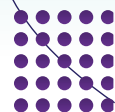
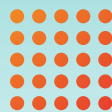




Gaceta  
**CCH**

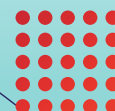
Suplemento  
31 de mayo de 2024



**XXXII**  
CONCURSO  
UNIVERSITARIO

**FERIA DE LAS  
CIENCIAS,**

LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN



# ÍNDICE



- 3 **PRESENTACIÓN**
- 4 **PROYECTOS PREMIADOS**
  - 6 **BIOLOGÍA**
  - 20 **CIENCIAS AMBIENTALES**
  - 21 **CIENCIAS DE LA SALUD**
  - 26 **FÍSICA**
  - 31 **MATEMÁTICAS**
  - 38 **QUÍMICA**
  - 39 **ROBÓTICA**
  - 41 **DISEÑO INNOVADOR**
  - 45 **DESARROLLO TECNOLÓGICO**
- 48 **PROYECTOS CECEHACHEROS FINALISTAS**
  - 50 **BIOLOGÍA**
  - 56 **CIENCIAS AMBIENTALES**
  - 63 **CIENCIAS DE LA SALUD**
  - 66 **FÍSICA**
  - 68 **MATEMÁTICAS**
  - 72 **QUÍMICA**
  - 73 **DISEÑO INNOVADOR**
  - 76 **DESARROLLO TECNOLÓGICO**



# PRESENTACIÓN

El XXXII Concurso Universitario Feria de las Ciencias, la Tecnología y la Innovación representa el esfuerzo del trabajo conjunto entre el Colegio de Ciencias y Humanidades y las distintas instancias de la UNAM y otras escuelas de nivel medio superior metropolitanas para acercar a los jóvenes del bachillerato a la labor científica.

Los estudiantes participan en la Feria mediante el diseño y presentación de proyectos, lo cual les permite vivir el proceso de investigación mediante la aplicación del método científico como un medio no sólo para adquirir conocimientos, sino para crearlos y promover así la creatividad y el uso de las tecnologías y la innovación. Esto hace que los adolescentes pongan en práctica los principios fundamentales de nuestro Modelo Educativo: *aprender a aprender, a hacer y a ser*.

Este año, de mil 154 jóvenes inscritos, más de 600 alumnos y alumnas fueron del CCH, quienes presentaron 336 proyectos, de los cuales 129 terminaron siendo finalistas. Entre éstos se destacaron 23 proyectos que obtuvieron primeros lugares con 78 estudiantes participantes, y 14 proyectos acreedores a menciones honoríficas. Estos *cecehacheros* fueron guiados en todo momento por las y los profesores comprometidos con su formación.

Las áreas del conocimiento en que participaron los jóvenes fueron: Biología, Ciencias de la Salud, Ciencias Ambientales, Química, Física, Matemáticas y Robótica, en las modalidades de Diseño Innovador, Desarrollo Tecnológico, Investigación de Campo, Investigación Documental e Investigación Experimental.

Desde el Colegio de Ciencias y Humanidades, reconocemos la gran labor de las y los estudiantes participantes y ganadores de la Feria, así como del asesoramiento del cuerpo docente. La Dirección General valora la adquisición, el reforzamiento y la generación de saberes que les serán de mucha utilidad a cada una de ellas y ellos en el futuro, cuando ingresan al nivel superior. Muchas felicidades a todas y todos.

**Dr. Benjamín Barajas Sánchez**

**Director General del Colegio de Ciencias y Humanidades**



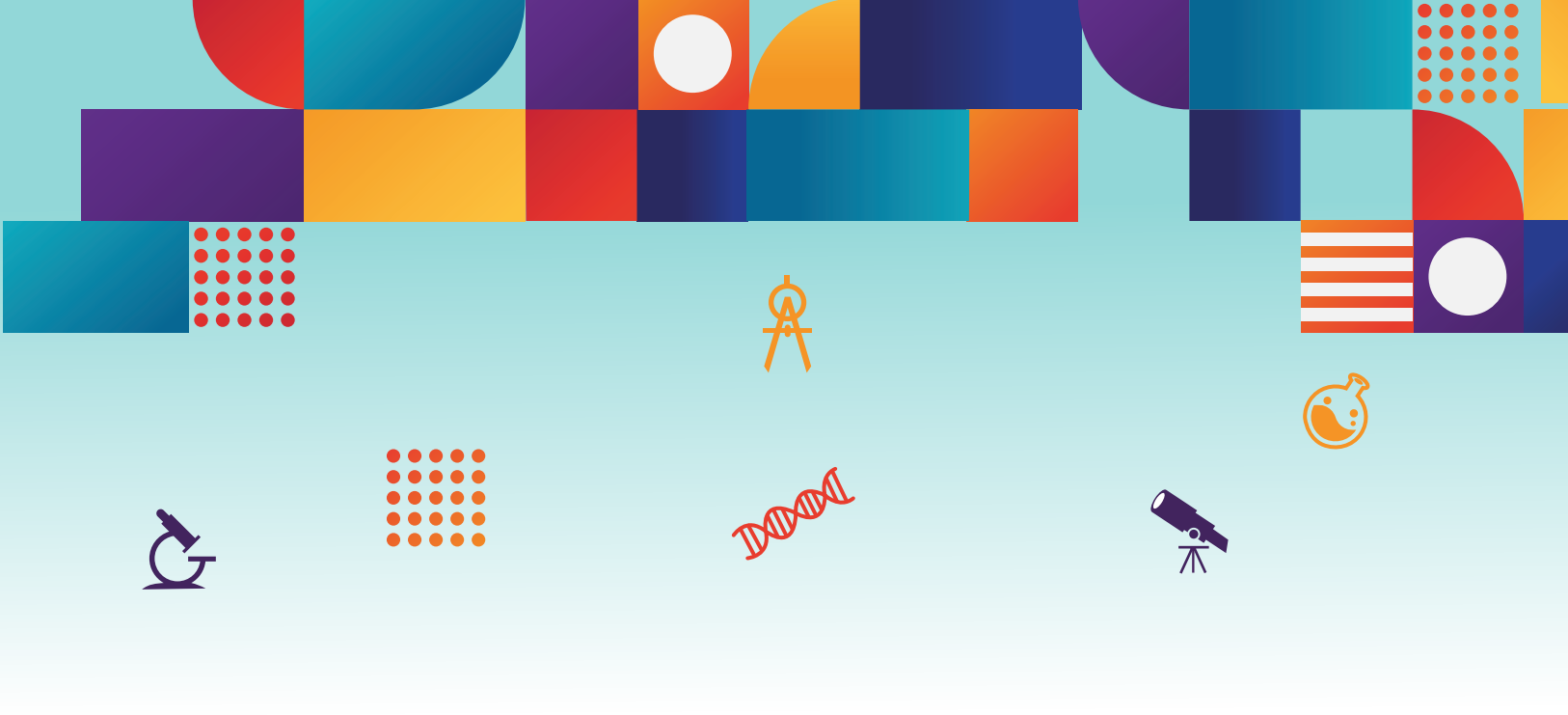
# PROYECTOS PREMIADOS

Como cada año, cientos de jóvenes del bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México y de otras instituciones del nivel medio superior del país presentan sus proyectos de investigación en el Concurso Universitario Feria de las Ciencias, la Tecnología y la Innovación, que en esta ocasión llegó a su trigésima segunda edición.

En la presente edición, por parte del Colegio de Ciencias y Humanidades se registraron 609 estudiantes y llegaron a la etapa final 218: fueron 31 del plantel Azcapotzalco, 36 del plantel Naucalpan, 76 del plantel Vallejo, 34 del plantel Oriente y 41 del plantel Sur.

Los proyectos de investigación fueron asesorados por 103 profesores y también se dio la participación de 97 jurados por parte del CCH: 66 en la primera etapa y 31 en la segunda.

De la participación en general del CCH, se informó que 64 equipos desarrollaron trabajos en el área de Biología, 28 en Ciencias Ambientales, 23 en Ciencias de la Salud, 26 en Física, 11 en Matemáticas, 26 en Química y 14 en Robótica.

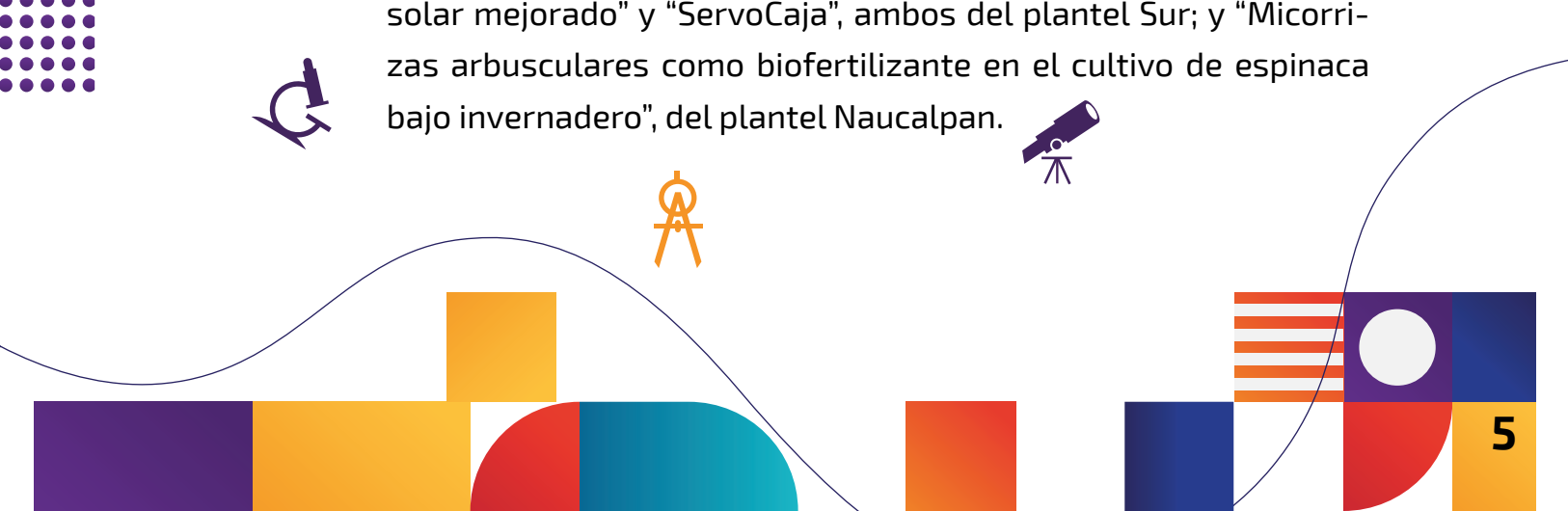


En cuanto a los ganadores, nueve proyectos del Colegio obtuvieron medalla de oro, 10 consiguieron medalla de plata y cuatro se adjudicaron el bronce, lo que correspondió a 78 estudiantes medallistas.

Los trabajos de primer lugar fueron "Análisis e interpretación del método babilónico para aproximar la raíz cuadrada", "Cantos oceánicos. Comunicación y ecolocalización simulados con ondas mecánicas y electromagnéticas", "El giro que desafía la lógica: un análisis de la paradoja de la moneda que rueda" y "Midiendo la velocidad del sonido en una botella", del plantel Vallejo.

Asimismo, "La proteína SLC45A2 en 3D, causa del albinismo en Copito de Nieve (Gorilla gorila)" y "¿Nocivo o inofensivo? La situación del muérdago en el plantel", ambos del plantel Oriente.

Por último, "Obtención de agua potable usando un destilador solar mejorado" y "ServoCaja", ambos del plantel Sur; y "Micorrizas arbusculares como biofertilizante en el cultivo de espinaca bajo invernadero", del plantel Naucalpan.



## ÁREA: **BIOLOGÍA**



# MICORRIZAS ARBUSCULARES COMO BIOFERTILIZANTE EN EL CULTIVO DE ESPINACA BAJO INVERNADERO

**Investigación experimental**  
Plantel Naucalpan

**Autores:**

Fátima Nayeli  
Almazán Juárez

Elia Cano Juárez

María Isabel  
de La Cruz Bautista

**Asesora:**

Diana Monroy  
Pulido

Las micorrizas (del griego *mykes* -hongo- y *rhiza* -raíz-) son relaciones simbióticas entre las raíces de las plantas y los hongos del suelo (Brundrett *et al.*, 2018), son el tipo de simbiosis más abundante de la biósfera, de gran interés agrícola (Symborg, 2023; Strullu-Derrien *et al.*, 2018), ya que actúan como biofertilizantes, mejorando la producción agrícola.





# Micorrizas arbusculares como biofertilizante en el cultivo de espinaca bajo invernadero

## Resumen

Los suelos constituyen uno de los mayores reservorios de biodiversidad y los organismos del suelo desempeñan una función clave. Sin embargo, los sucesivos monocultivos y formas de agricultura intensiva (mediante procesos tecnológicos y agroquímicos) ha generado problemas de desertificación y agotamiento de los suelos. Los suelos agotados pierden sus nutrientes, su diversidad y la vida vegetal es más difícil de sostener. Actualmente, el uso de microorganismos benéficos en la agricultura juega un papel fundamental para la sostenibilidad de los ecosistemas. El presente trabajo aplicó micorrizas arbusculares como biofertilizante en el cultivo de espinaca bajo invernadero.

### Objetivo General:

- Comparar el desarrollo vegetativo del cultivo de espinaca.

### Objetivos específicos:

- Aplicar el uso de micorrizas en plántulas de espinaca durante el trasplante.
- Determinar el desarrollo vegetativo del cultivo de espinaca mediante la longitud de la raíz en la cosecha.
- Identificar la longitud de la raíz de espinaca de las micorrizas.

