nu ga kja, ri m`e`e ndo ri b`ùn naajo.

HELEN: Nu kjo nu oxitocina u dya kjo nujnu, maa ra mburù naa k ra siyabi, ddya ri par kja maa ra coggu yo paa ra nguarù. Nu gakja, maa ri nizhi u k dya pjekjo k`a`a k texe yu hormonas, k`ra nee nu kja ndo k ra soo. (Helen gu jñien k tsikjee ga mbekjue nan gu mben k nujnu).

MAX: Nu k ga kja, sii chocolate. (ga xipji e Max). Nu azúca nde k`a oxitocina, nde cura nu mi ga mbekjue ndo dya ga z`ezh k ra jñiaji ko yo dyaja tee, pee ngekoj mbezhit`ù: ri jñie ku mama yo dya. Ga kjanu so xi chjòt nu ri siya.

HELEN: Nu k mina punkju kjo maaji, pee jokjo ra netz` que. (Helen jñiezhe ndo ga ndet nujnu mbekjuetjo). Ga kjanu ri kjupa texe kjo soo ri tza oxitocina, nu kja naa k ri jñaabi dya ri soo ri tza.

Ri mbon` ketjo nu b`ezhie e Cupido ndo e psique ngue naa k naajo ga kja nu k ga siya, nu k ga nzoo ndo nu kar ga kjatjo, nu k ni nguaru ngue kja nu ra siya ndur texe. (Ra maa nu jango b`ub`ù centillo tsique po yo jña e Max). Gu kjoggu nu paa, Helen opjù k naa k ga ngis k nu cuagro e Cupido ndo e Psique mbooji k \$ yeje dyedyete yeje dyete dyecha k ts` idyete dolarè. Dya mi t`eeji k ga kja. Helen nzoonna nu k gu ndoma, pee mima siya gu tza tz` ejè.

Preguntas de reflexión

- 1.- ¿Mbee k kja nu oxitocina nu k ri kjeji ga kja, ndo nu k ga n`orù k ga kjayo?
- 2.- ¿So ra paa ri k ga kja ko ri sooji po yo hormonas ndo k ri neeji k ri pjechjiji?
- 3.- ¿Pjekjo skuama eñe yo hormonas nzaa k nu dopinama, serotonina u oxitocina maa ya jyojibi k ra mezhie?
- 4.- ¿Ngue k soo ra tza k ri mgetjo nu ni mben nu oxitocina k dya ra b`ezhi k miga neeji k mi siyaji?

Glosario:

- **Oxitocina:** Hormona k chjebi ko nu ga nguetjo, nu kja ga nee ndo nu k ga siyabi; ra mben maa dyorùji, maa jotjuji, nu k ga chjet` bi ndo maa kja k ga chjet` bi.
- **Dopamina:** Neurotransmisor ga mebi k ga chjet` bi, nu k ga ndo, ndo nu kar ga neebi; ga mben maa ni mbürù ga neebi.
- **Testosterona/estrógeno:** Hormonas k ga chjet` bi k kja k ga neebi k ra chet` bi ndo nu kar ga zen nu ga kja.
- **Corteza cerebral:** Nuga b`ùn mbo` iñiji: jangue nzonni kjo ra ngueji un ga k` ga kja, nde paa nu ga nzon ga kja ga siyaji ndo kju ga neeji.

Referencias:

- Carter, C. S. (2022). Oxytocin and love: myths, metaphors and mysteries. *Comprehensive Psychoneuroendocrinology*, 9, 100107. <https://doi.org/10.1016/j.cpnec.2021.100107>
- El País. (2010, 24 de abril). 'Cupido y Psique', vendido por más de un millón y medio de euros. https://elpais.com/cultura/2010/04/24/actualidad/1272060002_850215.html
- Slater, L. (2008). Love, the thing called love. *National Geographic Magazine*. Obtenido de: https://www.nationalgeographic.com/science/?fbclid=IwAR2YE18L1q2LCT_6yAitEGKRbwgJHxAmSw4bwx2cwrcEaW72okSrfqpkQ

ECOLOGÍA



2

UNIDAD



NU JÑA`A KJA PEZ YU PLANTA

Autor:

LUIS JESÚS PEÑA VÁZQUEZ

Ingeniero Bioquímico y estudiante de la Maestría en Ciencias en Producción Agrícola Sustentable en el CIIDIR-IPN Unidad Michoacán.

