

Mi PRIMER ROBOT *Renca*

PORTAFOLIO 2024

JULIO 2025



Vicerrectoría
de Vinculación
con el Medio

INNOVAUTEM

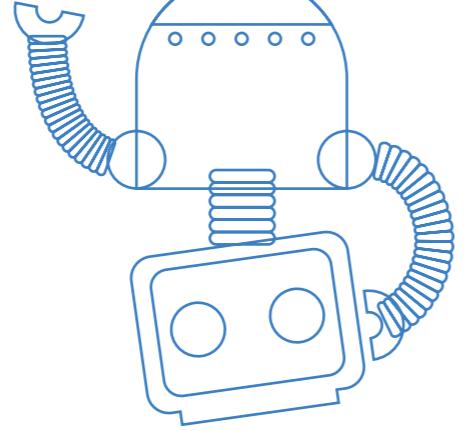


Dirección de
Innovación y
Emprendimiento

Renca

la fábrica
MUNICIPALIDAD DE RENCA

ÍNDICE		
03	Resumen ejecutivo	Fase 4: Evaluación y mejoras 21
06	Contexto y justificación	Materiales utilizados 23
07	Objetivo General	Material pedagógico impreso 26
08	Objetivos específicos	Software y tecnología digital 26
09	Metodología de trabajo	Resultados observables Mi Primer Robot 27
12	Enfoque metodológico general	Observaciones cualitativas 29
13	Etapas del proyecto	Observaciones generales 32
14	Implementación del proyecto Mi Primer Robot	Equipo del proyecto 33
15	Fase I: Diseño	Principales aprendizajes del proyecto Mi Primer Robot 35
17	Fase 2: Preparación	Perspectivas futuras 37
19	Fase 3: Ejecución del Evento	Agradecimientos 38



Resumen Ejecutivo

Iniciativa educativa y comunitaria

Mi Primer Robot es un proyecto educativo impulsado por la Dirección de Innovación y Emprendimiento de la universidad Tecnológica Metropolitana INNOVA UTEM, la Fábrica de Renca y la Municipalidad de Renca, que busca introducir a niños y niñas en el mundo de la robótica y la programación de forma temprana, significativa y accesible mediante la construcción y activación de un robot Otto DIY.

Esta experiencia busca despertar el interés por las tecnologías, promover habilidades STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), y fortalecer el trabajo colaborativo y la creatividad en etapas escolares tempranas en el marco de la política pública Crecer en Renca que contempla que los niños de sexto básico de las escuelas de Renca tengan una experiencia significativa en tecnología.

"Crecer en Renca" es un programa municipal de la comuna de Renca en Chile, que busca acompañar el desarrollo integral de niños, niñas y adolescentes desde la gestación hasta su ingreso a la educación superior. Este programa ofrece diversas iniciativas y apoyos en cada etapa de vida, con el objetivo de mejorar su calidad de vida y promover un desarrollo integral.

En la versión piloto de Mi Primer Robot 2024, 500 estudiantes de 6º básico de diferentes escuelas públicas y privadas de Renca participaron en una experiencia significativa relacionada con la tecnología, conectando a los estudiantes con la robótica educativa. En dos sesiones de 250 estudiantes, armaron y programaron 500 robots Otto. Para lograr lo anterior, se contó con la participación de más de 30 monitores universitarios de UTEM y 56 ayudantes del Instituto Cumbre de Cóndores Poniente – ICCP; generando un ecosistema que integra a la gobernanza local, la universidad, el territorio y la comunidad escolar.

Durante los días 3 y 4 de septiembre de 2024, los y las participantes vivieron una experiencia práctica de construcción, programación y validación de sus robots en el Gimnasio Poniente de la comuna, en una jornada festiva y educativa que contó también con cobertura de medios como el canal NTV.



En dos sesiones de 250 estudiantes, armaron y programaron 500 robots Otto. Para lograr lo anterior, se contó con la participación de más de 30 monitores universitarios de UTEM y 56 ayudantes del Instituto Cumbre de Cóndores Poniente – ICCP; generando un ecosistema que integra a la gobernanza local, la universidad, el territorio y la comunidad escolar.

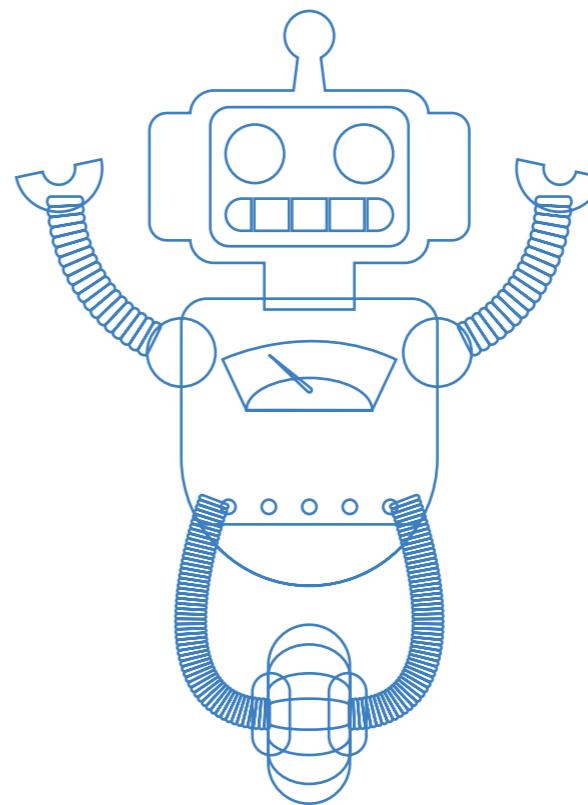


Contexto y justificación

El proyecto Mi Primer Robot surge en el marco de una alianza estratégica entre la Dirección de Innovación y Emprendimiento INNOVA UTEM, La Fábrica de Renca y el Programa Crecer en Renca, con el propósito de acercar la ciencia, la tecnología y la innovación a niñas y niños de la comuna desde una temprana edad.

