



# Exploradores STEAM: ¡Creando un robot a través de Arduino y bloques!



Blandy B. Pamplona Solis  
Andry Y. Alatorre Lara  
Noelia Flores Chable



# Exploradores STEAM: ¡Creando un robot a través de Arduino y bloques!

**Cómo citar este artículo:** Pamplona-Solis BB, Alatorre-Lara AY, Flores-Chable NC. 2025. Exploradores STEAM: ¡Creando un robot a través de Arduino y bloques! Revista Ciencia y Naturaleza (1170).



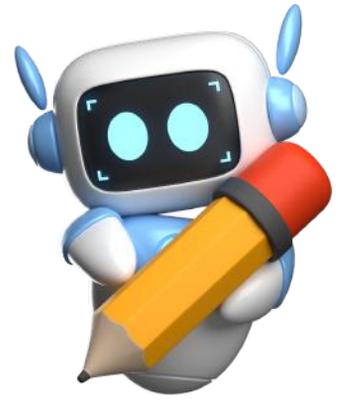


**¿Sabías que con solo un pequeño circuito y un poco de creatividad puedes dar vida a un robot?**

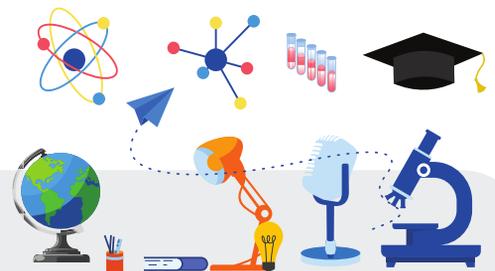
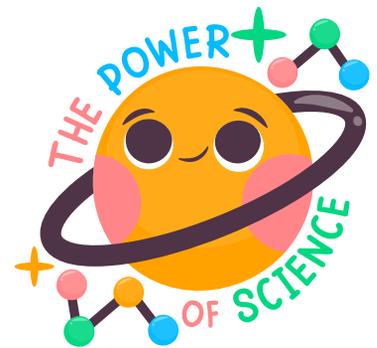
*Eso es exactamente lo que aprendieron un grupo de niños de 10 años con nuestras prácticas de electrónica y programación.*

**E**n la actualidad, nos encontramos inmersos en la revolución denominada Industria 4.0, la cual está caracterizada por procesos de producción automatizados e interconectados por medio del Internet de las cosas (IOT), el Big Data, Cómputo en la nube y tecnologías móviles. De acuerdo con Schwab “Estamos al borde de una revolución tecnológica que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. En su escala, alcance y complejidad, la transformación será distinta a cualquier cosa que el género humano haya experimentado antes” [1].

El desafío de las futuras generaciones es prepararse para los retos tecnológicos que demanda la transformación de nuestras sociedades. Por lo que, durante seis semanas se trabajó con un grupo de niños de quinto grado de la escuela primaria Francisco J. Mujica, en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo. La finalidad fue la de despertar las habilidades requeridas para desenvolverse con éxito en la revolución actual y en la próxima definida como la industria 5.0.

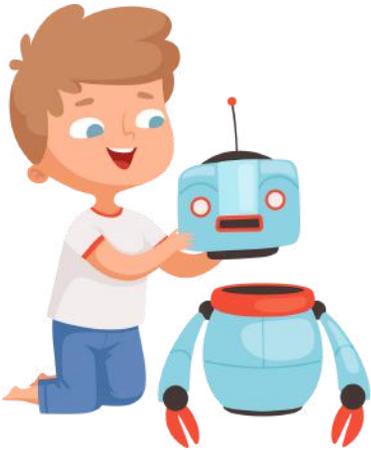
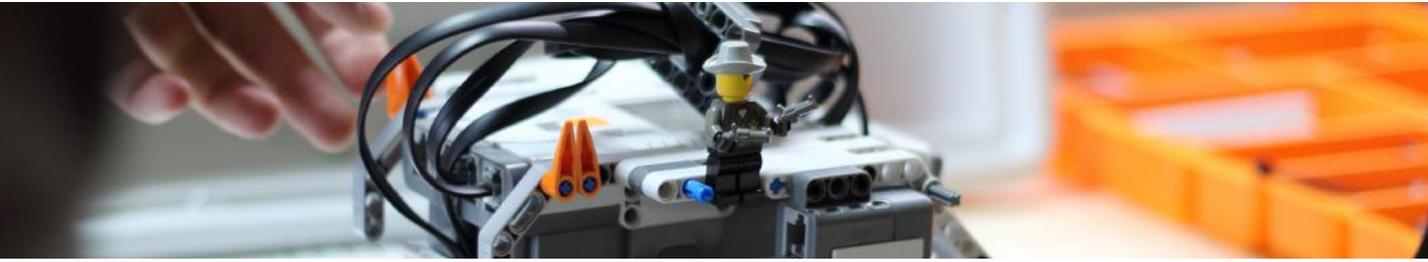