### Hipótesis

El uso de micorrizas durante el trasplante permitirá un mayor desarrollo del número de hojas y longitud de espinaca (Spinacia oleracea).

## Resultados



Figura 1. Crecimiento de espinacas con micorrizas (izquierda) y con micorrizas (derecha).



Figura 2. Hojas de espinaca sin micorrizas.



Figura 3. Hojas de espinaca con micorrizas.

Promedio de peso fresco, hojas y raíz cm



Gráfica 1. Comparación de peso fresco de la raíz entre espinacas con y sin micorrizas.

T de...  
exper...  
mic...





## ÁREA: **BIOLOGÍA**

# LA PROTEÍNA SLC45A2 EN 3D, CAUSA DEL ALBINISMO EN COPITO DE NIEVE (GORILLA GORILA)

**Investigación documental**  
Plantel Oriente

**Autores:**

Alan Yeshua

Rodríguez Fernández

Ximena Juárez Sánchez

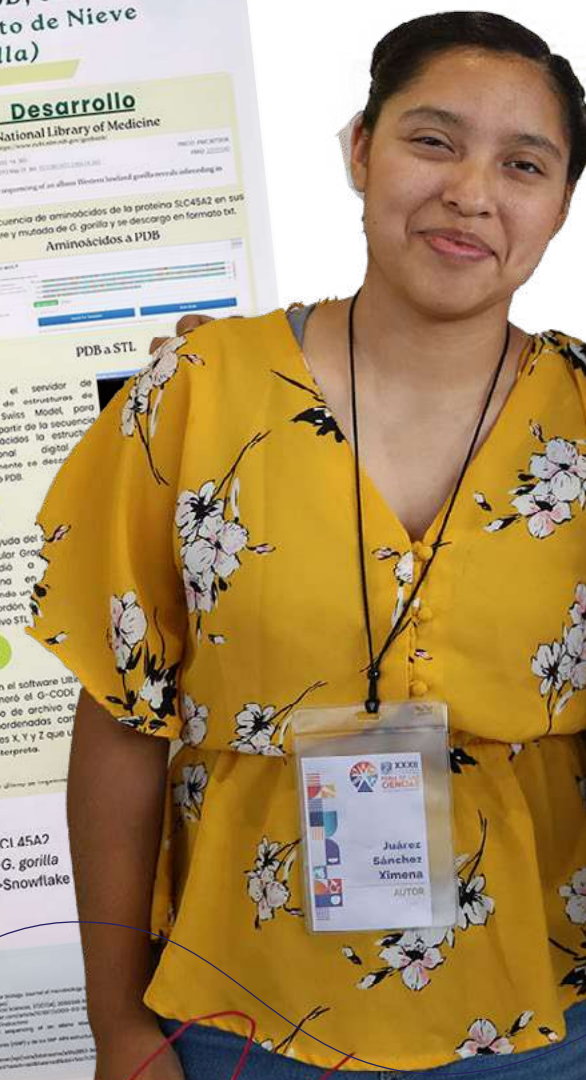
**Asesores:**

Luz Angélica

Hernández Carbajal

Celso Miguel Luna Román

Se realizó una comparación de la proteína SLC45A2 en 3D, considerada la causante del albinismo en un gorila llamado Copito de Nieve, con la finalidad de explicar la posible causa del albinismo en este espécimen. Se utilizaron herramientas de bioinformática y bases de datos para poder realizar la impresión en 3D de la proteína silvestre y mutada.







XXXII  
CINCHELES  
Luna  
Román  
Celso  
Miguel  
ASESOR

DAGONEE AREA  
2003  
SEMAN CAMP





## ÁREA: **BIOLOGÍA**

# ¿NOCIVO O INOFENSIVO? LA SITUACIÓN DEL MUÉRDAGO EN EL PLANTEL

### Investigación de campo

Plantel Oriente

#### Autoras:

Camila Ceja Cervantes

Verónica de Jesús Olague

Frida Sofía Muñoz Romero

Azul Amairany Vargas Cedillo

#### Asesor:

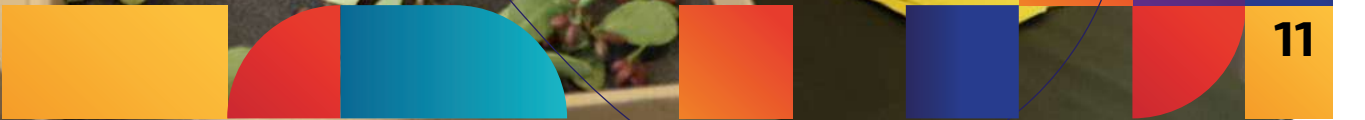
Jorge Eduardo Ríos Carrillo

Esta investigación de tipo campo fue realizada con la finalidad de observar el arbolado del plantel para recolectar información relevante sobre el muérdago; para ello, se tomaron en cuenta factores como el tipo de muérdago, nivel de infestación, cantidad de árboles afectados y sus especies.





Rios Carrillo  
Jorge  
Eduardo





## ÁREA: **BIOLOGÍA**

# LA CRISIS DEL SISTEMA CUTZAMALA: DESAFÍOS Y PERSPECTIVAS PARA LA CIUDAD DE MÉXICO Y EL ESTADO DE MÉXICO

**Investigación documental**  
Plantel Oriente

**Autores:**

Michell Cruz Hernández

Yahir Kaled  
Jiménez Gutiérrez

Karime Andrea  
Lugardo Palma

Avi Emiliano  
Ramos Antonio

Andrea Liliana  
Zárate Ortega

**Asesores:**

Itzel Georgina  
Meneses Ochoa

Jorge Eduardo  
Ríos Carrillo

La situación del agua en la Ciudad de México y el Estado de México presenta desafíos significativos debido a la reducción de lluvias, la presión del crecimiento poblacional y la urbanización. Esto ha llevado a una escasez preocupante de agua, agravada por las concesiones otorgadas a empresas privadas.





## ÁREA: BIOLOGÍA

# EFFECTO BACTERICIDA DE LA SEMILLA DE AGUACATE



Esta investigación experimental está enfocada a la obtención del extracto de semilla de aguacate de *Persea americana* variedad Hass. *In vivo* se aplicó a la bacteria cariogénica *Actinomyces naeslundii*, una de las principales bacterias que inician la caries dental, un problema de salud pública a nivel mundial.

Al parecer, las pastas y enjuagues bucales presentan dificultades en su efectividad o dañan el esmalte, lo que genera susceptibilidad al desarrollo de infecciones.



### Investigación experimental

Plantel Sur

#### Autores:

Ernesto Ariel Ceballos Ronderos

Valeria Pavón Ruiz

Dafne Elizabeth Pinto Santillán

Naomi Yamila Wido Velázquez

Ana Paola Zaldívar Becerra

#### Asesores:

Araceli Sosa Castillo

Víctor Alberto Castro Torres





## ÁREA: **BIOLOGÍA**

# INDICADORES QUÍMICOS DE CALIDAD DE SUELO EN EL HUERTO Y MILPA «MOCHITLÁN»

**Investigación experimental**  
Plantel Vallejo

**Autoras:**

Joana Gabriela  
López Reséndiz

Katia Graciela  
Lugo Ramírez

Ximena Valdez de Jesús

**Asesora:**

Elizabeth  
Domínguez Lozano



## ÁREA: BIOLOGÍA

# PASSIFLORA SUBPELTATA, LO QUE FALTA POR DESCUBRIR



En México existe una enorme riqueza en plantas medicinales, por lo que ocupa el segundo lugar mundial en el registro de estas plantas. Esta es una de las razones más importantes para conocer sobre ellas.

**Investigación documental**  
Plantel Sur

**Autores:**

Yoshua Tadeo  
Guzmán Ojeda

Fátima Luna Flores

Karol Miranda  
Meza Sánchez

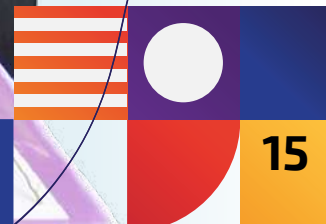
Leslie Abigaíl  
Saravia Zamora

Irene Silva Porras

**Asesores:**

Enriqueta  
González  
Cervantes

Jesús Israel  
Villavisencio  
Luis





Mención Honorífica

## ÁREA: **BIOLOGÍA**

### **PERSPECTIVA DE LAS GALLINAS: VISIÓN, COMUNICACIÓN, SUPERVIVENCIA Y COMPRESIÓN DEL ENTORNO QUE LAS RODEA**

**Investigación documental**  
Plantel Naucalpan

**Autores:**

Karla Alexa  
Zárate Guadarrama

Eduardo Alberto  
Reyes Luna

**Asesor:**

Gustavo  
Ayala Robledo

La gallina es el ave con más ejemplares en el mundo y también es el ave más explotada por la industria ganadera, debido al consumo de sus huevos y su carne rica en proteínas en México. Al obtener información sobre

estos especímenes y cómo comprenden su entorno, se podrán analizar y aplicar tecnologías en el día a día

al saber qué cosas les ayudan a seguir sanas,

tanto física como emocionalmente,

conociendo también el por qué

de sus acciones y actitudes

en ciertos momentos.







## ÁREA: BIOLOGÍA



Mención Honorífica

Vallejo

# CICLO DE VIDA DE *LEPTOPHOBIA* ARIPA EN LA TEMPORADA DE INVIERNO Y SU SOBREVIVENCIA

El trabajo de investigación tuvo como objetivo conocer el ciclo de vida de la especie de mariposa *Leptophobia aripa*, conocida como mariposa blanca de ojos verdes, por medio de la crianza en cautiverio y así poder determinar su sobrevivencia.

**Investigación experimental**

Plantel Vallejo

**Autora:**

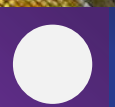
Janette Barrón Meneses

**Asesores:**

Carlos Miguel

Crespo Ortiz

Mariela Rosales Peña





## ÁREA: BIOLOGÍA



Mención Honorífica

# INDICADORES FÍSICOS DE CALIDAD DE SUELO EN EL HUERTO Y MILPA "MOCHITLÁN"

El objetivo del trabajo fue analizar indicadores de calidad de suelo en el Huerto y Milpa "Mochitlán" del plantel Vallejo. Se recolectaron ocho muestras para su análisis en laboratorio, sometiénolas a procesos de secado, molienda, tamizado y pesado. Se realizaron pruebas físicas como la densidad aparente y real, contenido de humedad, color y textura del suelo. Los análisis se realizaron en el Siladin del plantel Vallejo y en el Laboratorio de Edafología de la UAM-Xochimilco.

**Investigación experimental**  
Plantel Vallejo

### **Autores:**

Ángel Leonardo Bustos Parrales

Guadalupe Jiménez Martínez

Frida Valentina Reyes González

Bruno Santacruz

### **Asesores:**

Francisco Alejandro Saavedra González

Gilberto Vela Correa



## ÁREA: BIOLOGÍA

# CONCIENCIA Y COMPRENSIÓN SOBRE ANTIBIÓTICOS Y RESISTENCIA BACTERIANA EN ESTUDIANTES DEL CCH



Mención Honorífica



El uso y abuso de los diferentes tipos de antibióticos han acelerado la aparición de bacterias resistentes a estos. La venta libre de estos medicamentos, sumado a lo anterior, entre otros factores, ha provocado preocupación a nivel mundial por las consecuencias que se generan, como la persistencia de enfermedades bacterianas, que han puesto en peligro la seguridad de la atención médica-hospitalaria.

### Investigación de campo

Plantel Oriente

### Autores:

Diana Itzel Díaz García

Bárbara Berenice Flores Aguilar

Ian Emiliano Galván Zimmerman

Karol Morales Valencia  
Sarahí Pozos Mora Itzel

### Asesores:

Itzel Georgina Meneses Ochoa

Javier Bustos Rosas



## ÁREA: CIENCIAS AMBIENTALES

### UNA HABITANTE SUCULENTA QUE EMERGE DE LAS ROCAS: *Echeveria gibbiflora*



**Investigación  
de campo**  
Plantel Sur

**Autora:**  
Nairanelly  
Prieto Marangani

**Asesores:**  
Enriqueta  
González Cervantes  
Jesús Israel  
Villavisencio Luis

La REPSA se encuentra inmersa en la urbanización de la cuenca del Valle de México, lo cual provoca una alta perturbación del ecosistema, colocando a la *Echeveria gibbiflora* en una situación vulnerable.

Considerando la importancia de esta especie dentro del ecosistema, como punto de partida se realizó una encuesta entre los alumnos del plantel Sur, para diagnosticar el grado de conocimiento sobre la especie. Después, se realizó un recorrido por la zona de estudio: un remanente de pedregal, en el cual, a simple vista, se pudo apreciar una considerable perturbación debido a actividades antropogénicas, así como la presencia de especies invasoras vegetales y el poco o nulo mantenimiento del área. Estos factores motivaron una mayor investigación sobre la especie para determinar y/o enfatizar el cuidado de su hábitat y de la especie en sí.





# ÁREA: CIENCIAS DE LA SALUD

## UNA ENFERMEDAD RARA: EL SÍNDROME DE MARFAN



La investigación se refiere al síndrome de Marfan, una condición rara clasificada como una enfermedad difícil de padecer. Los síntomas pueden afectar de forma diferente a quienes la padecen.

**Investigación de campo**  
Plantel Azcapotzalco

**Autores:**  
Zahit Ricardo Cruz Valdez  
Janis Abigaíl Hernández Soto  
Alexa Nahomi Monjaras Soto  
Gerardo Pérez Vallejo  
Renata Salazar Coronado

**Asesora:**  
María de los Ángeles Flores Peña





CH



Mención Honorífica

## ÁREA: CIENCIAS DE LA SALUD

# HEY ADOLESCENTE, SI UNA MEJOR ALIMENTACIÓN QUIERES TENER, ESTOS NUTRIMENTOS DEBES CONOCER ¡PONTE LAS PILAS!

Identificar las principales causas de las deficiencias nutricionales de hierro, calcio, zinc y ácido fólico en adolescentes de 14 a 19 años en México.