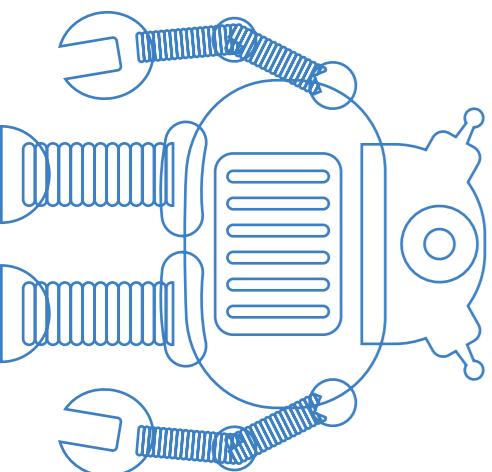
Renca es una comuna con una fuerte identidad territorial y un compromiso por el desarrollo sostenible, inclusivo y tecnológico. En este contexto, La Fábrica de Renca se ha consolidado como un centro de innovación local, apostando por programas que conecten a la comunidad con experiencias significativas que abran nuevas posibilidades de desarrollo futuro.

En paralelo, desde la Universidad Tecnológica Metropolitana, INNOVA UTEM a través del Hub de Innovación UTEM impulsa experiencias basadas en la transferencia de conocimiento donde la tecnología se pone al servicio de las personas. Mi Primer Robot responde a una necesidad clara: acortar la brecha digital y generar oportunidades tempranas de aprendizaje tecnológico, fortaleciendo competencias como el pensamiento lógico, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la alfabetización digital.

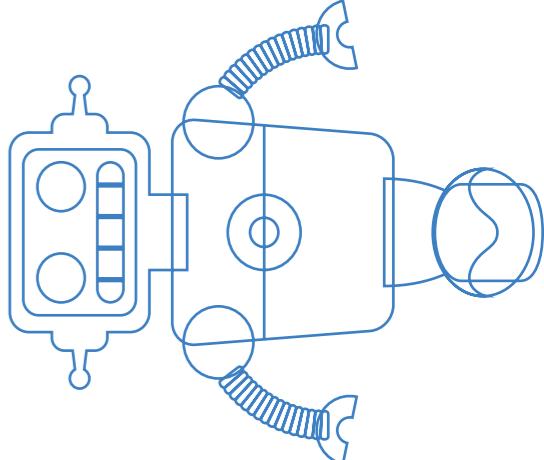


Objetivo General

Promover el aprendizaje inicial en robótica y programación en niños y niñas de la comuna de Renca, mediante la experiencia práctica de construcción y activación del robot Otto DIY, fomentando habilidades STEAM, el pensamiento lógico, la creatividad y el trabajo colaborativo.



Objetivos Específicos



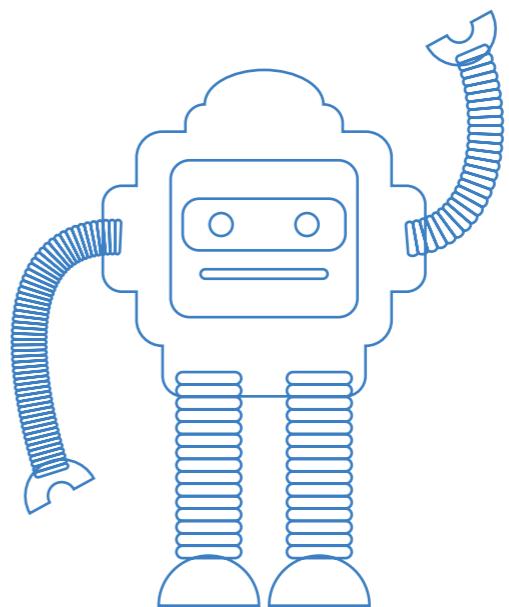
Introducir a estudiantes de enseñanza básica en conceptos fundamentales de robótica, utilizando un enfoque práctico y lúdico que favorezca la apropiación temprana de tecnologías.

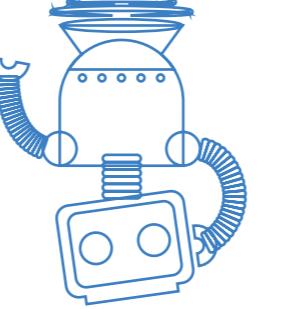
Fomentar el desarrollo de habilidades STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) a través de la manipulación de componentes electrónicos y el uso de plataformas de programación visual.

Promover un entorno de aprendizaje colaborativo, donde estudiantes, monitores universitarios y ayudantes técnicos trabajen en conjunto, fortaleciendo la comunicación, la empatía y el trabajo en equipo.

Vincular a estudiantes universitarios con el entorno escolar y comunitario, promoviendo una experiencia formativa bidireccional entre el mundo académico y el territorio.

Consolidar una estrategia pedagógica territorial replicable, que permita ampliar la cobertura de iniciativas similares en otras comunas y contextos, promoviendo la inclusión digital y la alfabetización tecnológica desde una edad temprana.