Por medio de actividades que permitieron explorar el fascinante mundo de la electrónica básica y la programación, implementando la educación STEAM permitiendo así el desarrollo lógico-matemático, fomentando la creatividad, enfocándose en actividades experimentales para que los niños puedan aprender de una manera divertida.



## ¿Qué es el Steam?

El acrónimo STEAM proviene de las palabras en inglés **S**ciencie (Ciencia), **T**echnology (Tecnología) **E**ngineering (Ingeniería), **A**rts (Artes) y **M**aths (Matemáticas). Es definido como un proceso de enseñanza que apuesta trabajar con estas áreas de manera integradora y creativa.



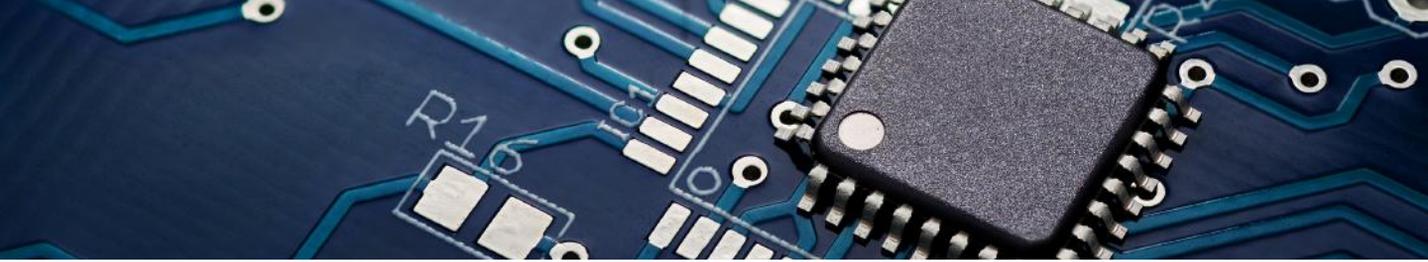
El proyecto se ha iniciado con un grupo piloto de 20 niños de quinto grado de primaria, provenientes de la ciudad de Chetumal. A estos niños se les aplicó una encuesta inicial para conocer sus intereses y en qué áreas les gustaría trabajar, además de evaluar sus conocimientos previos sobre robots, tecnologías y conceptos básicos. Para facilitar la interacción y romper el hielo, se utilizaron juegos interactivos durante el proceso de recopilación de la información

## Scratch: Creando niños programadores

La programación por bloques es una excelente puerta de entrada al mundo de la tecnología, ayudando a desarrollar habilidades, sin la frustración de aprender sintaxis de lenguajes complejos, enfocándose solo en la lógica, creatividad y pensamiento crítico. En el proyecto se enfocó en actividades que permitieran a los niños aprender jugando con Scratch.

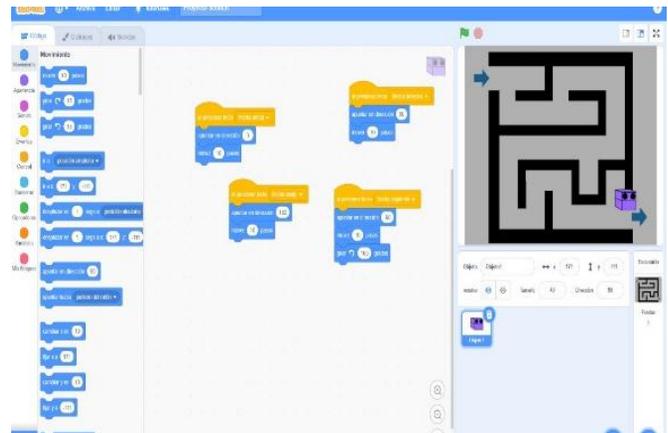


Scratch, es una plataforma de programación por bloques, el cual es una herramienta ideal, para que los niños aprendan sus primeros pasos en el mundo de la programación.