### Investigación documental

Plantel Azcapotzalco

#### Autores:

Sharon Aremi Bermudez Díaz

Mariana Cortés Ramírez

Patricio Cuéllar Campuzano

Annette Vanessa Portillo Rangel

Ximena Rico Lora

#### Asesora:

Gabriela Argumedo García

**HEY ADOLESCENTE!**

**SI UNA MEJOR ALIMENTACIÓN QUIERES TENER, ESTOS NUTRIMENTOS DEBES CONOCER. ¡PONTE LAS PILAS!**

**Objetivo**  
Identificar las principales causas de los deficiencias nutricionales de hierro, calcio, zinc y ácido fólico en adolescentes de 14 a 19 años en México.

**Hipótesis**

- H1: Podría ser debido a que los adolescentes de este rango de edad **no eligen los alimentos con los niveles de nutrientes requeridos.**
- H2: Puede ser generado por el **aumento de demanda de actividades**, aspectos socioculturales y económicos.
- H3: **No se tiene una planificación en la dieta**, además de una **falta de conocimiento** respecto al correcto estado nutricional.

**Desarrollo**  
Estudio documental con perspectiva cuantitativa. Se extrajeron datos de 16 artículos de investigación científica en español (2011-2023) que aborda las principales deficiencias nutricionales y sus causas en los adolescentes mexicanos.

**Resultados**

**Hierro**  
Bajo consumo de alimentos ricos en hierro...

Un alto consumo de alimentos...



## ÁREA: CIENCIAS DE LA SALUD

### ALZHEIMER: CAUSAS Y TRATAMIENTOS



Mención Honorífica



En México, el Alzheimer afecta a una parte considerable de la población y, por consecuente, genera desconocimiento. Esto conlleva a formular diversas hipótesis sobre las causas, tratamientos, incluso curas de la enfermedad, explorando en los antecedentes históricos desde la época egipcia y romana hasta el descubrimiento de Alois Alzheimer en el siglo XX. Los objetivos de este trabajo incluyen investigar y enlistar las causas comprobadas, explicar los posibles síntomas y brindar información precisa a la población mediante una investigación documental con fuertes confiables.

#### Investigación documental

Plantel Azcapotzalco

#### Autores:

Alexander Marcos Hilario

Gabriela

Martínez Santiago

Ariadna Itzel

Rosas Lozano

#### Asesora:

Paulina Romero

Hernández





Mención Honorífica

## ÁREA: CIENCIAS DE LA SALUD

### RELACIONES TÓXICAS

**Investigación documental**  
Plantel Azcapotzalco

**Autores:**

Marco Antonio  
Andrés García

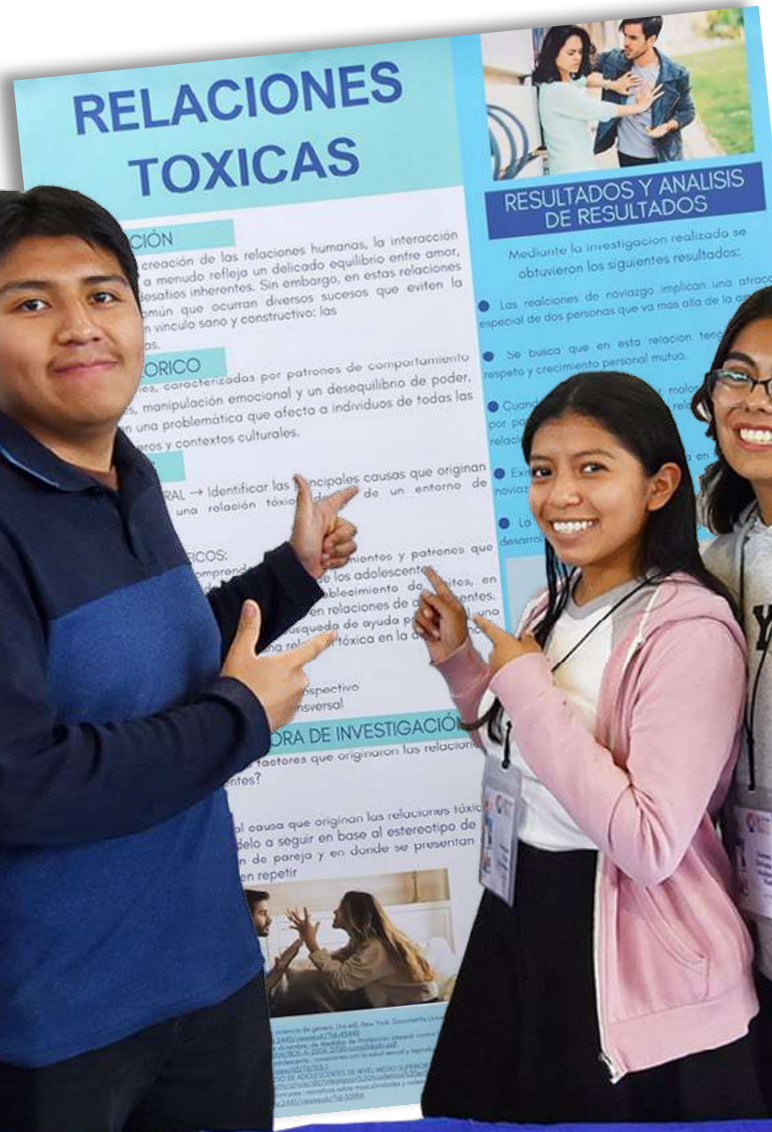
Jocelyn Itzel  
Gómez Estrada

Carolina Joaquín Cruz

**Asesora:**

María de  
los Ángeles  
Flores Peña

Este trabajo de investigación se centra en las relaciones tóxicas, explorando sus manifestaciones, causas subyacentes y las consecuencias que pueden tener en la salud mental y emocional de quienes las experimentan.





# ÁREA: CIENCIAS DE LA SALUD

## EL GENOMA DEL AJOLOTE Y SU POTENCIAL EN LA MEDICINA



Mención Honorífica



El estudio del genoma del ajolote tiene implicaciones en la medicina regenerativa, ya que podría ayudar a comprender los mecanismos moleculares detrás de su capacidad regenerativa y explorar su aplicación en el tratamiento de enfermedades degenerativas, cáncer, envejecimiento y lesiones traumáticas. También podría contribuir al desarrollo de terapias génicas y celulares, y al diseño de órganos artificiales y biomiméticos.

### Investigación documental

Plantel Vallejo

#### Autores:

Diego Omar

Rivero Almaguer

Diego Villalpando Juárez

#### Asesores:

Brenda Berenice

Báez García

Norberto Alejandro

Pérez Colín



## ÁREA: FÍSICA

### MIDIENDO LA VELOCIDAD DEL SONIDO EN UNA BOTELLA



#### Investigación experimental

Plantel Vallejo

#### Autores:

Danna Karen Estrada Vázquez

Katia Jimena Morales Fermín

Camila Sánchez García

Vivani Jamileh Zamora Sánchez

#### Asesor:

Juan Jesús Vivas Castro



En este trabajo se presenta el estudio experimental de la resonancia de ondas sonoras. El experimento consistió en medir la frecuencia con un celular al soplar el cuello de un recipiente de vidrio con respecto al volumen de su cavidad de aire.





## MIDIENDO LA VELOCIDAD DEL SONIDO EN UNA BOTELLA

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Tabla 1. Relación entre el volumen de la Cavity resonante con respecto a la frecuencia.

V (cm)	f (Hz)	$\frac{1}{\sqrt{V}}$ (1/m)
11.2	312	0.298
10.5	318	0.295
10.3	324	0.291
10.0	330	0.287
9.8	336	0.284
9.5	342	0.281
9.3	348	0.278
9.0	354	0.275
8.8	360	0.272
8.5	366	0.269
8.3	372	0.266
8.0	378	0.263
7.8	384	0.260
7.5	390	0.257
7.3	396	0.254
7.0	402	0.251
6.8	408	0.248
6.5	414	0.245
6.3	420	0.242
6.0	426	0.239
5.8	432	0.236
5.5	438	0.233
5.3	444	0.230
5.0	450	0.227
4.8	456	0.224
4.5	462	0.221
4.3	468	0.218
4.0	474	0.215
3.8	480	0.212
3.5	486	0.209
3.3	492	0.206
3.0	498	0.203
2.8	504	0.200
2.5	510	0.197
2.3	516	0.194
2.0	522	0.191
1.8	528	0.188
1.5	534	0.185
1.3	540	0.182
1.0	546	0.179
0.8	552	0.176
0.5	558	0.173
0.3	564	0.170
0.0	570	0.167

**Velocidad del sonido teórica**  
 $c_{teo} = 331 \text{ m/s} + 0.6 \frac{\text{m/s}}{^\circ\text{C}} (27.8^\circ\text{C})$   
 $c_{teo} = 347.68 \text{ m/s}$

**Contrastación del experimento con el valor teórico**  
 $\epsilon(\%) = 14.94\%$

**Corrección de Kimmer**  
 $l_{ef} = L + 1.40 \frac{D}{2}$   
 $c = 2\pi \left( \frac{3.4942 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\frac{1}{\sqrt{V}} \left( \frac{1}{\text{m}} \right)} \right) \sqrt{\frac{26.60 \times 10^{-3} \text{m}^2}{1001 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3}}$   
 $c_{exp} = 316.53 \text{ m/s}$

**Linealización de los datos experimentales**  
 $f = \frac{c}{2\pi} \frac{1}{\sqrt{LV}} \Rightarrow y = m \cdot x + b$   
 $m = \frac{c}{2\pi} \frac{1}{\sqrt{LV}} \Rightarrow c = 2\pi m \sqrt{LV}$   
 $c = 2\pi \left( \frac{3.4942 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\frac{1}{\sqrt{V}} \left( \frac{1}{\text{m}} \right)} \right) \sqrt{\frac{26.60 \times 10^{-3} \text{m}^2}{1001 \times 10^{-3} \text{kg/m}^3}}$   
 $c_{exp} = 295.71 \text{ m/s}$

**CONCLUSIONES**

- La frecuencia disminuye por incremento del volumen de la cavity resonante, lo cual concuerda con el modelo propuesto por Helmholtz.
- Se obtuvo experimentalmente una velocidad de sonido con un error porcentual del 2.54%.

**PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS**

Se hipotetiza que la velocidad del sonido decrece potencialmente con el incremento del volumen de aire en la cavity resonante. Si se mantiene constante la sección transversal de la cavity resonante, la velocidad del sonido decrece potencialmente con el incremento del volumen de aire en la cavity resonante.

**OBJETIVOS**

- Determinar la rapidez del sonido usando el modelo físicomatemático propuesto por Helmholtz.
- Analizar el fenómeno de la resonancia de las ondas sonoras que se generan al soplar el cuello de un recipiente de vidrio con una cavity de aire.
- Medir con el uso de un celular la frecuencia emitida con respecto al volumen de aire de la cavity resonante.

**MARCO TEÓRICO**

Modelo masa-resorte propuesto por Helmholtz para determinar la frecuencia de las oscilaciones al introducir aire en la cavity resonante.

**Diagrama de Helmholtz:** Muestra un recipiente con un cuello de longitud  $L$  y área  $A$ . El volumen de la cavity es  $V$ . Se indica la longitud efectiva  $l_{ef} = L + 1.40 \frac{D}{2}$ .

**Formulas:**  
 Velocidad del sonido:  $c$   
 Frecuencia:  $f = \frac{c}{2\pi} \frac{1}{\sqrt{LV}}$   
 Área:  $A$   
 Longitud y volumen:  $L$  y  $V$

**Figura de Helmholtz:** Retrato del físico Hermann von Helmholtz.





## ÁREA: FÍSICA

# RADIACIÓN ¿AMIGA O ENEMIGA EN LA LUCHA CONTRA EL CÁNCER?



**Investigación documental**  
Plantel Vallejo

**Autoras:**

Regina Cornejo Cornejo

Daniela Alexandra Sánchez López

**Asesores:**

Karen Reséndiz Acevedo

José Antonio Fragoso Uroza

En esta investigación se aborda el papel de la radiación como parte de las causas y de los tratamientos contra el cáncer. Se analizan las bases físicas de la radiación para la mejor comprensión del por qué puede provocar cáncer, así como de la interacción que tiene para lograr un daño en el ADN de las células cancerosas, lo que las lleva a su muerte o a su susceptibilidad. Se exploran otros tipos de tratamientos y se aporta un breve contexto sobre cada uno.





## ÁREA: FÍSICA

# VOLTAJE AL LÍMITE: DESCIFRANDO LA RIGIDEZ DIELECTRICA



El presente proyecto se enfoca en el estudio del fenómeno de la rigidez y la ruptura dieléctrica de diferentes sustancias, orgánicas e inorgánicas, mediante la medición de la corriente eléctrica generada por electrodos sumergidos en éstas antes de formar un arco eléctrico. Los objetivos específicos fueron describir los mecanismos de interacciones moleculares; medir la resistencia y la corriente eléctrica; y analizar cómo la estructura molecular de sustancias de uso cotidiano afecta la creación del arco eléctrico. Para ello, se aplicaron conceptos fundamentales de electricidad incluidos en los programas de estudio de Física.