Residente de Sahuayo, Michoacán.
Realiza investigaciones relacionadas con películas comestibles y control biológico de plagas.

Coautor:

JOSÉ ANDRÉS BARAJAS CHÁVEZ

Ingeniero Bioquímico y estudiante de la Maestría en Ciencias en Producción Agrícola Sustentable en el CIIDIR-IPN Unidad Michoacán.

Residente de Jiquilpan, Michoacán.
Realiza investigaciones relacionadas con recubrimientos comestibles e insectos benéficos.

Interprete:

Mateo García Lorenzo

Nu jña`a kja pez yu planta

Maggi zhiud naa ndènnè u nu t`eb`i maa k dyokji, ngue k i kjuz i jñiu ko jña`a. Jaa, jña`a “dya jñietz” k b`ùb`ùji nu k ndamma. Nujyo jña`a yo chjuuji tsixigaxijumù, u COVs, ngue tsixijumù k dya so ra jangoji, pee b`ùb`ù jango ri karaji texe yo paa. Naa jemplo ÷ga zhiud nzaa k ga zhiud nu t`eb`i maa kja okiji? Nu ga nzhiudù nu k gakjatjo ba è k yu tsixigaxijumù nzaa k nu cIS- 3- hexenal, naa k ga mben maa k ndamma maa nu planta maa jokjo ra jñiunnu. Yo planta kjaji naa punkjù ko ga zhiud, ndo dya jñincho kjaji k ra zhiunni, kjaji paa ra so ra jñiaji. Nu ga kja, ÷jango “ga jña`a” naa planta k dya so ra mapjù, ra buggu k dya so ra maa jangue nee ra maa? Nu ra ndurù b`ùb`ù k yo ga zhiud. Yu planta kjatzeji k nu ga zhiudui k naajo nzaa k jña`a ko kjojyazsùtjo.

K xi ra maa, maaji ko dya jña`a ko naajo:

¡Bi jñle po tsikjunnu, ndo chjuun in tsixigaxijumù! Pez paa yo ko nee

Maa naa ndènnè ga xoggu, pez nu ga jyer k ga kjatjo nzaa k tsixijumù nzaa k nu linanol. Nujnu ga zhiud paa k nu ndamma ndo kja nzaa k ga ngis k na skuama pee dya jñietz yu ngunnu, yo jnombarojo u yo tsikjutù nguekjo so ra jñiankjo maa naa tsijetjo (**jmicha naa**).



Figura 1. Flor llamando a sus polinizadores
Fuente: OpenAI

÷pjekjo dyee? Nu planta maa dya so ra maa, k jango nee ra maa, nguekjo nee jokjo ra maa “kuanna jña” ka ra ndunnu yo tsixijumù. Nu ngunnu, naa jemplo ba nzenni po nu ga jyer, ndo maa ya ra ndegji tjot`i nu tsikjunnu, k unni juerza. Maa ya ga nzùnzùji, nu cuerpo ga jyie

nuu tsixijumù. Maa ra ndet k naajñio ndènnè, parte nu tsixijumù xet`è ndo kja k nu ndadyo ndènnè ra tza semilla ndo lulu. Ga kjanu kja mango dya vale nu jñiu nu pee kja k nu planta ra xù ndo nu k xi ra b`ù. Nu ga dye ngue k texe yo ngue ga kjanu ga jña.

¡Ba saaguji, pjoxkjuji!

¡Ba saaguji, pjoxkjuji!