Metodología de trabajo

El proyecto Mi Primer Robot se desarrolla a partir de un enfoque basado en la experiencia práctica, la colaboración activa y la progresión metodológica a gran escala. La iniciativa se ha ido consolidando sobre un proceso acumulativo de aprendizaje y prototipado, realizado por INNOVA UTEM en alianza con La Fábrica de Renca, que permitió escalar la experiencia desde talleres piloto con 25 participantes hasta una intervención masiva con 500 niños y niñas.

Reconocimiento de experiencias previas

Antes de su implementación masiva, el equipo de INNOVA UTEM llevó a cabo una serie de experiencias fundamentales que sirvieron como base de diseño y validación del modelo formativo:

Primer Taller Piloto (La Fábrica de Renca):

Implementado con un grupo reducido de estudiantes, permitió validar la estructura de la experiencia y los tiempos de armado en un entorno controlado. Esta experiencia fue clave para la definición inicial del material de apoyo visual y el flujo de trabajo por estaciones.

Taller de Robótica para Niñas (junio 2023):

Diseñado como una experiencia inclusiva enfocada en la participación de niñas, permitió explorar metodologías de apropiación del espacio y representación de referentes femeninos en el área STEM. Esta instancia reafirmó la importancia de incorporar una perspectiva de género en los futuros talleres.

Estudio Viabilidad MI PRIMER ROBOT 2024:

Este estudio interno permitió extraer las experiencias anteriores para diseñar una estrategia capaz de escalar desde talleres de 25 personas hasta eventos masivos de 500 participantes. Se analizaron variables logísticas, pedagógicas y territoriales, identificando aspectos críticos como el diseño de roles, la infraestructura y el flujo de materiales.

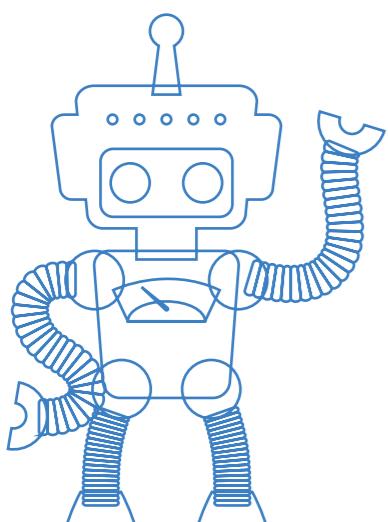
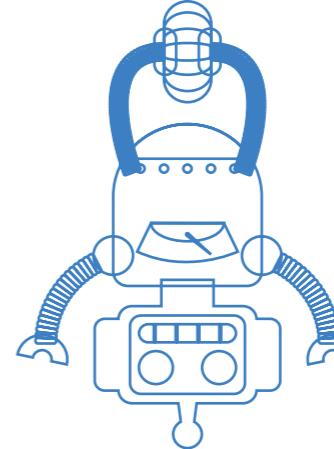


Foto: Taller de Robótica para Niñas (junio 2023)



Enfoque Metodológico General



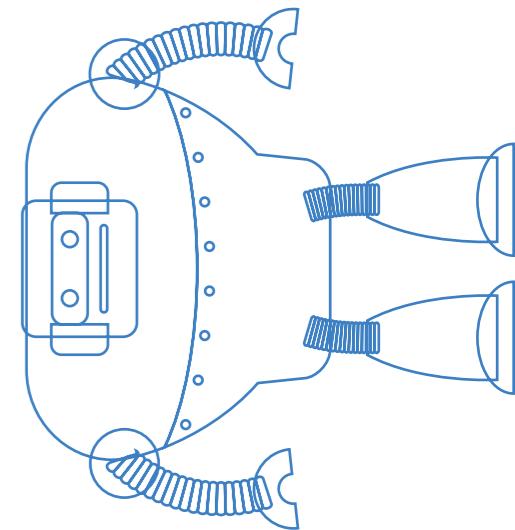
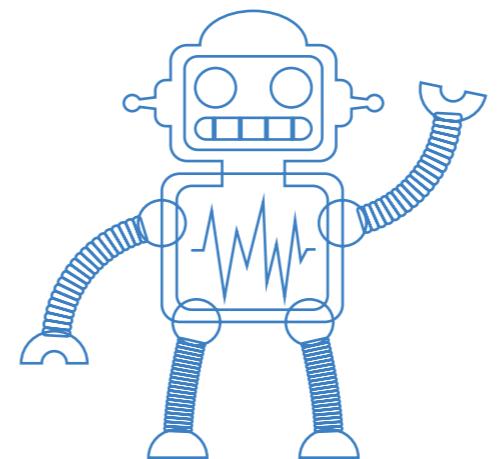
Aprender haciendo: Se priorizó el trabajo práctico mediante la construcción del robot Otto DIY, integrando mecánica, electrónica y programación.



Aprendizaje colaborativo: Estudiantes trabajaron en grupos, acompañados por monitores UTEM y ayudantes del Instituto Cumbres de Cóndores Poniente (ICCP), en un entorno de apoyo mutuo.



Desarrollo por etapas: La experiencia se diseñó como una secuencia pedagógica que avanzó desde la exploración inicial hasta la validación funcional del robot.



Etapas del Proyecto

El desarrollo del proyecto Mi Primer Robot se organizó en cuatro fases, permitiendo una ejecución eficiente, escalable y pedagógicamente significativa. Estas fases respondieron a un diseño progresivo que garantizó una experiencia de calidad para más de 500 niños y niñas de la comuna de Renca.



Implementación del proyecto MI PRIMER ROBOT

FASE 1 - Diseño:

Define la estructura de la experiencia y aspectos técnicos del proyecto, desarrollando material de apoyo, estrategias didácticas y especificaciones para el escalamiento del proyecto.