Entre una de sus principales características se encuentra su interfaz colorida e intuitiva que logra captar la atención de los aprendices. Permite crear código de forma sencilla arrastrando y soltando bloques gráficos, lo que facilita la creación de simulaciones, juegos e historias [2].

Las actividades más destacadas que se realizaron con Scratch fueron la animación interactiva y el diseño de personajes; los niños utilizaron bloques de comandos para mover, saltar, hablar e interactuar con objetos, introduciendo conceptos como bucles, condiciones, variables, entre otras cosas (Figura 1).



## ¿Qué es la programación por bloques?

En las plataformas de programación por bloques, las instrucciones y comandos son asociados con bloques que se arrastran y colocan en un orden determinado para generar programas visuales, evitando los errores de sintaxis que son comunes en lenguajes de programación convencionales.



**Figura 1.** Prácticas con la plataforma Scratch



Esto permite a los usuarios enfocarse en la creación de programas ya que elimina la complejidad de entender todas las reglas de los lenguajes. Por estas razones, la programación por bloques es cada vez más utilizada en cursos para principiantes en la programación [3].

## Primeros pasos en la electrónica

La electrónica es una rama de la ingeniería que estudia la electricidad para controlar y transformarla en señales y datos. Se centra en el uso de componentes y circuitos para crear dispositivos que hacen más fácil nuestra vida. Una de las prácticas más significativas fue la creación de circuitos utilizando plastilina de modelar conductora, una batería de 9V y un LED (Figura 2). Los niños comprendieron el concepto de fuente de energía, les permitió lanzar hipótesis sobre qué materiales son conductores y cuáles aisladores comprobando su validez por medio del circuito conectándolo con materiales que tenían a la mano, como papel, monedas, clips y lápices de colores.

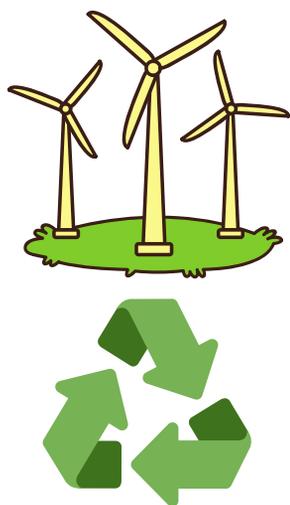


**Figura 2.** Análisis de materiales conductores por medio de circuitos.



Lo especial de esta práctica, además de ser la primera, fue la sorpresa y emoción de los niños al encender el LED. Descubrieron que la plastilina de modelar actúa como un conductor, cumpliendo la función de un cable eléctrico. Esta actividad no solo despertó su curiosidad, sino que también sentó las bases para comprender los principios básicos de la electricidad de manera práctica y divertida.

Durante las actividades, los niños lograron aprender los conceptos y la funcionalidad de algunos componentes básicos de un circuito eléctrico, relacionándolos con partes del cuerpo humano. Aprendieron sobre el uso de cables, baterías, switches, botones y resistencias, comprendiendo cómo cada uno desempeña un papel esencial en el funcionamiento del circuito.



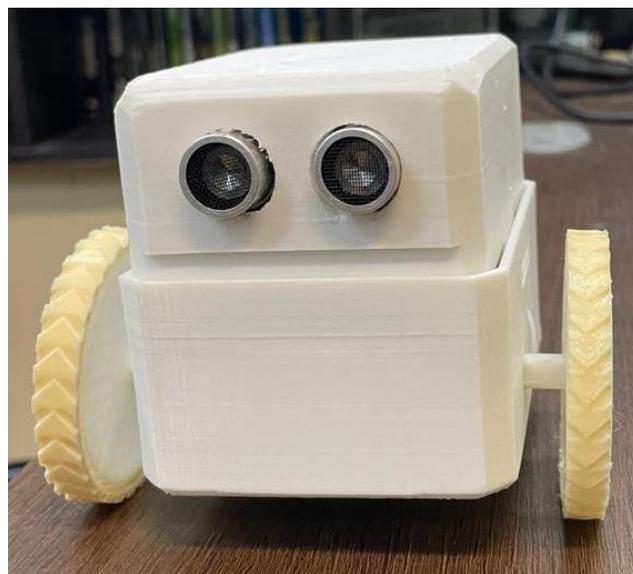
También comprendieron el funcionamiento de los motores y el concepto de polaridad al experimentar con el cambio de posición de los cables, lo que les permitió observar cómo se invertía el giro del motor. Para reforzar este aprendizaje, se llevó a cabo una segunda práctica llamada “Molinos”, en la que los niños construyeron pequeños molinos de viento utilizando materiales reciclados: cajas de cartón de leche para la estructura, motores de corriente continua (CC) y aspas hechas con botellas de plástico. Esta actividad no solo les permitió aplicar los conocimientos adquiridos, sino que también buscó concientizarlos sobre la importancia del reciclaje y el cuidado del planeta.