Maa naa tsihubi saa naa planta, nu planta dya kjeime ga kjakju. Nzaakju ra mben naa seña paa nech`kjo ra mbozsi, k ra maa k ndamma nde naajñio ga jyèrè, nujyo ngue nzaa k k “mapjù pjoxkjiji” paa k ndamma. Pen maa ra mben yo jñiuji yo planta. Gu mbezsi yo tsixijumù “kjo ga mborù”, nzaa k yo kjeetarina (jmicha yeje) k sooji kju ba k`a nu jango karaji.

T`ep`i k jyere, yo kjeetarina sèt`i jango ba mapjuji, pooji dya jñincho k ga jyere maapjù, nde k pjekjo ra chot`i k ra nziji. Maa ra jñiant`i nu kja (nzaa k xi`ò u najñio hubi ko kja) saaji, pjoruji nu planta paa xi ra kja. Ga kjanu so ra tza naa nu ra jyèrè k ra maapjù, naa k ra mimi a nde k dya ra nzhieji, pee naajo ga kja.

Pee nujyo jyèrè, dya jñincho maapjuji ra mbozsi, nde jizhiji jñi`i k naajo ga kja. Maaji jokjo ra ni ndetèji k nu ra nzaaji, jangue sanguekju ba saapi nu planta, nde so ra dyonpu paa dya k ra so ra maa u dya ra i`i. ngue maa nu planta nzaakju ra mbejñie naa jojña`a kra ndepi yo kja`a ko jango neeji.



Figura 2. Planta pidiendo ayuda a Catarina
Fuente: OpenAI

Pee nujyo jyèrè, dya jñincho maapjuji ra mbozsi, nde jizhiji jñi`i k naajo ga kja. Maaji jokjo ra ni ndetèji k nu ra nzaaji, jangue sanguekju ba saapi nu planta, nde so ra dyonpu paa dya kra so ra maa u dya ra i`i. Ngue maa nu planta nzaakju ra mbejñie naa jojña`a k ra ndepi yo kja`a ko jango neeji.

Pee dya jñincho coggu a xeze jumù, yo planta nde jñaaji a mbojumù. Maa nu dyoxù saapu nu dyu, nu planta pejñie nu k jyèrè u tsixigaxijumù a mbojumù pejñie naa jña`a tsixijumù. Nujyo jyèrè k mbojumù so ra pjozsùji ko tsixihubi, chjuuji nematodo, **antomapatogenos**, ko kja ngue dyoxù ku dya jñietz.

Maa ya sooji nu gu kuanbaji jña`a, yo nematodos t`ep`i jangue ga maa hasta ra chot`i nu hubi k kja, nu k yu dyiuji. Maa ya ga chot`i. kichi k nu cuerpondo ra nzaap`i a mbok nu cuerpo. Jè ga kjanu, pjozsì nu planta ra kuana na jña`a k mbojumù, (jmicha Jñi`i). Ga kjanu, k nde ga kja a mbojumù, yo planta tjotji janguer ga jña`aji ndo ra maapji paa ra maa ra mbori.



Figura 3. Nematodos atacando a gusano
Fuente: OpenAI

¡Dyeri, ba èje un na nzoo ga kja! Pejñe jña`a naa planta k nu naa planta

Maa ga nzaaji nu planta, pejñi k ndama nu ga jyèrè, k tsigaxijumù, nde naajñio planta sooji ndo maa ya ra mbari nujnu jña`anu, ga mbjorù nechku ra xapji (Jmicha nziyo). Ko dya tsixijumù ko na kjo dya ga joo paa yo hubi, ndo ko dya b`ùb`ù yo tsixitjo k pukjù u kjaji k naa zezhi paa dya ra nzaaji.