FASE 2 - Preparación:

La fase de preparación corresponde al conjunto de acciones previas al evento que permiten asegurar el correcto desarrollo de las sesiones de armado y programación. Su objetivo principal es garantizar que los kits, el equipo humano, los espacios y los recursos pedagógicos estén listos y validados antes de trabajar con los niños y niñas.

FASE 3 - Ejecución del evento:

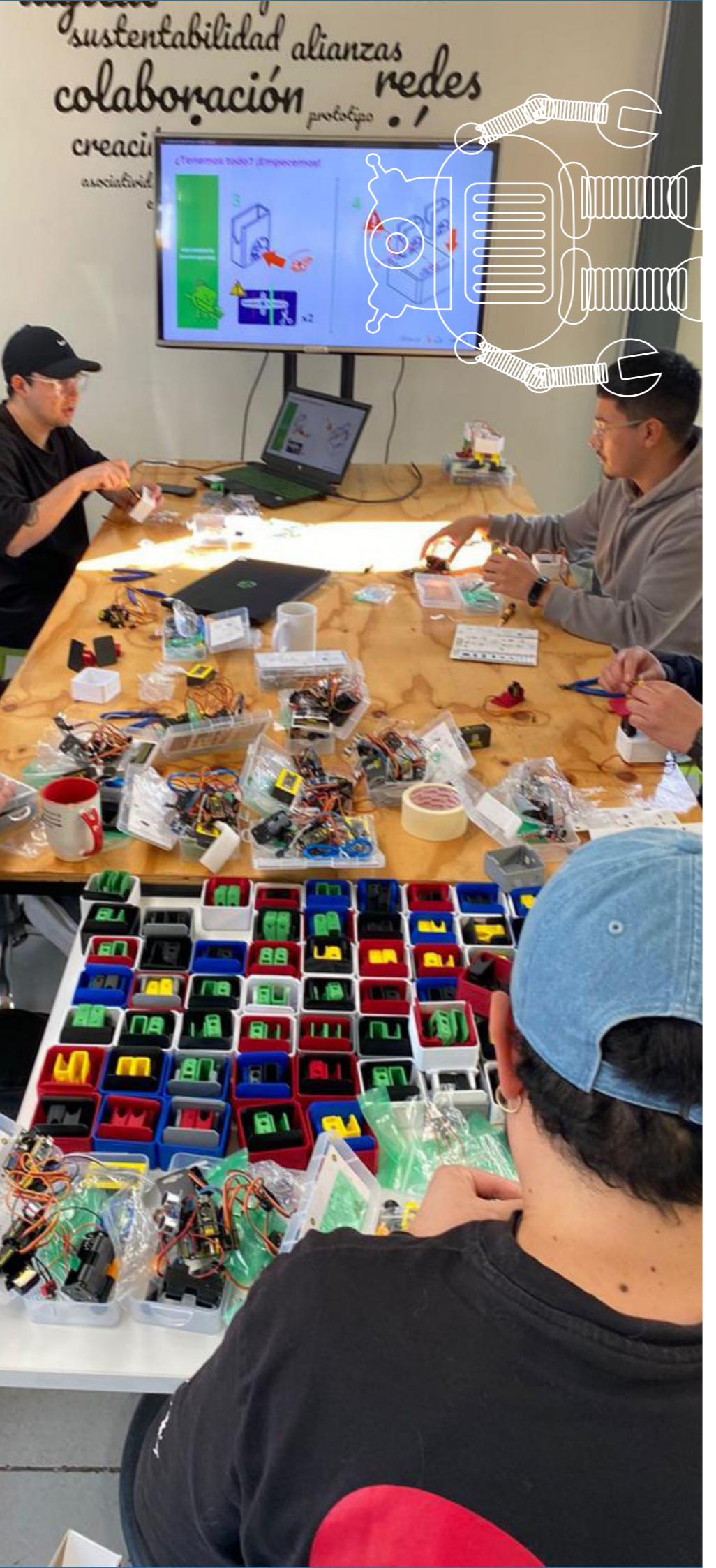
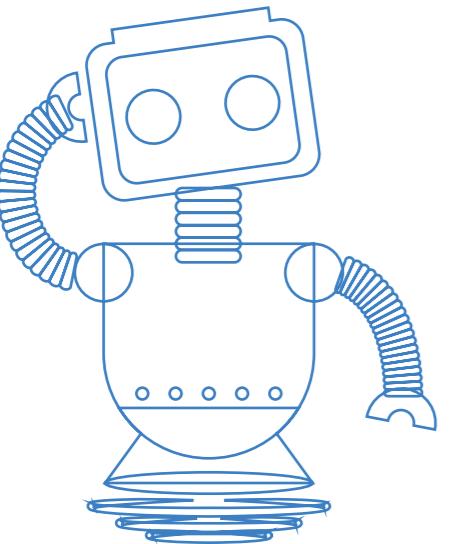
En esta etapa, Mi Primer Robot se transforma en una experiencia significativa que despierta la curiosidad tecnológica y fortalece la autoconfianza de los niños y niñas.

FASE 4 - Evaluación y mejoras:

Esta fase es clave para convertir el proyecto en una propuesta sostenible, mejorable y replicable, alineada con el compromiso de INNOVA UTEM y sus aliados con la innovación tecnológica.

FASE 1: DISEÑO

Esta fase contempla el **diseño integral del proyecto**, con especial atención en la claridad didáctica, la accesibilidad visual de los contenidos y la planificación logística del evento.