## Hola Otto DIY eXplorer car robot

Para introducir a los niños en el mundo de las profesiones STEAM, implementamos el proyecto llamado Otto (Figura 3) que es un pequeño robot DIY [4]. Los conceptos de electrónica permitieron a los estudiantes entender el funcionamiento de los componentes del robot y brindarle autonomía por medio de la programación por bloques.

De esta forma, no solo ven a OTTO como un simple juguete, sino como una herramienta educativa que les permite aprender, interactuar y crear sus propios proyectos, aplicando conceptos propios del enfoque STEAM.



**Figura 3.** Prototipo del robot Otto DIY.

OTTO, el robot utilizado en el proyecto, fue creado por medio de impresión 3D y láser, cuyos modelos fueron obtenidos a partir de la licencia Creative Commons 4.0, al cual se le añadieron componentes como el microcontrolador Arduino, sensores ultrasónicos, seguidor de líneas y motores de corriente continua. Los robots se construyeron desde cero para asumir el desafío y lograr la capacitación de un grupo de alumnas que participan en el proyecto como mentoras STEAM, de esta manera, no solo fomentaron el desarrollo de habilidades en los niños, sino también la formación de divulgadoras STEAM.



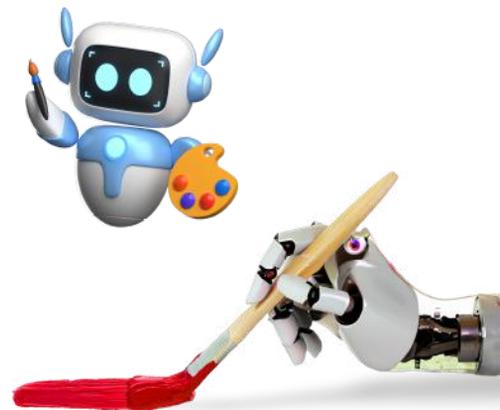
**“Nunca te limites por la imaginación limitada de los demás.”**  
**Mae Jemison** (primera mujer afroamericana en viajar al espacio)

Los niños realizaron una práctica para personalizar a su robot Otto dándole una nueva presentación, basándose en animales que habitan en la península de Yucatán (Figura 4). Realizaron una investigación en equipos para conocer su alimentación, hogar e incluyeron imágenes de los animales.



**Figura 4.** Niños trabajando con Otto

A partir de los resultados de su investigación, los niños procedieron a decorar su robot con diferentes materiales, esta práctica se enfocó en sus habilidades de creatividad y arte, de igual manera les permitió comprender sobre la fauna de la región en la que viven. El resultado fueron versiones divertidas del mismo Otto (Figura 5).





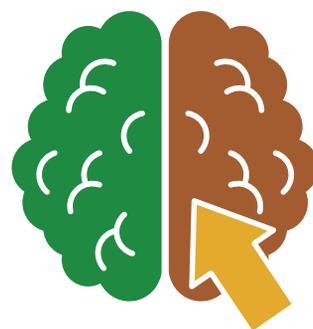
El enfoque STEAM promueve la elaboración de actividades que involucran las artes, por medio de ellas se fomenta la creatividad, la libertad de expresión y la imaginación. El desarrollo de estas habilidades en los niños es fundamental, ya que les permite proponer diferentes versiones de la solución para un problema en específico, generando nuevas perspectivas y explorando soluciones innovadoras.