Ngue Nzaa k maa ri pejñie k naa k ra ngisì k skuama paa ni amìgo ri kuanba jña`a i`chjeb`e, b`ùb`ù, jña`a jango gi kari!. Ngue maa soogu jña`a yo planta k nech`kjo ra

mbari, nzaa k maa ya i kjaji ndub`ù pejñi nzakju nu ga jyèrèji. Nu ga b`en ga kja`a, ya i sigurahoji ndo ko pjoruji ya i b`ùntjo. K nujnu ga kja nu kjaji ko`tù ga jñiuzpuji dya ga jezkja ndo pjozsù k ra, maa ga sèjè, nu planta ra ndurù naajo ndo neech`kjo ra tza. Naa jña`a k dya ga kjakju pee mi naajo.



Figura 4. Comunicación entre plantas
Fuente: OpenA

¡Maa ga maa nu, dya gi saagu! B`et`è k ni jyèrètjo

Jñie k ni dyorù ra ni mbozsi u ra mbejñie k nu ga kja, ko dya planta nde kuazsùji yu ga jyèrèji. Nu albahcanu tee maa nzentjo, naa jemplot, pesi nu naa ò ga jyèr ga kja yo ximoro dya neeji. Paa nuzgoji naajo, pee paa nujyo ngue maa nu planta ra mama: "Nuba dya seguro". Ya pejñi nu mi jyèrè so ra ndèjè ko dya ximoro, jè nzaa k maa nu planta ra jña`a ko nujyo ndo ra xipji ; "¡dya so ri tsoggu!".

Nde chjebi k ga coggu k nu menta, nu ga jyèrè k ndama k ga kjatjo ga mben k tsixijumùtjo k ga chjuu mentol, dya nee ko yo dya hubi. Maa ra sooji, xankju ndo xi`ò dya t`èt`èji u pooji najñio ga mooji (jmicha tsicha). Ga kjanu, nu planta ra mborutzeje k ra mbejñietjo naa jña`a k dya jñietz k mama: "dya i t`èkjè".



Figura 5. Aromas de la planta espantando a una hormiga, Fuente: OpenAI

Nujyo jyèrè maa ya ga ndèt`ènu hubi maa ra mburù ra nzaa. ngue maa nu planta maa ra mbejñie naa jña`a k ra mbozsù k tsixigaxijumùtjo. Maa ya ga coggu nu ndub`ù pen yo tsixijumù ko ya mi tzatjo ru mben, ndo nde, nu planta kja ko ndadyo ko ra soo ra mbozsù nech`kjo ra tza. Ko dya ko ga jyèrè ga kja pejñi maa yo hubi k pjurù ra ni jñiunnu k chjee a jumù nu xi, k ga pech yo tsixi chjuu tricomas. Nu ga kja ngue naa mbèt`e k jyèrè k ri nguetjo: ra tzapu ra jyo, ra z`oo u ra maa ante ke ra nzaa.

K tsijña, dya nesitago ra b`u nu jñiu pa ra jña`a, yu jñiu ga jyèrè maaji texe. Jè ga kjanu ga pjotuji, ga pjozsì ndo kjaji k ra dyeri pee dya jokjo ra dyèrè. Nudya ya i Kja`a ko so ra, tza k ra zhid na planta, mbejñe gi jña`a nzaa k ga jña`a k dya so ra jñiant`i.

Preguntas de reflexión

- 1.- ¿Pjekjo mbekja kja k nzaa k tsixijumùtjo yu planta paa ra jñia`a aji ko yo dya ko b`ùbù?
- 2.- ¿Pjekjo k nu plnata pa hubi dya ra saaji?
- 3.- Yu dyu de so ra "jñiaji" ¿kaji maa jokjo ra ndèttè?
- 4.- ¿Pjekjo kjs yu ndènnè pa ra zèn yo ra ndunnu yo tsixijumù nzaa k ngunnu u yo jnombarojò?

Nu ga kja ko yo jñaaoyo.