FASE 1: DISEÑO

Desarrollo de materiales de aprendizaje:

- Tríptico de armado del robot Otto, con ilustraciones simples y lenguaje adaptado a niños de 5º y 6º básico.
- Guía de programación con Blockly, orientada a la iniciación en lógica computacional.
- Cápsulas en video, como complemento educativo para reforzar el aprendizaje autónomo.

Capacitación para monitores y ayudantes:

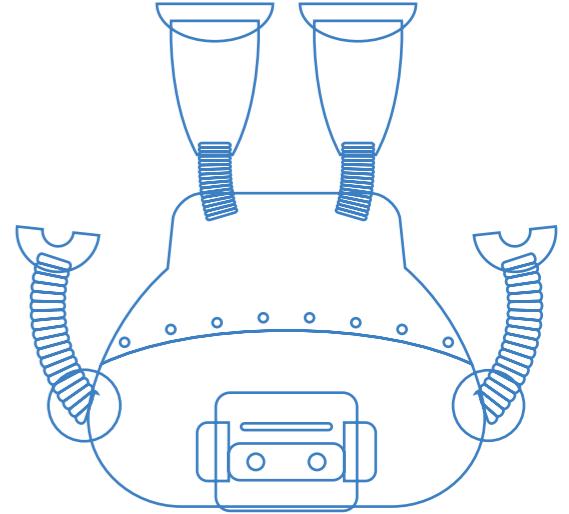
- Creación de un manual del monitor, que resume roles, tiempos y dinámicas pedagógicas.
- Formación intensiva previa: participaron más de 30 monitores UTEM y 56 ayudantes del ICCP en una jornada de 4 horas.

Diseño del layout del gimnasio:

- Distribución espacial para 500 participantes en dos jornadas.
- Zonificación por colores: mesas de trabajo, soporte técnico, estaciones de programación y zonas de descanso.
- Señalética y rutas de tránsito para mantener un flujo ordenado y seguro

Diseño de especificaciones técnicas para licitación de kits Otto DIY:

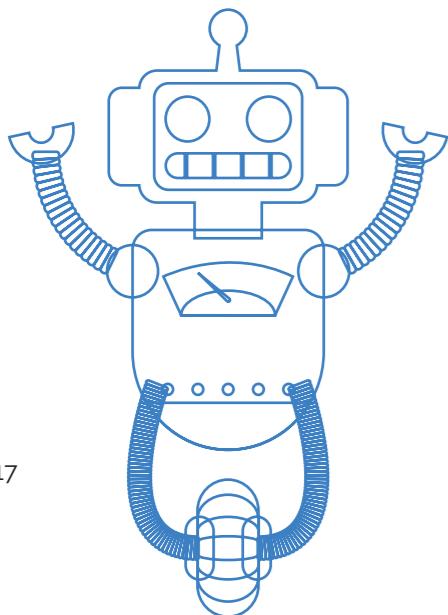
- Se elaboró una ficha técnica detallada del robot Otto DIY, considerando la selección de componentes electrónicos, mecánicos y estructurales requeridos para una experiencia educativa segura, funcional y replicable.
- La especificación incluyó: microcontroladores compatibles, sensores ultrasónicos, servomotores, batería recargable, chasis impreso en 3D, tornillería estandarizada y requerimientos mínimos de calidad en conectores y cables.
- Este documento fue utilizado como insumo clave en el proceso de adquisición pública, asegurando la coherencia entre lo pedagógico y lo técnico, y garantizando que cada kit estuviese adaptado al contexto escolar de Renca.



FASE 2: PREPA- RACIÓN

La fase de preparación es el puente entre la idea y la acción. Consiste en **poner a punto todos los elementos del proyecto para garantizar una ejecución fluida, segura y pedagógicamente efectiva**. Aquí se consolidan los recursos, se verifica la funcionalidad del material didáctico y se alinean los equipos humanos involucrados.

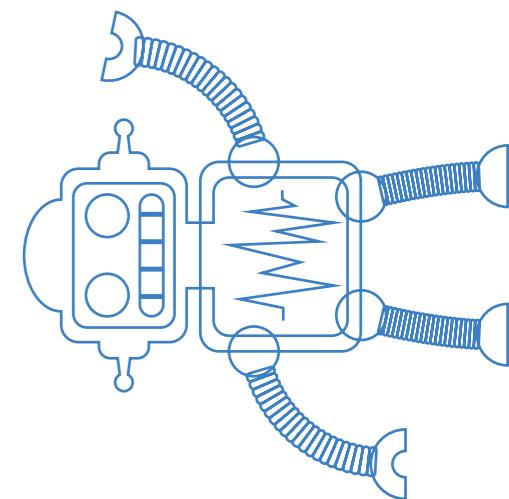
Su propósito es preparar los detalles para la jornada con los niños/as, anticipando posibles errores, asegurando la calidad de los recursos y generando las condiciones para una experiencia educativa de alto impacto.

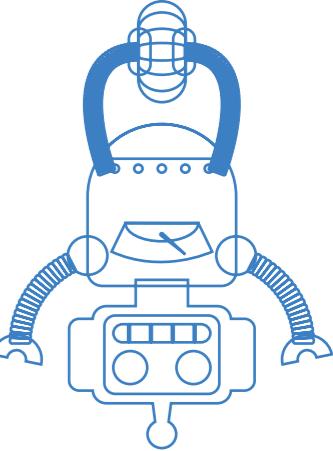


FASE 2: PREPARACIÓN

Ámbitos clave de esta fase:

- Acondicionamiento técnico de los kits de robótica Otto DIY, desde la selección de componentes hasta su validación funcional.
- Preparación tecnológica, instalando software y verificando equipos computacionales.
- Logística pedagógica y material, definiendo qué recibe cada participante, cuándo y cómo.
- Coordinación de equipos, asegurando que todos los actores —monitores, ayudantes, técnicos— conozcan sus roles, tareas y tiempos.