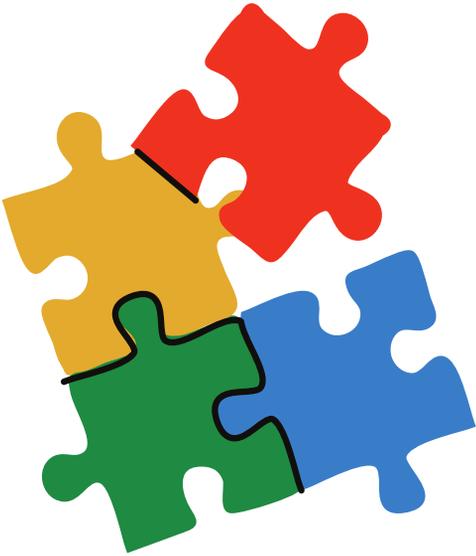


**Figura 5.** Resultados de Otto modificados (de izquierda a derecha: flamenco rosado, mono aullador, jaguar, venado cola blanca, tortuga blanca)

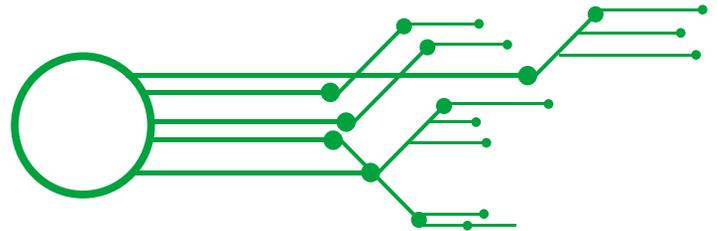
## Nuestro aprendizaje

Las seis semanas de la aplicación del proyecto en aula proporcionó a las mentoras STEAM un cúmulo de aprendizajes, tener la experiencia de trabajar con niños fue gratificante ya que permitió visualizar el mundo a través de los ojos de los niños.





Se evidenció que no todos los niños aprenden de la misma manera y en los mismos tiempos: algunos necesitan explicaciones detalladas, mientras que otros comprenden con solo observar. Estos hallazgos permitieron adaptar las estrategias de enseñanza para atender las necesidades individuales de cada alumno.



El entusiasmo de los niños, en esta etapa, fue una de las mayores recompensas y satisfacción para el equipo de trabajo. La curiosidad de los niños se despertó, lo que se pudo observar cuando varios de ellos recrearon las prácticas en su casa, enseñando lo aprendido a sus padres. Otros niños esperaban con ansias cada clase, demostrando cómo este tipo de actividades puede motivar a los niños a explorar y aprender empíricamente



## Para Llevar

Este proyecto permitió comprender la diversidad en los procesos de aprendizaje de los niños (Figura 6), destacando la importancia de adaptar las metodologías de enseñanza para atender sus necesidades individuales, se evidenció cómo la creatividad y la paciencia son fundamentales para lograr un aprendizaje significativo.



**Figura 6.** Niños realizando prácticas de desarrollo habilidades de ingeniería y tecnológicas



Acercar a los niños de estas comunidades al mundo STEAM no solo podría despertar su curiosidad y potencial, sino también contribuir a reducir la brecha educativa y fomentar un desarrollo más equitativo. La enseñanza STEAM debe ser una herramienta para todos los niños. 🍀



La creatividad y la paciencia son fundamentales para lograr un aprendizaje significativo



## ¿Quiénes somos?

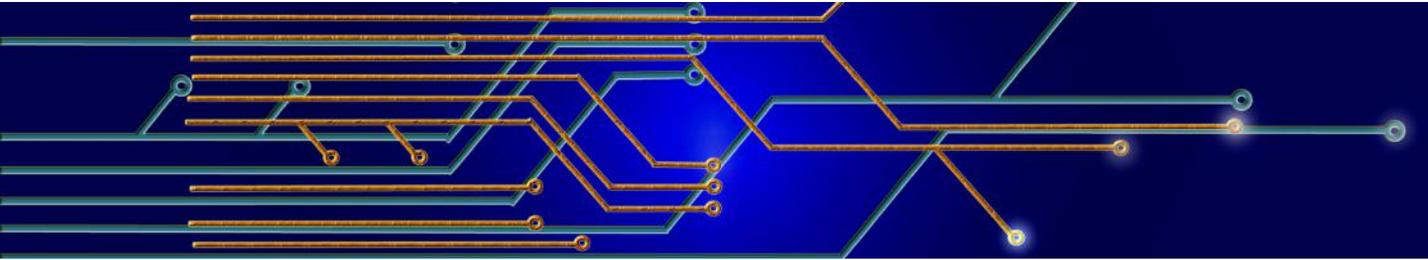


El proyecto está conformado por mujeres, estudiantes y docentes del área de tecnologías del Instituto Tecnológico de Chetumal, quienes han brindado su esfuerzo y conocimientos para la elaboración del proyecto. Integrando un equipo de trabajo para llevar hasta las aulas de niños que son promesas de un futuro mejor para nuestras comunidades, todo esto gracias a la aplicación de estrategias STEAM en la enseñanza. Convirtiendo el proceso de enseñanza en algo integrador y creativo, apostando por trabajar en ciencias (S), tecnología (T), ingeniería (E), las artes (A) y las matemáticas (M),