- **Compuestos orgánicos volátiles (COVs):** K peen k yo planta k ni jñiutjo, k peebe nu ndama u paa a jumù pa ra mben` piji jñia`a kjo nzaa k ko b`ùb`ù.
- **Linalool:** Ngue naa tsixijum`tjo u ò`nu ga jierè u xoggu ko unnu naa punkju ndènnè ndo k` pa ra ndet`èji yo hubi, mzaa k yo ngunnu.
- **Mentol:** Ngue naa k jyièrè k mango cogtjo ndama ndo na nzezhi k pez nu menta. K kja ngue k dya ra ndèttè yo hubi najñio ga mooji.
- **Tricomas:** Ko pee k nu xi ngue tsixi, maa ga chjoji, so ra mben, k so ra mbozsù nu planta r kjuzsà ko nu ga zhiud.
- **NKjo tzotjo:** guemaa k koasi nzaakju maa naa planta kja ndub`ù, k ra xapja pa ra kuaz nu dye ko nu ga jyerè.
- **Nematodos entomopatógenos:** Ndue dyoxù ko tsiketjoji, k b`ùb`ùji a jumù ndo pjozsi nu planta ra ndèji ko yo hubi ko saappu nu dyiui.
- **Polinizador:** Ngue naa hubi, nza k nu ngunnu u jnombarojò, kja pjozsi nu planta pa ra mben semilla.

maa ra ndunni tsixijumù k nu na najñio ndènnè.

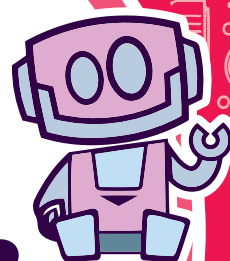
- **Nuu mimi a ndee k tsixijumùtjo:** Nguemaa naa planta pjozsi peñie k nu ga jyerè u tsixijumù o hubi ù ko ga kjetjo k kja k ra nde yo hub ko lja, pizhiji u k` k ra jyo yo hubi ko kja na nzoo.

Referencias

- Maurya, A. K. (2020). Application of plant volatile organic compounds (VOCs) in agriculture. *New Frontiers in Stress Management for Durable Agriculture*, 369–388. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1322-0_21
- Razo-Belman, R., & Ozuna, C. (2023). Volatile Organic Compounds: A Review of Their Current Applications as Pest Biocontrol and Disease Management. *Horticulturae*, 9(4), 1–24. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9040441>
- Yi, C., Teng, D., Xie, J., Tang, H., Zhao, D., Liu, X., Liu, T., Ding, W., Khashaveh, A., & Zhang, Y. (2023). Volatiles from cotton aphid (*Aphis gossypii*) infested plants attract the natural enemy *Hippodamia variegata*. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1326630>
- Zhang, L., Su, Q.-F., Wang, L.-S., Lv, M.-W., Hou, Y.-X., & Li, S.-S. (2023). Linalool: A ubiquitous floral volatile mediating the communication between plants and insects. *Journal of Systematics and Evolution*, 61(3), 538–549. <https://doi.org/10.1111/jse.12930>
- Zhou, S., & Jander, G. (2022). Molecular ecology of plant volatiles in interactions with insect herbivores. *Journal of Experimental Botany*, 73(2), 449–462. <https://doi.org/10.1093/jxb/erab413>

Lectura Científica

2025 ~ 2026



Lectura Científica

2025 ~ 2026



Mazahua

NIVEL
PRIMARIA - SECUNDARIA
MEDIO SUPERIOR

Lectura Científica
2025-2026



COBAEM
COLEGIO DE BACHILLERES
DEL ESTADO DE MICHOACÁN

MICHOACÁN
MEJOR

ICTI
INSTITUTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN DEL ESTADO DE MICHOACÁN

Secretaría
de Educación
GOBIERNO DE MICHOACÁN

ESCUELA
NACIONAL
DE ESTUDIOS
SUPERIORES
UNITA MORELIA

INEA

Secretaría de la Familia



Instituto de Educación
Media Superior y Superior
del Estado de Michoacán

conalep

CECYTE
MICHOACÁN

CONAFE
Consejo Nacional de Fomento Educativo

SMRTV
Sistema Michoacano de Radio y Televisión



Sistema
para el Desarrollo
Integral de la Familia
GOBIERNO DE MICHOACÁN