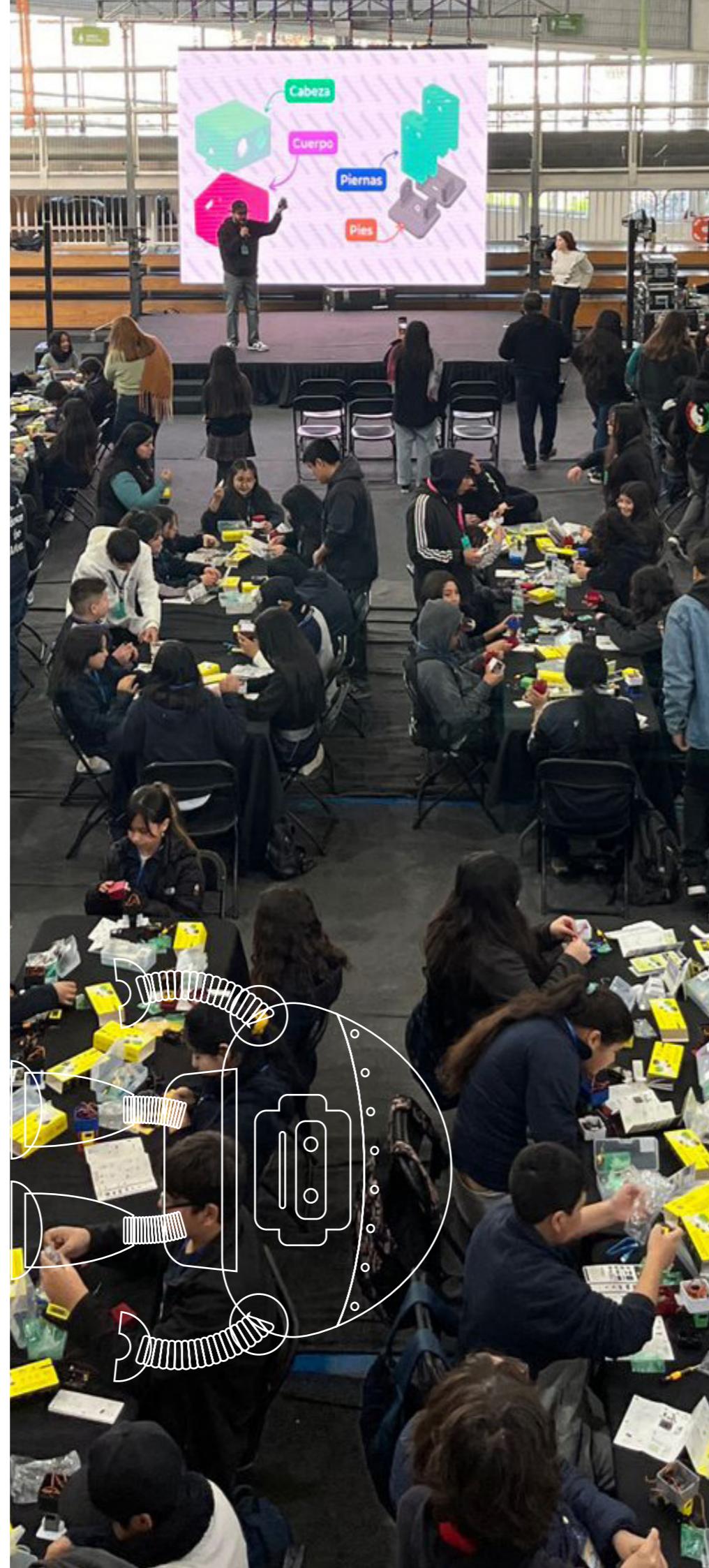
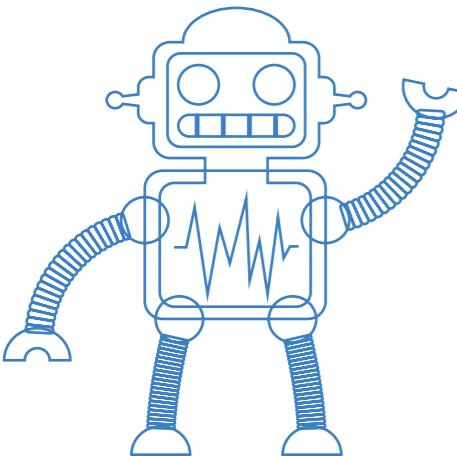




FASE 3: EJECUCIÓN DEL EVENTO

Esta fase es el **corazón del proyecto**, donde la planificación toma vida. Aquí se desarrollan las jornadas con los niños y niñas, quienes construyen, programan y validan su primer robot de manera activa.

Su propósito es generar una **experiencia educativa integral, divertida y formativa**, donde los estudiantes se reconozcan como capaces de crear tecnología. La jornada está diseñada como un circuito de aprendizaje, con momentos de emoción, concentración, resolución de problemas y celebración.