### Investigación experimental

Plantel Vallejo

#### Autoras:

Danae Falcón Rosete

Renata Morales Carrillo

Larissa Solís Sánchez

Jessica Sosa Hernández

#### Asesores:

Karen Reséndiz Acevedo

Juan Manuel Sánchez Bonilla





Mención Honorífica

## ÁREA: FÍSICA

# LOS ELEMENTOS A TRAVÉS DE LA EVOLUCIÓN ESTELAR

### Investigación documental

Plantel Naucalpan

#### Autora:

María Fernanda Soto Rodríguez

#### Asesores:

Jeffrey Eliud Bárcenas Mosqueda  
Federico Ortiz Trejo

Esta investigación se centra en comprender el proceso mediante el cual las estrellas son capaces de crear químicos más pesados que el hidrógeno y el helio, a través de procesos nucleares durante su evolución.



## ÁREA: MATEMÁTICAS

# EL GIRO QUE DESAFÍA LA LÓGICA: UN ANÁLISIS DE LA PARADOJA DE LA MONEDA QUE RUEDA



Vallejo

En este trabajo se presenta un análisis experimental y teórico de la paradoja de la moneda que rueda, la cual surge de un problema planteado en el prestigioso examen de opción múltiple conocido como Scholastic Aptitude Test, de 1982, en Estados Unidos. A través de varios experimentos se explora esta paradoja y se demuestra empíricamente mediante prototipos que replican la versión original y sus diferentes formulaciones.

**Investigación experimental**  
Plantel Vallejo

**Autores:**  
Estefany Alyn  
Becerril Vilchis

Eliab León Dominguez

Sofía Martínez Salinas

Andrea Alessandra  
Zamora García

**Asesores:**

Juan Jesús Vi-  
vas Castro

Wilbert  
de Jesús  
López



## ÁREA: MATEMÁTICAS

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL MÉTODO BABILÓNICO PARA APROXIMAR LA RAÍZ CUADRADA



#### Investigación documental

Plantel Vallejo

#### Autoras:

Valeria Sarahí  
Francisco Espinosa

Sandra Noemí  
González Pérez

Stephania López Ramírez

Dominique Zacnite  
Vázquez Perea

#### Asesores:

Juan Jesús Vivas Castro  
Wilbert de Jesús López

Este trabajo tiene la finalidad de hacer un recorrido histórico por las matemáticas, resaltar los problemas más relevantes que llevaron a la construcción de nuevas teorías o consolidaron las ya existentes. La intervención de grandes matemáticos, que gracias a su dedicación y esfuerzo, forjaron conocimientos que llevaron a la creación de tecnologías que han ido evolucionando con los años.







# ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL MÉTODO BABILÓNICO PARA APROXIMAR LA RAÍZ CUADRADA

## OBJETIVOS

- Presentar el método babilónico para aproximar raíces cuadradas.
- Analizar y proporcionar una interpretación aritmética, geométrica y algebraica del método babilónico.
- Plantear un algoritmo para aproximar raíces cuadradas usando una calculadora científica con el método babilónico.

## RAÍZ CUADRADA

La raíz cuadrada de un número  $b$  es aquel número mayor o igual a cero  $a$  que al ser multiplicado por sí mismo da como resultado el valor  $b$ , es decir,

$$\sqrt{b} = a, \quad a \geq 0$$

## ORIGEN

A lo largo de la historia, el cálculo de las raíces cuadradas ha sido una práctica común en diversas civilizaciones, desde la antigua hasta la moderna.

## APROXIMAR RAÍCES CUADRADAS CON UNA CALCULADORA

- 1) Proporcionamos una aproximación de la raíz cuadrada a calcular. Por ejemplo, para  $\sqrt{13}$  introducimos 3 y presionamos la tecla  $\frac{\square}{\square}$ .
- 2) Introducimos:  $(1 \div 2)(ANS+13 \div ANS)$
- 3) Presionamos la tecla de  $\frac{\square}{\square}$  sucesivamente. Observaremos los valores aproximados de  $\sqrt{13}$  en la pantalla.



¡Puedes intentarlo con otros números!



## ÁREA: MATEMÁTICAS

# LA AMBIGÜEDAD DE LA RAÍZ CUADRADA: UN PROBLEMA DESDE SU DEFINICIÓN



### Investigación de campo

Plantel Vallejo

#### Autoras:

Sharon Stephany  
Godoy Samano

Ana Rebeca  
Hernández Lechuga

Citlalli Alexandra  
López Estrada

#### Asesores:

Maritza Vázquez  
Hernández

Wilbert de Jesús  
López

En este trabajo realizamos una investigación de campo para analizar las concepciones que tienen los estudiantes del bachillerato de la UNAM sobre la raíz cuadrada de un número positivo y las soluciones de una ecuación cuadrática.





## ÁREA: MATEMÁTICAS

# ANÁLISIS DE LA RELACIÓN VOLUMEN-PRESIÓN DEL AIRE A TRAVÉS DEL USO DE LA FUNCIÓN RACIONAL



Esta investigación se realizó para establecer un modelo empleando la función racional para integrar la relación entre volumen y presión; para ello, usamos un recipiente graduado y un manómetro, con el fin de establecer a partir de las mediciones la relación existente entre estas variables y observar, de manera matemática, su representación gráfica y algébrica. También nos permite conocer y comprender los conceptos de función, dominio y rango.



### Investigación experimental

Plantel Naucalpan

#### Autores:

María Regina Cruz Morales

Valeria Fernández

Matthew Yoel Galván Góngora

América Sánchez Pérez

#### Asesor:

Juan Carlos Ramírez Maciel



# ÁREA: MATEMÁTICAS



Mención Honorífica

## DE PROGRESIONES GEOMÉTRICAS A MATEMÁTICAS FINANCIERAS

En este trabajo se aborda un problema netamente algebraico con un enfoque distinto, que conlleva una aplicación práctica. Un problema de vida real, al notar que de un patrón de condiciones se dedujo un esquema que cumple con la suma de una progresión geométrica, y como se involucra la cuestión monetaria, se llegan a fórmulas conocidas dentro de las matemáticas financieras que permiten amortizar préstamos que resultaban en deudas.

### Investigación documental

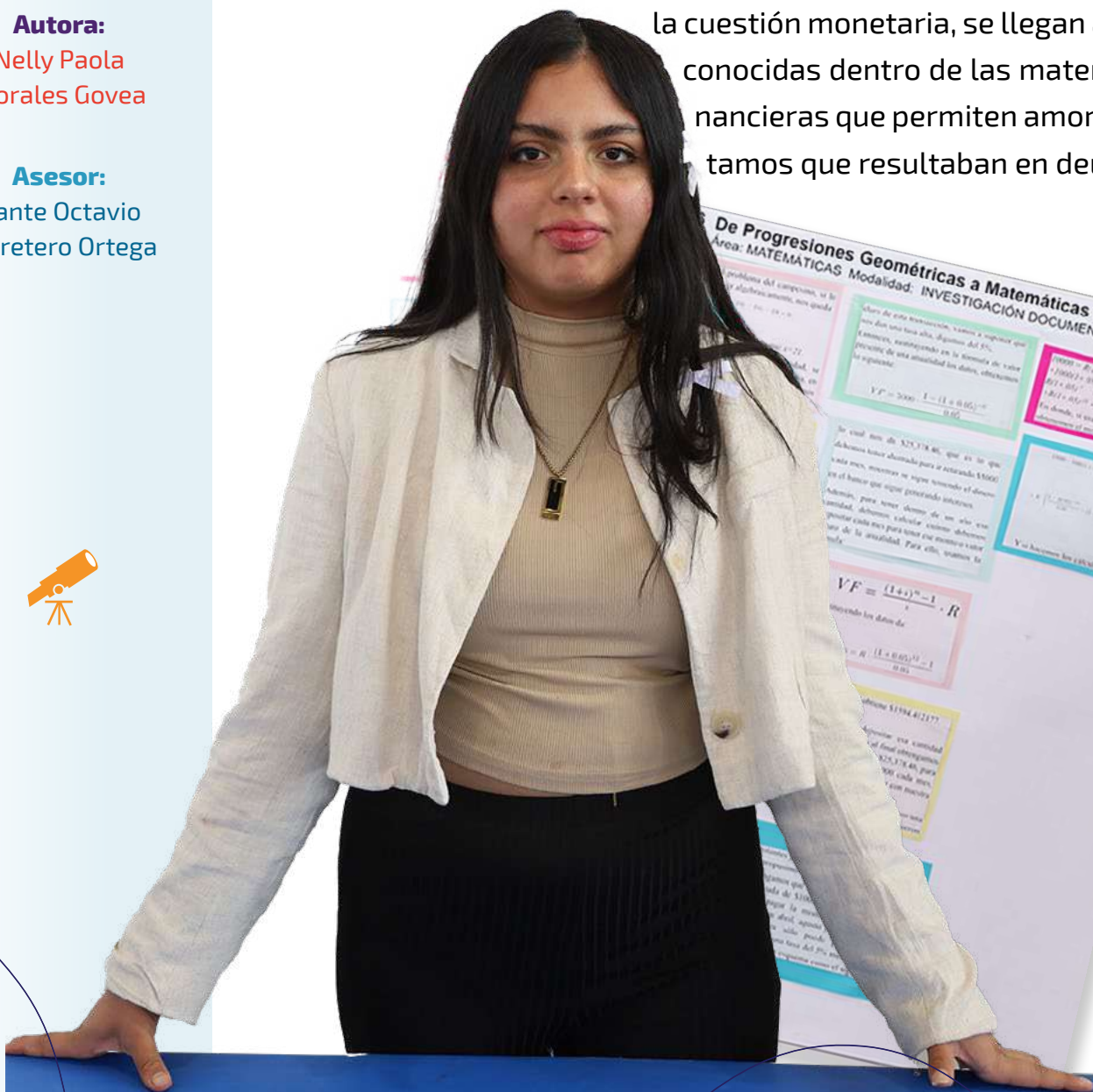
Plantel Naucalpan

#### Autora:

Nelly Paola  
Morales Govea

#### Asesor:

Dante Octavio  
Carretero Ortega







## ÁREA: QUÍMICA



Mención Honorífica

# IDENTIFICAR LA EXISTENCIA DE LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL AGUA DE LA PRESA MADIN A TRAVÉS DE INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

La investigación se enfoca en examinar exhaustivamente la problemática de la contaminación del agua en la presa Madin. A través de la recopilación y análisis de diversas fuentes escritas, se pretende identificar los principales contaminantes en el agua.

### Investigación documental

Plantel Naucalpan

#### Autoras:

Dulce Pamela  
Cabrera González

Ximena Mildred  
Falcón López

Karina Rivera Ramírez

Brenda Michelle  
Zúñiga Cervantes

#### Asesores:

Adriana Jaramillo  
Alcántar

Jesús Medina Cabrera



## ÁREA: ROBÓTICA

# CANTOS OCEÁNICOS. COMUNICACIÓN Y ECOLOCALIZACIÓN SIMULADOS CON ONDAS MECÁNICAS Y ELECTROMAGNÉTICAS



Este proyecto no solo se sumerge en la fascinante relación entre la física y la comunicación de las ballenas, sino que también busca arrojar luz sobre la posibilidad de replicar este complejo proceso mediante la ingeniería de modelos robóticos.

**Investigación experimental**  
Plantel Vallejo

**Autores:**

Rubí Esmeralda  
García Ortega

Alejandra Montserrat  
González Aguilar

Estefany Alexandra  
González Ramírez

Rodrigo Verdugo  
Lechuga

**Asesores:**

Jorge Antonio de Jesús  
Hidalgo  
Canabal

Pedro Josué  
Lara  
Granados





## ÁREA: ROBÓTICA



# TEOREMA DE LAMY "UNA SOLUCIÓN PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LA CARGA Y ESTIVA DE MERCANCÍA PORTUARIA A ESCALA MUNDIAL"

**Investigación experimental**  
Plantel Vallejo

**Autoras:**

Ariel Embarcadero Ortíz

Hatziri Núñez Godínez

Gael Alexander  
Porraz Alamilla

**Asesores:**

Pedro Josué Lara  
Granados

Leonardo Román  
Vargas Pineda

Mediante una representación a escala, se demostrará la eficiencia de la aplicación del teorema de Lamy en los sistemas de carga que involucran la traslación de un cuerpo rígido de un punto A a un punto B.





## ÁREA: DISEÑO INNOVADOR

# OBTENCIÓN DE AGUA POTABLE USANDO UN DESTILADOR SOLAR MEJORADO



El agua es un recurso esencial para la vida en el planeta. Es necesaria para el desarrollo de los procesos biológicos, para la agricultura, la industria y la generación de energía. En la actualidad, debido al aumento de la población humana, la deforestación, el cambio climático, la contaminación y otros factores, está disminuyendo la cantidad de agua disponible para consumo humano.