## Agradecimientos

A el apoyo invaluable del Consejo Quintanarroense de Humanidades, Ciencia y Tecnología, que, por medio del Programa Mujeres en la Ciencia, brindó la oportunidad de la realización del proyecto "Kit para el desarrollo de habilidades tempranas STEM en niños y niñas a través del aprendizaje basado en proyectos con Arduino e impresión 3D. Al Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Chetumal, por las facilidades brindadas para el desarrollo del proyecto.

Crédito de imágenes en orden de aparición: nopparit (Getty Images Signature, GI), Science Photo Library, Marcin Klapczynski (Getty Images, GI), 3dmania, patriotibn, Ajab Khan (Vector Icons), Eucalypt (amethyststudio), igorkrasnoselkyi, koto\_feja (GIS), cdascher (GI), extender01 (GI), arinarici (GI), Nanoclustering (Science Photo Library), GDJ (Pixabay, P), Photocreo, Dhea Pramesti (Visula Co), H (Prosymbols), fatido (GI), Sugiantara, Clker-Free (P), ourlifelooklikeballoon, memed nrh, qimono (P), iconfield, bsd studio, deemakdaksina, amethyststudio, sangidan, frentusha (GI), RanuKumbolo.lab, SCWorkspace, baddesigner, The img, Satria (Satria images), Iconjam, New Wind, Vectorfair D, iLexx (GI), Icons4Science, Aurielaki, Sensvector, Wena Vega (Sketchify Education), YinYang (GIS), Jehsomwang, Tanya LeClair (So Swell Edu), enot-poloskun (GIS), dDara, Design Cells (GI), Owais Khan (Iconise), Deka Saputra (GodHand), Flat Icons. Crédito de figuras: Proporcionada por los autores. Los autores declaran que ningún párrafo ha sido generado completamente o con más del 50% de sus palabras con herramientas AI.



## Para Consulta

[1] Ahumada HC, Rivas DA, *et al.* 2019. Programación por Bloques en cátedras de Ingeniería en Informática. XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación-WICC 2019: libro de actas. [[Link](#)]

[2] Maloney J, Kafai Y, *et al.* 2008. Programming by choice: urban youth learning programming with scratch. In 39th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education, Portland, Oregon (pp. 367-371). [[Link](#)]

[3] Schwab K. 2016. La cuarta revolución industrial. Debate. 978-8499926940. [[Link](#)]

[4] 'Otto DIY eXplorer car robot', de Otto DIY. [[Link](#)]

**Lic. Diana C. Sánchez Toyes**  
Editora Asociada Revista CyN



### Blandy Berenice Pamplona Solis

Instituto Tecnológico de Chetumal (Tecnológico Nacional de México). Catedrática del departamento de Sistemas y Computación. Colaboradora del Doctorado en Ciencias Ambientales del Instituto, Investigadora perteneciente de la línea de generación del conocimiento Estudio y aplicaciones ambientales de materiales.

contacto: [blandy.ps@chetumal.tecnm.mx](mailto:blandy.ps@chetumal.tecnm.mx)



### Andry Yuhaira Alatorre Lara

Instituto Tecnológico de Chetumal (Tecnológico Nacional de México). Estudiante de Ingeniería es sistemas computacionales en el Instituto Tecnológico de Chetumal, cuenta con experiencia en gestión de eventos y el uso de impresoras 3D. Se enfoca en el área de modelado y diseño.

contacto: [L22390547@chetumal.tecnm.mx](mailto:L22390547@chetumal.tecnm.mx)



### Flores Chable Noelia Del Carmen

Instituto Tecnológico de Chetumal (Tecnológico Nacional de México). Estudiante de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Instituto Tecnológico de Chetumal. Con experiencia en desarrollo de proyectos académicos. Destaco en resolución de problemas técnicos y trabajo colaborativo. Comprometida con el aprendizaje continuo y la implementación de soluciones tecnológicas efectivas.

contacto: [L21390304@chetumal.tecnm.mx](mailto:L21390304@chetumal.tecnm.mx)