FASE 3: EJECUCIÓN DEL EVENTO

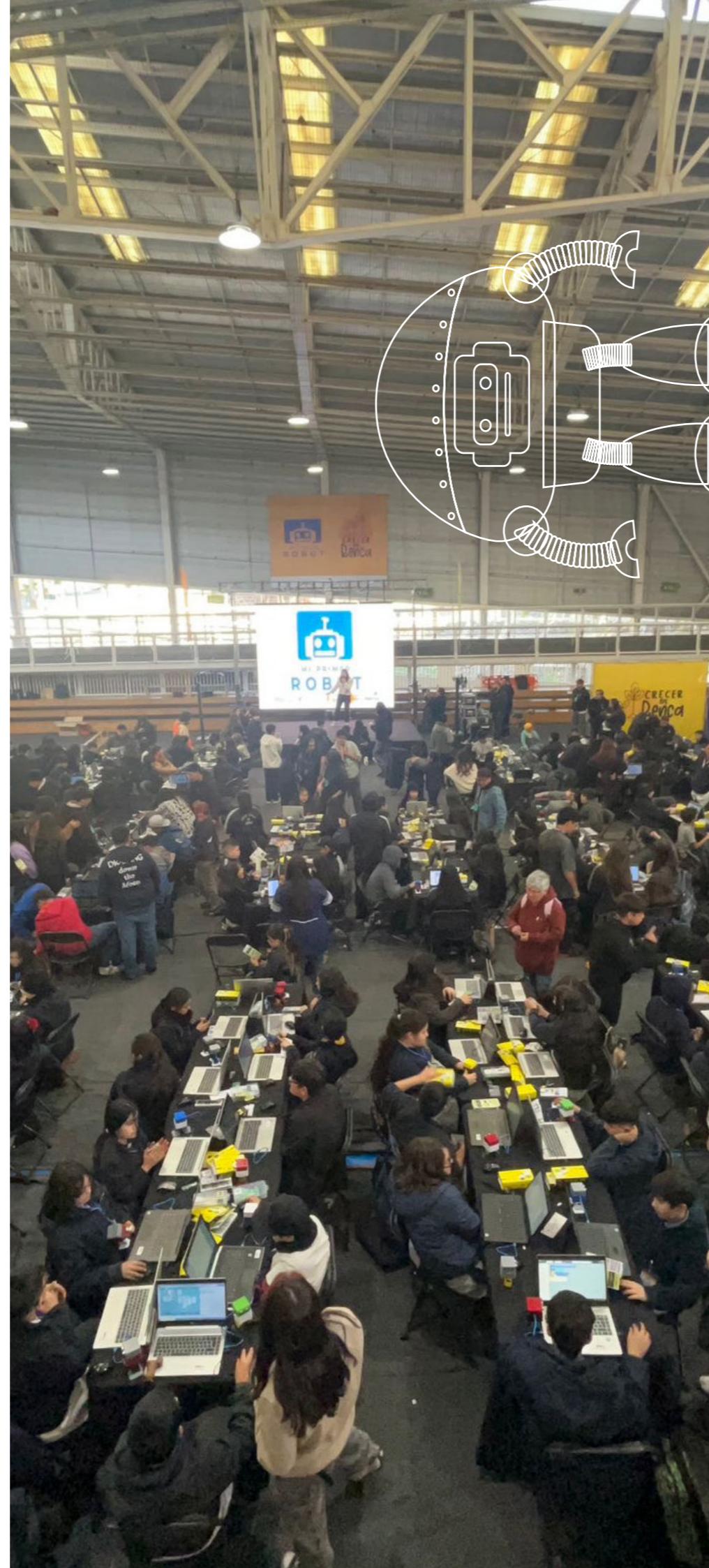
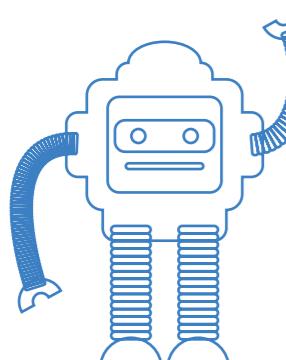
Elementos centrales de esta fase:

- Una experiencia formativa de tres horas dividida en momentos pedagógicos: bienvenida, construcción, programación, validación y cierre.
- La presencia de un equipo humano altamente preparado, que guía, apoya y resuelve imprevistos en tiempo real.
- Un entorno físico adaptado con señalética, zonas diferenciadas y recursos adecuados a la edad de los participantes.

FASE 4: EVALUACIÓN Y MEJORAS

La fase de evaluación es el momento de **reflexionar sobre lo realizado**, identificar lo que funcionó y detectar oportunidades de mejora. No se trata solo de medir satisfacción, sino de generar conocimiento que permita perfeccionar el modelo para futuras versiones.

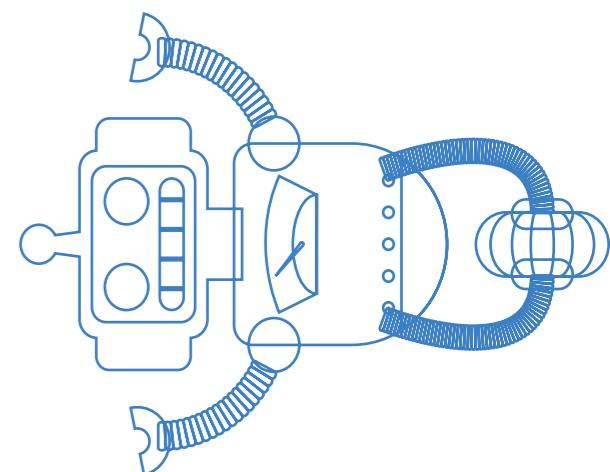
Su propósito es **capturar aprendizajes** desde todas las dimensiones del proyecto (pedagógica, técnica, organizacional), con el fin de transformar la experiencia en una base sólida para la toma de decisiones futuras.