Plantel Sur

### Autores:

Gabriela Estefanía  
Fernández Mejía

Mariana Fernández Mejía

Adriel Antonio  
García Martínez

Krista Juliette Ley Moreno

### Asesor:

Justino Fernando  
Silva Zárate



## ÁREA: DISEÑO INNOVADOR

### VEGEHAMBURGESA



Plantel Oriente

**Autora:**

Fernanda Rodríguez Ibarra

**Asesoras:**

Claudia Benítez Albarrán

Frida Monse-  
rrat Hosanna  
Paredes Ruiz

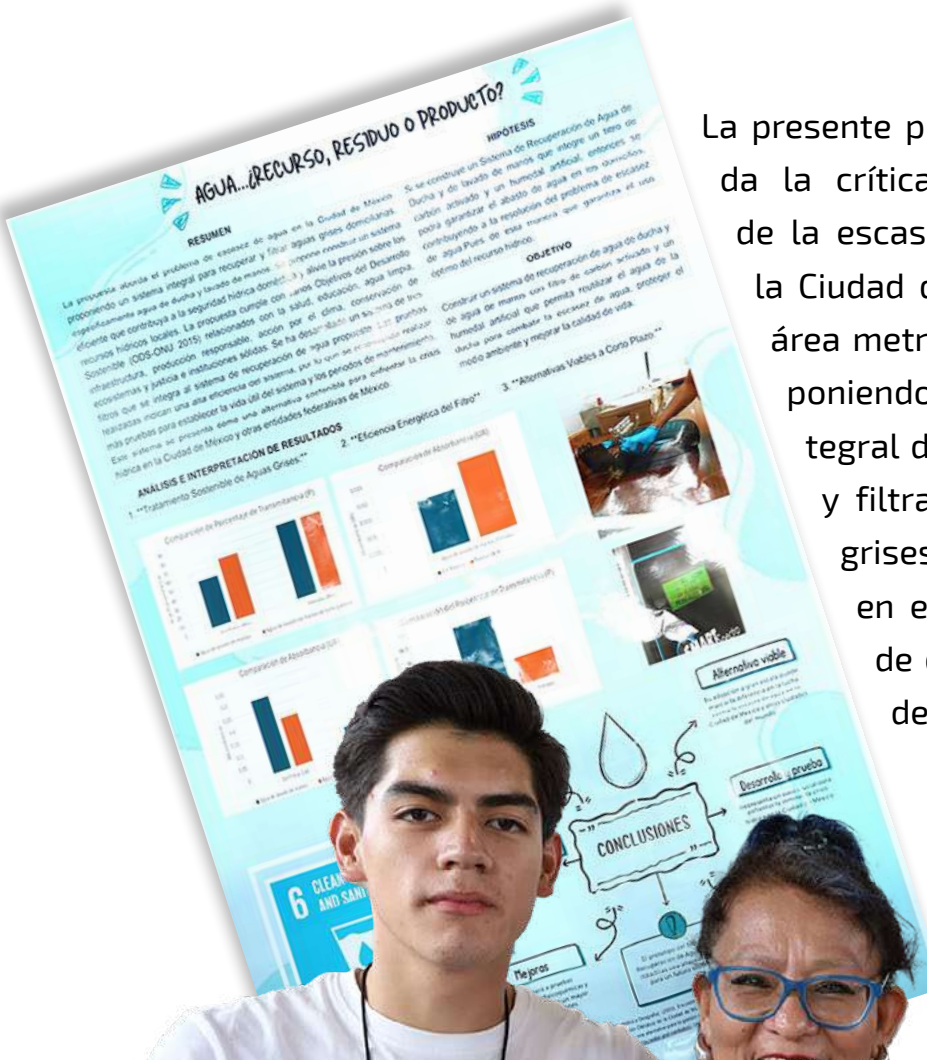
Una dieta vegetariana goza de grandes beneficios para la salud y el medio ambiente. Además, se ha demostrado que la carne (proteína animal) se puede sustituir por fuentes vegetales y mantener una buena alimentación, por lo que en este proyecto se buscó una alternativa a la carne, utilizando las proteínas de cereales y leguminosas, la cual puede satisfacer nuestras necesidades proteicas.





# ÁREA: DISEÑO INNOVADOR

## AGUA... ¿RECURSO, RESIDUO O PRODUCTO?



La presente propuesta aborda la crítica problemática de la escasez de agua en la Ciudad de México y su área metropolitana, proponiendo un sistema integral de recuperación y filtración de aguas grises domiciliarias, en este caso, agua de ducha y lavado de manos.

Plantel Azcapotzalco

**Autores:**

Eduardo Hernández  
Castañeda

Sophie Alejandra  
Hernández Chavarría

**Asesoras:**

Verónica Coria Olvera  
Maribel Roblero García





Mención Honorífica

## ÁREA: DISEÑO INNOVADOR

# ¿COMBATIENDO LA GINGIVITIS CON UN DULCE?



Plantel Sur

### **Autores:**

Jean Leilany

Mayorga Amador

Quetzalli Palma Merino

Marcos Gabriel

Rodríguez González

Montserrat Téllez Yescas

### **Asesores:**

María Isabel Damián  
Guillén

Félix Morales Flores



# ÁREA: DESARROLLO TECNOLÓGICO

## SERVOCAJA



Se construyó y diseñó completamente una pequeña caja organizadora que utiliza los servomotores más económicos (SG90) y se controla de manera inalámbrica por medio del celular. La caja realiza la rutina para la cual fue diseñada. Como parte de su construcción, desarrollamos conocimientos de diseño 3D y de circuitos impresos, así como de programación en Arduino y Android.

Plantel Sur

**Autores:**

Joshua André Flores Reyes

Emanuel González Ortega

Saray Hernández Zamora

Marcos Gabriel Rodríguez González

**Asesor:**

Carlos Gabriel Sánchez Lordméndez





## ÁREA: DESARROLLO TECNOLÓGICO

### FUENTE DE VIDA. FILTRO SUSTENTABLE AUTOMATIZADO

Plantel Naucalpan

**Autores:**

Gerardo Madrid Álvarez

Yunuen Zamora Villacis

**Asesor:**

Luis Enrique Hernández García

Para principios de este año, la crisis hídrica se agudizó en el Sistema Cutzamala, sistema hídrico que almacena, potabiliza y distribuye el agua que se consume en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. La sustentabilidad es cuando le damos un uso correcto al agua, se busca que tenga un desarrollo económico para así beneficiar a la sociedad.





# ÁREA: DESARROLLO TECNOLÓGICO

## COMPARACIÓN DE UN ESPECTRO COMERCIAL CON UNO ELABORADO EN CLASE



Mención Honorífica



En el presente proyecto se construyó un espectrofotómetro totalmente funcional con material que se consiguió fácilmente.

Plantel Naucalpan

### Autores:

Alicia del Carmen Merino Peña

Elías Abiam Zapata Hernández

### Asesor:

Limhi Eduardo Lozano Valencia



# PROYECTOS CECEHACHEROS FINALISTAS







**ÁREA: BIOLOGÍA**

# PIGMENTOS FLORALES Y SU RELACIÓN CON ALGUNAS AVES POLINIZADORAS

**Investigación documental** | Plantel Naucalpan

**Autores:** Ayelen Ximena Rodríguez Rodríguez, Laila Guadalupe Vázquez Díaz

**Asesora:** Citlali de la Luz Marmolejo Saldívar





# ÁREA: **BIOLOGÍA**

## **ARTRÓPODOS PLAGA Y BENÉFICOS DEL MAÍZ (ZEA MAYS)**

**Investigación experimental** | Planteo Vallejo

**Autores:** Luz Itzel Hernández Sanguines, Ximena Saraí Limón Pérez, Daniela Moya Guerra, Cynthia Viridiana Pacheco Robles

**Asesora:** Sandra Janet Castañeda Rosillo



**ÁREA: BIOLOGÍA**



FEH  
Vallejo

## COLÉMBOLOS EDÁFICOS DE LA CALABAZA (*CUCURBITA SP.*)

**Investigación experimental** | Plantel Vallejo

**Autores:** Eric Donovan Contreras de la Riva, Eikki Tanek Heredia Torres,  
Itzel Vanessa Marcos Sánchez, Emiliano Zanabria Uriarte

**Aesora:** Sandra Janet Castañeda Rosillo



KG

# ÁREA: BIOLOGÍA

## CULTIVO IN VITRO DE ESPINACA (*SPINACIA OLERACEA*)



Investigación experimental | Plantel Vallejo

**Autoras:** Kimberly Anna Sabine Díaz Ayala, Adriana Itzel Maya López,  
Jhoselyn Elidey Rosales Vargas

**Asesoras:** Adriana Hernández Ocaña, Yadira Hernández Torres





# ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO DE CUATRO PLANTAS ORNAMENTALES EN SUSTRATO DE HOJARASCA

Investigación experimental | Plantel Sur

**Autores:** Margarito Álvarez Rubio, Aranza Beatriz Ibarra Cano, Fernanda Jiménez Cortez, Evelyn Arlette Nicolás Mejía, Kevin Jaret Rojas García

**Aesor:** Oscar Eduardo Rivas Sánchez

**OBJETIVOS**

1. Analizar por medio de un Modelo Lineal Generalizado el crecimiento de cuatro especies de plantas ornamentales (*Fuchsia geniculata*, *Delonix regia*, *Claudolobos purpureoracatus* y *Euphorbia*) en sustrato de hojarasca.
2. Comparar el crecimiento de las diferentes especies de plantas ornamentales en el sustrato hojarasca, por medio de la prueba de Tukey.

**HIPÓTESIS**

Se espera que cada tratamiento tenga un crecimiento diferente según las necesidades de los distintos bulbos ornamentales y el mayor o menor grado de ajuste que estos tengan al sustrato de hojarasca. Además, un crecimiento variado entre cada unidad experimental del mismo tratamiento.

**DESARROLLO**

Se tomó cada una de las macetas hasta dos horas de su altura con sustrato de hojarasca. Se colocó dentro una unidad experimental, ya sea bulbo, semilla o planta de las especies. Las diferentes localidades fueron Col. Estrella del Sur, Del. Iztapalapa, C.P. 09820, CDMX, Col. El Rosal, La Magdalena Contreras, C.P. 10600, CDMX, Col. Los Pinos, La Magdalena Contreras, C.P. 10540, CDMX, Col. San Miguel Tzuc, delegación Tlalpan, Código postal 14300, El riego fue entre cada 3 a 7 días, con 330ml y se colocaron las unidades experimentales en una caja recubierta con hule para protección de las condiciones ambientales diversas de cada localidad. Se mantendrá monitoreadas mediante la base del tallo hasta la punta de las plantas cada 7 días durante un periodo de 9 semanas.

**RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

DADO EL NULO CRECIMIENTO DE, SE REALIZÓ UN NUEVO ANÁLISIS ESTADÍSTICO

NO HUBO DIFERENCIA SIGNIFICATIVA EN EL CRECIMIENTO DE LAS 3 ESPECIES (SIN TULIPA)

Especie	Tratamiento	Medida de crecimiento (cm)
Especie 1	Control	~10
	Tratamiento 1	~10
	Tratamiento 2	~10
Especie 2	Control	~10
	Tratamiento 1	~10
	Tratamiento 2	~10
Especie 3	Control	~10
	Tratamiento 1	~10
	Tratamiento 2	~10



## EFFECTOS DE LOS EDULCORANTES NO CALÓRICOS EN ADOLESCENTES DE 15 A 18 AÑOS

Investigación documental | Plantel Sur

**Autores:** Ángela Lizeth Ortiz Araujo, José Manuel Madrigal Flores

**Asesoras:** Laura Jimena Gutiérrez Ramírez



### Efecto de los edulcorantes no calóricos en adolescentes de 15 a 18 años

- Desarrollo**

Desarrollo: México lidera en obesidad infantil y consumo de refrescos. La industria busca sustituir azúcares con edulcorantes como aspartame, sacralosa, acesulfamo de potasio, sacarina y estevia. Estos interactúan con receptores de dulzura en las papilas gustativas.
- Resultados**

Niveles de glucosa en sangre: El consumo de edulcorantes no calóricos no afectó significativamente a corto plazo.  
Sensibilidad a la insulina: No se observaron diferencias significativas entre grupos.  
Peso Corporal e IMC: Ligero aumento a largo plazo, pero no significativo.  
Ingesta de calorías: No se observaron diferencias significativas entre grupos.
- Objetivo**

Investigar cómo el consumo de edulcorantes no calóricos afecta la salud metabólica, el peso corporal y los hábitos alimentarios de los adolescentes.
- Hipótesis**

Se plantea que el consumo regular de edulcorantes no calóricos por parte de adolescentes de 15 a 18 años se asocia con cambios adversos en la salud metabólica, como un aumento en los niveles de glucosa en sangre y un mayor riesgo de desarrollar sobrepeso u obesidad.
- Conclusiones**
  - Salud Metabólica: Evidencia mixta, se requieren más investigaciones.
  - Peso Corporal: Resultados variados, necesidad de estudios longitudinales.
  - Hábitos Alimentarios: Influencia en preferencia por alimentos dulces y procesados, implicaciones negativas para la salud a largo plazo.





# EL USO DE NANOPARTÍCULAS DE COBRE COMO UNA ALTERNATIVA EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS

Investigación documental | Azcapotzalco

**Autores:** Luis Eduardo del Ángel Núñez, Ana Karen García Ramos,  
Sandra Mariana Montero Ramírez, Liliana Pallares Juárez

**Asesores:** Ángel Raymundo Arteaga Licona, Ana Victoria Selene Gómez Castelán





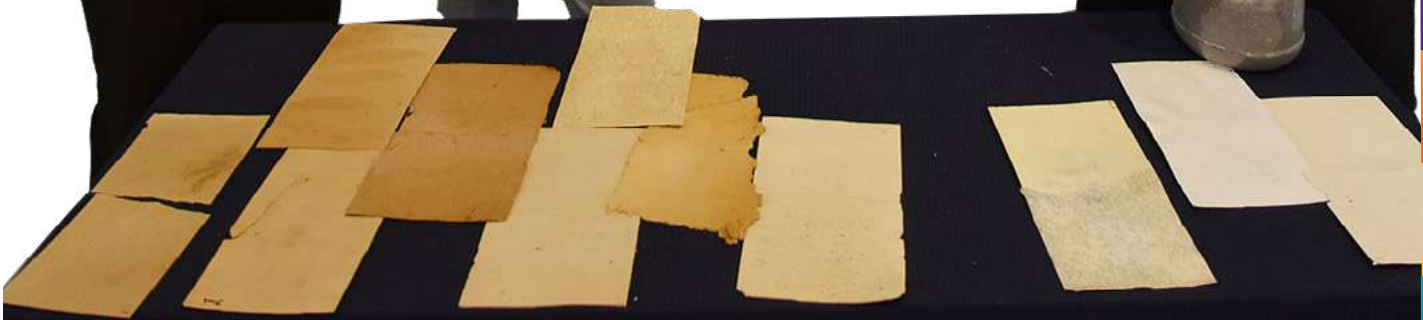
# ÁREA: CIENCIAS AMBIENTALES

## APLICACIÓN DE LA CELULOSA OBTENIDA DE LAS HOJAS DE PLÁTANO

Investigación experimental | Plantel Naucalpan

**Autores:** Luis Armando Campos Herrera, Iris Julitte Gómez Gracida,  
Danna Ximena López Calzada

**Asesor:** Limhi Eduardo Lozano Valencia



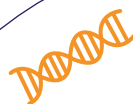
# ÁREA: CIENCIAS AMBIENTALES

## EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN EL MANEJO RESIDUOS DE PILAS Y BATERÍAS

Investigación documental | Plantel Vallejo

**Autores:** José Ignacio León Díaz, Mandujano Alemán, Evelyn Valeria Sanciprian Olvera

**Asesores:** Patricia Monroy Carreño, Roberto Monroy Carreño



# ÁREA: CIENCIAS AMBIENTALES

## EFFECTO DE LA MICROBIOTA INTESTINAL DE LAS LARVAS DE *TENEBRIO MOLITOR* SOBRE EL UNICEL



Investigación experimental | Plantel Vallejo

**Autores:** Fátima Canchola Alva, Rey Eduardo Cárdenas Serrato, José Ángel Castellanos Pérez, Víctor Aarón de la Rosa Barajas, Jessica Damaris Hernández Miranda, Patricia Ortega Álvarez

**Asesor:** Carlos Alberto Galindo Rosete

**Efecto de la microbiota intestinal del Tenebrio molitor sobre el unicel**

**Resumen**  
Se estudió el comportamiento de la microbiota intestinal del Tenebrio molitor, en la presencia de unicel. Se realizó el cultivo de bacterias y hongos de la microbiota intestinal de T.molitor con bolitas de unicel previamente esterilizado. Pasadas dos semanas observamos una ligera degradación en la superficie del unicel de ambos cultivos.

**Introducción**  
El gusano de la harina o Tenebrio molitor es una especie de escarabajo. Esta especie tiene la capacidad de consumir plásticos gracias a la microbiota de su interior. Capaz de disminuir la contaminación por plásticos en el mundo.

**Objetivos**  
Aislar y cultivar la microbiota intestinal de la larva de T. molitor, tanto hongos como bacteria. Averiguar si estos cultivos son capaces de desintegrar el unicel.

**Materiales y metodología**

unicel. Notamos que la microbiota fúngica logró lo que consideramos la degradación del unicel. Mientras que en el cultivo bacteriano percibimos un reblandecimiento de la superficie.

**Conclusiones**  
La microbiota bacteriana y fúngica presente en el intestino de la larva del T. molitor muestran indicios de ser capaces de degradar el unicel.

**Bibliografía**  
Fang Y y col. (2013). Biodegradation and mineralization of polychlorinated and multiple toxic Environmental Science & Technology 47(12): 5185-5190.  
Fang Y, y col. (2012). Biodegradation of polychlorinated Environmental Science & Technology 46(12): 3250-3255.  
Fang Y, y col. (2010). Biodegradation of polychlorinated Environmental Science & Technology 44(12): 3250-3255.  
Fang Y, y col. (2009). Biodegradation of polychlorinated Environmental Science & Technology 43(12): 3250-3255.  
Fang Y, y col. (2008). Biodegradation of polychlorinated Environmental Science & Technology 42(12): 3250-3255.



## ÁREA: CIENCIAS AMBIENTALES

# LA MAGIA DE LA ACUAPONÍA: UNA ALTERNATIVA DE DESARROLLO SUSTENTABLE EN LA CIUDAD

**Investigación experimental** | Plantel Oriente

**Autores:** Evelyn Monserrat Calderón Piña, Camila Naomi García Cuevas,  
Eva Guadalupe Guzmán García, Celic Ximena Ortega Espino

**Asesores:** Candelario Jiménez Olivares, Iztzel Pérez Olivares



# ÁREA: CIENCIAS AMBIENTALES

## EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS AFECTACIONES EN LAS ESPECIES MARINAS DEL OCÉANO PACÍFICO DURANTE EL SIGLO XXI

Investigación documental | Plantel Sur

**Autores:** Paola Danahe Delgado Millán, Gloria Elizabeth Jiménez Díaz, Liliana Jaret Olivares Torres

**Asesores:** Enriqueta González Cervantes, Jesús Israel Villavisencio Luis



**EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS AFECTACIONES EN LAS ESPECIES MARINAS DEL OCÉANO PACÍFICO DURANTE EL SIGLO XXI**

**INTRODUCCIÓN**  
Los científicos atribuyen que la tendencia del calentamiento global observada desde mediados del siglo XX es causa de la expansión humana por el efecto invernadero. El crecimiento de la población humana ha creado una variedad de problemas ambientales con la contaminación que provoca anualmente, generando consecuencias para el estado de la tierra, agua, ecosistemas y atmósfera.

**OBJETIVO**  
Determinar cuáles son los efectos causados por el cambio climático en la fauna marina del océano Pacífico.

**HIPÓTESIS**  
El calentamiento global impacta cada día más en los océanos del pacífico, ocasionando daños en la fauna marina; Informando y tomando medidas para evitar contaminantes podremos disminuir el impacto ocasionado en la fauna marina del océano Pacífico.

**DESARROLLO**

**Causas**

**Consecuencias**

**CONCLUSIÓN**  
Existen diversos factores por los cuales los medios de comunicación muchas veces no difunden el daño provocado por las actividades humanas hacia el medio marino. Gracias a la investigación por diversos científicos e investigadores citados, se comprobó que las fábricas e industrias pesqueras, desechan productos contaminantes y tóxicos, provocando alteraciones a largo plazo.



# ÁREA: CIENCIAS AMBIENTALES

## IMPORTANCIA DE LAS BACTERIAS DEL SUELO PARA CONSERVAR EL ECOSISTEMA

Investigación experimental | Plantel Sur

**Autores:** Pável Kalyd Arellano Solís, Gerardo Daniel Galicia Cruz,  
Esther Athena Manzo Gálvez, Jean Leilany Mayorga Amador

**Asesoras:** Enriqueta González Cervantes, Victoria Adriana Ojeda Santiago



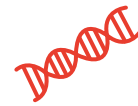
## PARACETAMOL ¿ALIADO O ENEMIGO?



Investigación de campo | Plantel Azcapotzalco

**Autores:** Evelyn Denisse García Camacho, Claudia Teresa Rojas Flores,  
Ruth Abigaíl Sánchez González, Axel Rubiel Ubaldo Ángeles

**Asesores:** Paulina Romero Hernández, Gilberto Silva Alonso



### RESUMEN

La automedicación es una práctica común, especialmente entre adolescentes, que puede tener consecuencias negativas para la salud. El paracetamol es uno de los medicamentos más usados sin receta, y su fácil acceso contribuye al problema. Un estudio que combinó el análisis documental y encuestas exploró las causas y efectos de la automedicación con paracetamol en estudiantes de nivel bachillerato. Se consideraron variables como sexo, edad, motivos y efectos de su uso. Los resultados indicaron un riesgo significativo asociado con el consumo no supervisado de paracetamol entre estos estudiantes, señalando la necesidad de intervenciones para fomentar el uso responsable de medicamentos.

### OBJETIVOS

- Identificar si los estudiantes de bachillerato se automedicaron con paracetamol.
- Saber a conocer el riesgo que conlleva la automedicación del paracetamol en estudiantes de bachillerato de la UNAM, así como tal sus reacciones secundarias y si causan daños al organismo humano.

### DESARROLLO

Para esta investigación de campo se empleó la búsqueda de artículos confiables sobre la automedicación, los factores principales para la práctica del consumo sin receta médica, factores socioeconómicos, factores de tiempo y de los diferentes medios, el paracetamol y sus compuestos y las afectaciones en el organismo por automedicarse este fármaco. Posteriormente a esta investigación, se procedió a la realización de la encuesta en la web de Google Forms, se seleccionaron varias preguntas con las cuales se tenía como objetivo que fueran claras, cortas y rápidas de resolver, se pensó en su resolución al público en general por medio de las redes sociales, las plataformas escolares, tratando que la muestra de la población estudiada fuera aleatoria. Posteriormente se descargaron los datos de la encuesta en Google Forms y se obtuvieron las gráficas para más adelante analizarlas.

### HIPÓTESIS

- El autoconsumo de paracetamol no se presenta en un gran porcentaje de la población estudiantil.
- El consumo del paracetamol sin la prescripción de un profesional de la salud no causa efectos negativos en la salud del individuo.

### RESULTADO

Con la interpretación de porcentajes, la mayoría de los estudiantes oscila entre los 17-18 años, que es un factor beneficioso para esta investigación.

Gran porcentaje de los encuestados se automedicaron con paracetamol de uno a tres días, esta práctica influida en los estudiantes de nivel medio por los siguientes factores: el dolor de cabeza, presentan un resaca y cuando hay algún cuerpo.

El 98.3% de la población consumió paracetamol.

### CONCLUSIONES

Gracias al estudio basado en una encuesta se identificó que el paracetamol sin supervisión individual causa daños a la salud física en mujeres estudiantes, siendo estas quienes consumirlo y lo hacen con la finalidad de sobrepasar el autoconsumo a más de un día consumido paracetamol una vez.

### FUENTES:

WORLD HEALTH ORGANIZATION. (2019). Paracetamol. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/paracetamol>



# ÁREA: CIENCIAS DE LA SALUD

## ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL Y SU APLICACIÓN EN LAS CIENCIAS MÉDICAS

Investigación documental | Planteo Naucalpan

**Autora:** Erika Cuervo Flores

**Asesor:** Daniel Cedillo Rivera





# ÁREA: CIENCIAS DE LA SALUD

## PROTECTOR SOLAR CON ALOE

Investigación experimental | Plantel Oriente

**Autores:** Sofía Isabel de La Luz Vargas, Diego Yael Estrada Cervantes,  
Eva Guadalupe Guzmán García, Francisco Jesús Mendoza Rocha, Mildred America Plata Cruz

**Asesora:** Pilar Rodríguez Arcos



## ÁREA: FÍSICA

# LA LEY DE MALUS. “EL ANÁLISIS DEL EFECTO DE POLARIZACIÓN Y SUS IMPLICACIONES EN BENEFICIO DE LA HUMANIDAD”

Investigación experimental | Plantel Vallejo

**Autores:** Yuri Celeste Guzmán Garrido, Diego Vargas Galicia

**Asesores:** Pedro Josué Lara Granados, Leonardo Román Vargas Pineda

**La ley de Malus “El análisis del efecto de Polarización y sus implicaciones en beneficio de la humanidad”**

**Objetivo**  
Comprobar la ley de Malus y su implicación en el fenómeno de polarización.

**Hipótesis**  
Al aplicar la ley de Malus en un sistema de polarizadores, podremos calcular, medir y manipular, la intensidad de la luz recibida en un punto determinado.

**Desarrollo**

- Luxómetro
- Banco de óptica
- Juego de polarizadores
- Celular

**Resultados**

- Filtros de color
- Portapolarizadores graduados
- Imanes de neodimio

$$I = I_{max} \cos^2 \theta_i$$

**66**

## ÓPERA DE FUEGO: EL TUBO DE RUBENS COMO HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS SOBRE LAS ONDAS

Investigación experimental | Plantel Vallejo

**Autores:** Sabastean Castillo Tovar, María Fernanda González Baca, Nelly Chelsea Pérez Aragón, Karla Pérez Navarro, Kenia Gabriela Serratos Cruz

**Asesores:** Karen Reséndiz Acevedo, Juan Manuel Sánchez Bonilla

**Ópera de Fuego: El tubo de Rubens como herramienta en el estudio de las ondas.**  
"Las flamas en onda"

Folio de inscripción: 8939168

**Objetivo**  
Diseñar y construir un prototipo funcional del Tubo de Rubens y entender su funcionamiento aplicando conceptos del programa de la asignatura de Física sobre la formación de ondas estacionarias, como parte de una investigación de nivel medio superior.

**Hipótesis**  
La combustión del gas propano mostrará diferentes patrones en respuesta a distintas frecuencias sonoras dentro del tubo de Rubens, en los que altas frecuencias exhibirán menor combustión y la de menor frecuencia una mayor combustión, mejorando la comprensión del fenómeno mediante la aplicación de los aprendizajes adquiridos en el curso de Física de bachillerato.

**Desarrollo**  
El prototipo del Tubo de Rubens se construyó en un tubo abierto alimentado con gas propano, en el cual, en uno de los extremos se colocó una membrana con la cual se tocan las flamas, mientras que el otro es donde se sujeta el tubo. En la superficie del tubo se realizaron perforaciones de  $1/32"$  con una separación de 1 cm, lo que permite la salida del gas, que al ser quemado forma flamas, variando su altura de acuerdo a las frecuencias generadas por el sonido. La representación de las ondas estacionarias se visualiza en la imagen adjunta.

tamaño de los orificios y la distancia a la que se encuentran entre sí. Cuando la voz del cantante predomina más que las percusiones, se reduce la amplitud de las ondas en ciertos puntos del tubo, lo que produce flamas de menor altura en esos áreas.

**Figura 1.** Las percusiones de la batería provocan que las ondas crezcan en la parte izquierda del tubo.

**Figura 2.** Visualización de las ondas estacionarias del tubo.

**Figura 3.** Las flamas en las partes altas del tubo crecen en la parte izquierda del tubo.



## ÁREA: MATEMÁTICAS

# FRACTALES: UN VIAJE A TRAVÉS DEL ARTE DE LA GEOMETRÍA DE LAS SUCESIONES INFINITAS

Investigación documental | Plantel Vallejo

**Autores:** Laura Paola García Garibalde, Alexis Eduardo Hernández Soto, Verónica Márquez Quintana, Arely Martínez Ramírez, Yari Reséndiz Acevedo

**Asesores:** Karen Reséndiz Acevedo, Juan Manuel Sánchez Bonilla



# ÁREA: MATEMÁTICAS

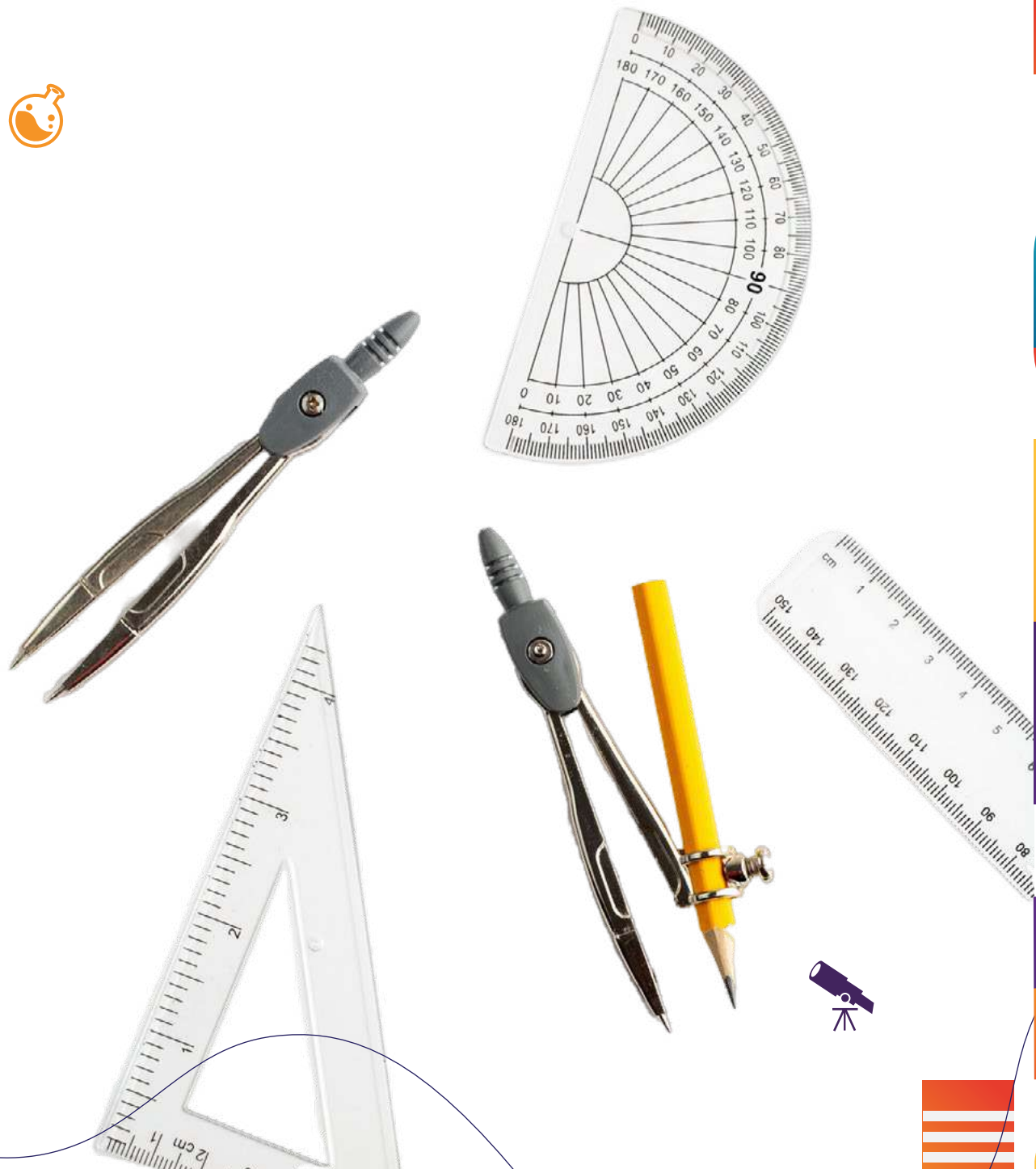
## LA TRIGONOMETRÍA Y LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Investigación documental | Plantel Vallejo

**Autores:** Danae Julieta Morales Guzmán, Diego Armando

Peña Ochoa, Sebastián Ramírez Espejel

**Asesoras:** Concepción Julieta Hernández Hidalgo, Maritza Vázquez Hernández



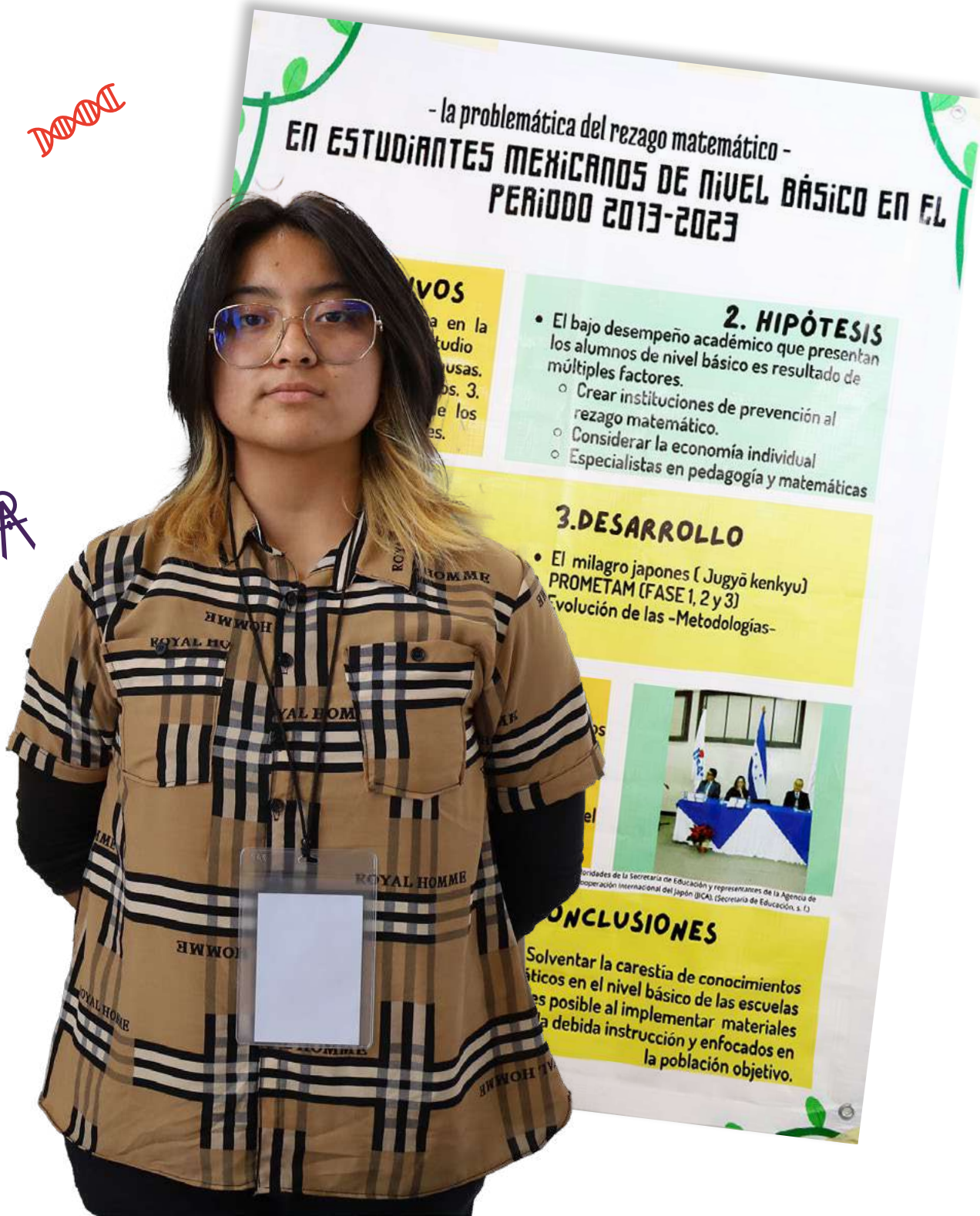
# ÁREA: MATEMÁTICAS

## LA PROBLEMÁTICA DEL REZAGO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES MEXICANOS DE NIVEL BÁSICO EN EL PERIODO 2013-2023

Investigación documental | Plantel Sur

**Autora:** Chantal Pamela Valencia Arellano

**Asesor:** Fermín Rafael del Valle Ávila



# ÁREA: MATEMÁTICAS

## RAZONES TRIGONOMÉTRICAS



Investigación documental | Plantel Sur

**Autores:** Carlos Ariel Cedillo Oliva, Axel Yurem Godínez Zamarripa,  
Cristopher Adonis Neri Cruz, Emiliano Ramírez Enzaldo

**Asesor:** Francisco Javier Avilés Zúñiga



# INVESTIGACIÓN SOBRE LA PROTEÍNA EN POLVO Y PROTEÍNA NATURAL PARA EL AUMENTO DE MASA MUSCULAR EN ADOLESCENTES DE 16 A 18 AÑOS QUE PRACTICAN PESAS EN EL GIMNASIO

Investigación documental | Plantel Vallejo

Autor: Rodrigo Rodríguez Solís

Asesoras: Hilda Garrido Villasana, Julieta Garrido Villasana





# ÁREA: DISEÑO INNOVADOR

## SOLUCIÓN A LAS INUNDACIONES EN VIALIDADES URBANAS

Plantel Azcapotzalco

**Autores:** Jesús García Cruz, Armando López Reyes, Luis Ángel Martínez Maldonado, Mario Alberto Pérez López, Brayan Yahir Venegas Barrera

**Asesoras:** Jeanett Figueroa Martínez, Verónica Viquez Pedraza



# ÁREA: DISEÑO INNOVADOR

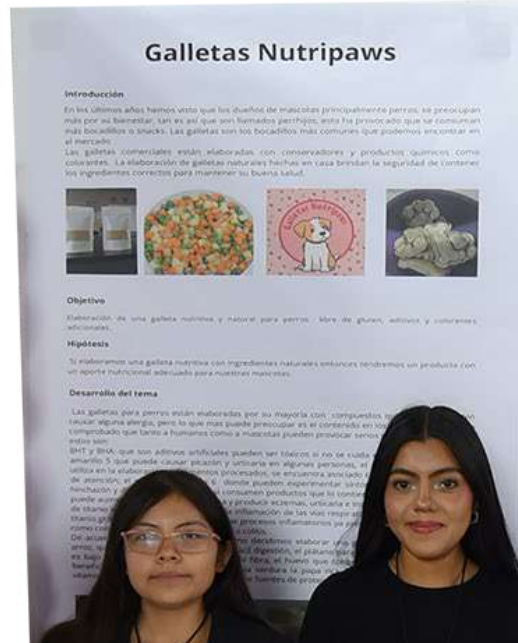
## GALLETAS NUTRIPAWS



Plantel Oriente

**Autoras:** Aurora Lisseth Salgado López, Dulce Abigaíl Sánchez Pérez,  
Alexandra Juliet Tello Medina, Lisset Coca González

**Asesora:** Elena Plácido Jurado



# ÁREA: DISEÑO INNOVADOR

## MORDISQUITOS FELICES Y NUTRITIVOS PARA TU LOMITO

Plantel Oriente

**Autoras:** Ada Militzy López Miranda, Aurora Olivos Díaz,  
Blanca Arizay Pérez Morales, Luis Fernando López Garrido

**Asesora:** Elena Plácido Jurado



### MORDISQUITOS FELICES Y NUTRITIVOS PARA TU LOMITO



#### INTRODUCCIÓN

La mayoría de las personas hemos tenido mascotas en algún momento de nuestras vidas, principalmente perros o gatos. Nuestro interés hacia las mascotas surge un gran momento en la relación entre humanos y animales, ya que nos brindan compañía y apoyo emocional, para algunos ser un soporte de salud, es fundamental mantener una buena higiene, proporcionarles una alimentación saludable y bienestar, además complementar su alimentación con suplementos vitamínicos, los snacks saludables para mascotas que les ayuden a salud y bienestar en este caso, también se debe considerar su elaboración en ambientes, ambientes y condiciones adecuadas.

#### HIPÓTESIS

Si se elaboran los snacks saludables para mascotas que les ayuden a salud y bienestar en este caso, también se debe considerar su elaboración en ambientes, ambientes y condiciones adecuadas.

Los snacks saludables para mascotas que les ayuden a salud y bienestar en este caso, también se debe considerar su elaboración en ambientes, ambientes y condiciones adecuadas.

De acuerdo con la información brindada en el artículo anterior, se elaboró un snack que se prepara en casa con ingredientes naturales y con la calidad de higiene, que no dañe a nuestra mascota y que sea un snack saludable. El snack nutritivo que utilizamos en el estudio y prueba de campo, además de que es una variante a su alimentación y del lugar donde encontramos esta proteína en los perros de calle. Sus principales beneficios son: el bienestar del tracto gastrointestinal lo que nos ayuda a la buena digestión, ayuda a la salud articular y mejora en la piel y pelo.

En esta preparación también se utilizaron: Zanahora, papa y cebolla.

#### CONCLUSIONES

La elaboración de la galleta nutritiva para mascotas con la receta elaborada, obtenimos una galleta saludable, de sabor agradable para la mascota, adecuada en su adicción, el precio de elaboración, el tiempo que se elabora que es de un mes y de 300 g de la galleta se elaboraron.

Se elaboraron una serie de recetas que se probaron en un grupo de mascotas que se elaboraron con la receta elaborada, obtenimos una galleta saludable, de sabor agradable para la mascota, adecuada en su adicción, el precio de elaboración, el tiempo que se elabora que es de un mes y de 300 g de la galleta se elaboraron.



Información nutricional	
Tamaño de la porción 30 gramos	
Cálculos totales por pieza	75 kcal
Carbohidratos	0.7 gr
Proteínas	6.8 gr
Grasas	6.1 gr
Fibra	0.5 g
Minerales	0.3 g

## ÁREA: DESARROLLO TECNOLÓGICO

# NUEVOS HORIZONTES EN EL RECICLAJE: LA MAGIA DE LA AUTOMATIZACIÓN SUSTENTABLE EN LA DETECCIÓN Y SEPARACIÓN DE DESECHOS A PARTIR DE UN BASURERO

Plantel Naucalpan

**Autores:** Ari Yamil Galán Miranda, Germán Uziel Ramírez Guillen,  
Carlos Alberto Rubio Rizo, Jorge Emilio Silva Heredia, Dana Sofía Zamora Tavares

**Asesor:** Gerardo Escamilla Núñez

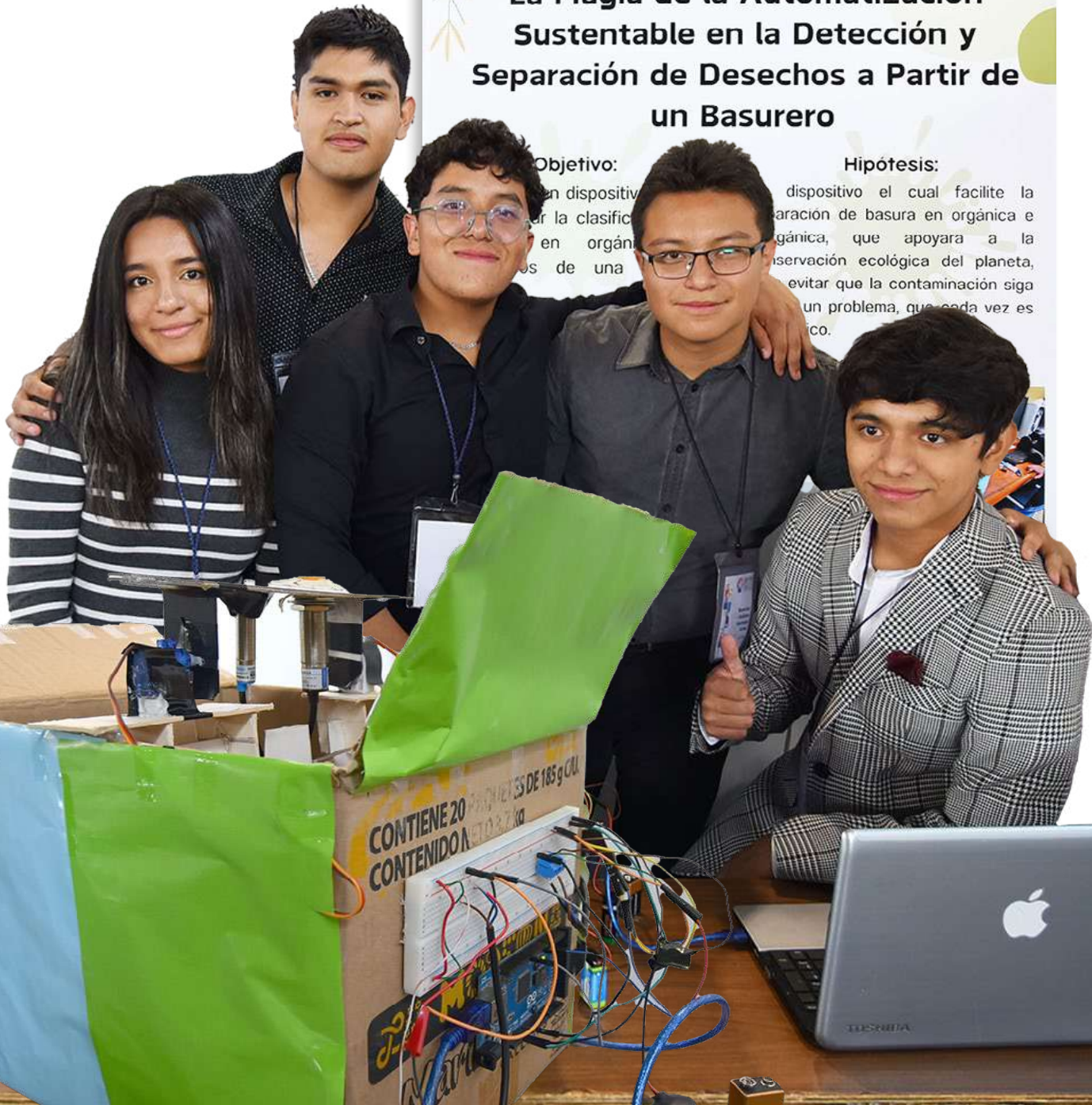
### Nuevos Horizontes en el Reciclaje: La Magia de la Automatización Sustentable en la Detección y Separación de Desechos a Partir de un Basurero

#### Objetivo:

Un dispositivo  
para la clasific  
en orgán  
os de una

#### Hipótesis:

Un dispositivo el cual facilite la  
separación de basura en orgánica e  
inorgánica, que apoyara a la  
conservación ecológica del planeta,  
evitar que la contaminación siga  
siendo un problema, que cada vez es  
más grave.



# ÁREA: DESARROLLO TECNOLÓGICO

## MECANISMO DE NIVELACIÓN DE AGUA CON SISTEMA DE ALERTA Y APP MÓVIL

Plantel Naucalpan

**Autoras:** Camila Betzabeth Aparicio, Jennifer Jaqueline Bermúdez Bartolo, Lluvia Ximena García Morfín

**Asesor:** Gerardo Escamilla Núñez



**MECANISMO DE NIVELACIÓN DE AGUA CON SISTEMA DE ALERTA Y APP MÓVIL**

**OBJETIVO**

Una de los principales objetivos de este proyecto es que el usuario pueda controlar el consumo de agua, y esto se logra al poder tener una visualización de la cantidad de agua que contiene el tanque, además de poder tener automatización con la bomba de agua.

**HIPÓTESIS**

Con este mecanismo que incluye una app móvil y un sistema de bombeo, buscamos reducir el consumo de agua. La aplicación nos permite monitorear el nivel de agua de forma automática y recibir alertas cuando este nivel es bajo, incluso cerrando la válvula automáticamente si es necesario. Creemos que esto mejorará el control del agua y reducirá el desperdicio en la población, gracias a la app, por un documento Excel y la transmisión de datos.



# ÁREA: DESARROLLO TECNOLÓGICO

## PURE CLARITY TURBIDITY DETECTOR



Plantel Naucalpan

**Autores:** Camila Hernández Huchín, Regina Tornero Chamorro, Ian Axel Villegas García

**Asesores:** Gerardo Escamilla Núñez, Aureliano Guadalupe Marcos Germán





## UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas  
Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda  
Mtro. Hugo Alejandro Concha Cantú  
Mtro. Tomás Humberto Rubio Pérez  
Dra. Diana Tamara Martínez Ruíz  
Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo  
Mtro. Néstor Martínez Cristo

RECTOR  
SECRETARIA GENERAL  
ABOGADO GENERAL  
SECRETARIO ADMINISTRATIVO  
SECRETARIA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL  
SECRETARIO DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD UNIVERSITARIA  
DIRECTOR GENERAL DE COMUNICACIÓN SOCIAL

## ESCUELA NACIONAL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

Dr. Benjamín Barajas Sánchez  
Lic. Mayra Monsalvo Carmona  
Lic. Rocío Carrillo Camargo  
Lic. María Elena Juárez Sánchez  
QBP. Taurino Marroquín Cristóbal  
Mtra. Dulce María E. Santillán Reyes  
Mtro. José Alfredo Núñez Toledo  
Mtra. Araceli Mejía Olguín  
Lic. Héctor Baca Espinoza  
Ing. Armando Rodríguez Arguijo

DIRECTOR GENERAL  
SECRETARIA GENERAL  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA  
SECRETARIA ACADÉMICA  
SECRETARIO DE SERVICIOS DE APOYO AL APRENDIZAJE  
SECRETARIA DE PLANEACIÓN  
SECRETARIO ESTUDIANTIL  
SECRETARIA DE PROGRAMAS INSTITUCIONALES  
SECRETARIO DE COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL  
SECRETARIO DE INFORMÁTICA



Mtra. Martha Patricia López Abundio  
Mtra. Patricia Trejo Martínez  
Lic. Genaro Gómez Arroyo  
Lic. Veidy Salazar De Lucio  
Mtra. Noemí Jiménez Martínez  
Lic. Antonio Nájera Flores  
Mtra. Evelia Morales Domínguez  
Lic. Adriana Astrid Getsemaní Castillo Juárez  
Lic. Martha Contreras Sánchez  
Lic. Verónica Andrade Villa



## AZCAPOTZALCO

DIRECTORA  
SECRETARIA GENERAL  
SECRETARIO ADMINISTRATIVO  
SECRETARIO ACADÉMICO  
SECRETARIA DOCENTE  
SECRETARIO DE SERVICIOS ESTUDIANTILES  
SECRETARIA DE SERVICIOS DE APOYO AL APRENDIZAJE  
JEFA DE LA UNIDAD DE PLANEACIÓN  
SECRETARIA TÉCNICA DEL SILADIN  
SECRETARIA PARTICULAR Y DE GESTIÓN



Mtro. Keshava Quintanar Cano  
Mtra. Verónica Berenice Ruiz Melgarejo  
Lic. Teresa De Jesús Sánchez Serrano  
Ing. Damián Feltrín Rodríguez  
Lic. Elizabeth Hernández López  
Biól. María del Rosario Rodríguez García  
Mtro. Josué David Sánchez Hernández  
Lic. Ana Rocío Alvarado Torres  
Ing. María del Carmen Tenorio Chávez  
Lic. Reyna I. Valencia López



## NAUCALPAN

DIRECTOR  
SECRETARIA GENERAL  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA  
SECRETARIO ACADÉMICO  
SECRETARIA DOCENTE  
SECRETARIA DE SERVICIOS ESTUDIANTILES  
SECRETARIO DE APOYO AL APRENDIZAJE Y CÓMPUTO  
SECRETARIA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
SECRETARIA TÉCNICA DEL SILADIN  
UNIDAD DE PLANEACIÓN Y GESTIÓN



Lic. Maricela González Delgado  
Ing. Manuel Odilón Gómez Castillo  
Lic. Diana Reyna Alatorre Hernández  
Mtra. María Xóchitl Megchún Trejo  
Lic. María del Rocío Sánchez Sánchez  
Lic. Armando Segura Morales  
Lic. Carlos Ortega Ambríz  
IQ. Georgina Guadalupe Góngora Cruz



## VALLEJO

DIRECTORA  
SECRETARIO GENERAL  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA  
SECRETARIA ACADÉMICA  
SECRETARIA DOCENTE  
SECRETARIO DE ASUNTOS ESTUDIANTILES  
SECRETARIO DE SERVICIOS DE APOYO AL APRENDIZAJE  
SECRETARIA TÉCNICO DEL SILADIN



Mtra. Patricia García Pavón  
Qfb. Reyes Flores Hernández  
Mtra. Alejandra Barrios Rivera  
Mtra. Martha Maya Téllez  
Mtra. Cecilia Espinosa Muñoz  
Dra. Elsa Rodríguez Saldaña  
Mtra. Claudia Verónica Morales Montaño  
Ing. Angélica Nohelia Guillén Méndez

## ORIENTE

DIRECTORA  
SECRETARIO GENERAL  
SECRETARIA ADMINISTRATIVA  
SECRETARIA ACADÉMICA  
SECRETARIA DOCENTE  
SECRETARIA DE ASUNTOS ESTUDIANTILES  
SECRETARIA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
SECRETARIA TÉCNICA DEL SILADIN



Lic. Susana de los Ángeles Lira de Garay  
Lic. Noé Israel Reyna Méndez  
Lic. Alfredo Saúl Montes Granados  
Mtro. Ernesto Márquez Fragoso  
Mtro. Armando Moncada Sánchez  
Dra. Georgina Balderas Gallardo  
Mtro. Reynaldo Cruz Contreras  
Mtra. Nohemí Claudia Saavedra Rojas  
Mtra. Clara León Ríos



## SUR

DIRECTORA  
SECRETARIO GENERAL  
SECRETARIO ADMINISTRATIVO  
SECRETARIO ACADÉMICO  
SECRETARIO DOCENTE  
SECRETARIA DE ASUNTOS ESTUDIANTILES  
SECRETARIO DE APOYO AL APRENDIZAJE  
SECRETARIA TÉCNICO DEL SILADIN  
JEFA DE LA UNIDAD DE PLANEACIÓN



### DIRECTORIO

REVISIÓN  
BENJAMÍN BARAJAS SÁNCHEZ  
MARCOS DANIEL AGUILAR OJEDA  
HÉCTOR BACA ESPINOZA

COORDINACIÓN  
OTONIEL PAVÓN VELÁZQUEZ

EDICIÓN  
RAQUEL TORIBIO ESPINOZA

DESIÑO  
MA. ELENA PIGENUTT