FASE 4: EVALUACIÓN Y MEJORAS

Componentes fundamentales:

- Evaluación de impacto en estudiantes, mediante encuestas antes y después de la actividad.
- Retroalimentación del equipo, a partir de formularios y reuniones de cierre.
- Levantamiento de buenas prácticas y sistematización de errores recurrentes.
- Proyecciones de escalabilidad, que permitan adaptar el modelo a nuevos contextos o territorios.



Materiales Utilizados

El proyecto Mi Primer Robot se apoyó en una variedad de materiales didácticos, tecnológicos y logísticos cuidadosamente seleccionados y adaptados al contexto de Renca. Estos recursos fueron esenciales para garantizar una experiencia educativa accesible, comprensible y efectiva para estudiantes de 5° y 6° básico.

Kit Otto DIY (versión adaptada)

Componentes principales:

- Placa controladora
- Sensor ultrasónico
- 4 servomotores
- Batería recargable con interruptor
- Cables y conectores
- Carcasa impresa en 3D (PLA)





Material Pedagógico Impreso:

Tríptico de armado:

- Explicaciones paso a paso con íconos y esquemas visuales
- Lenguaje adaptado a la edad de los participantes
- Distribución gráfica clara de piezas y etapas

Tríptico de programación con Blockly:

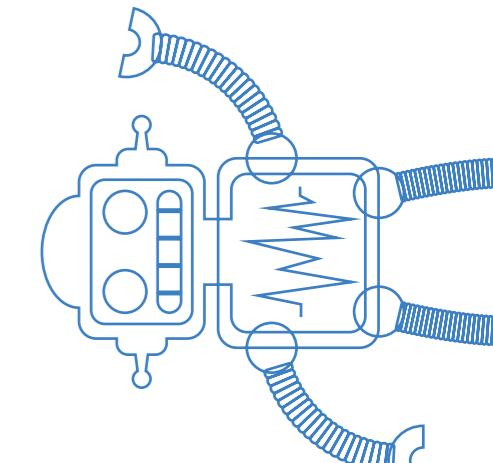
- Ejercicios simples para movimientos y sonidos
- Código por bloques con ejemplos visuales
- Espacio para anotaciones personales

Blockly Arduino:

- Interfaz visual de programación por bloques
- Adaptada para usarse sin conexión a internet
- Preinstalada en los 265 notebooks utilizados

Notebooks configurados:

- Equipos con drivers, software y entorno seguro
- Perfiles personalizados para niños/as
- Accesos rápidos a Blockly y archivos de respaldo



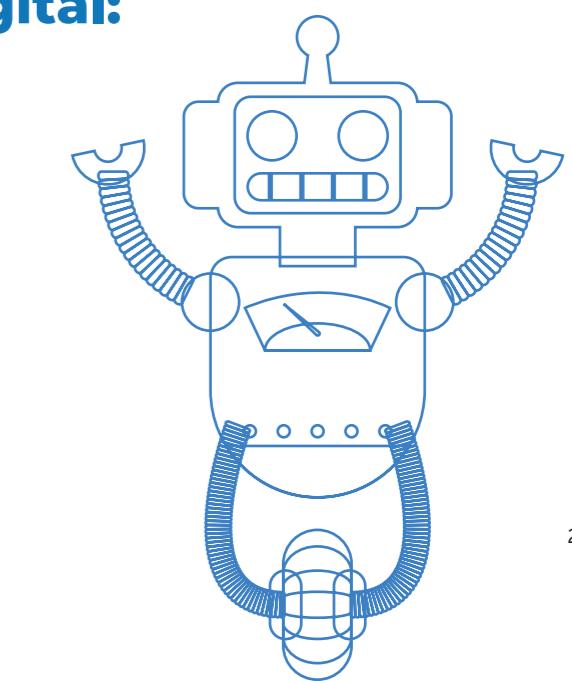
Software y Tecnología Digital:

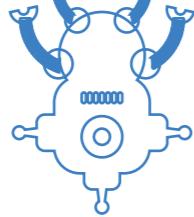
Blockly Arduino:

- Interfaz visual de programación por bloques
- Adaptada para usarse sin conexión a internet
- Preinstalada en los 265 notebooks utilizados

Notebooks configurados:

- Equipos con drivers, software y entorno seguro
- Accesos rápidos a Blockly y archivos de respaldo





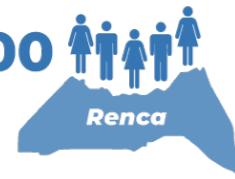
Resultados Observables

El proyecto Mi Primer Robot alcanzó una cobertura significativa a nivel comunal, involucrando a más de 500 estudiantes, más de 85 personas en roles formativos y técnicos, y una infraestructura educativa y tecnológica diseñada a gran escala. A continuación, se detallan los principales indicadores cuantitativos alcanzados:

PARTICIPACIÓN ESTRUDIANTIL

INDICADOR
Niñas y niños participantes

CANTIDAD
500



EQUIPO FORMATIVO Y TÉCNICO

INDICADOR
Establecimientos educacionales

CANTIDAD
8



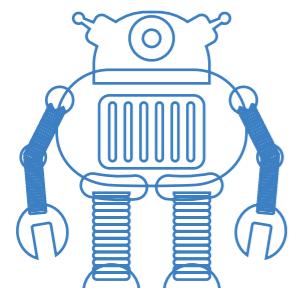
INDICADOR
Cursos involucrados

CANTIDAD
5º y 6º



INDICADOR
Jornadas de ejecución

CANTIDAD
2



INDICADOR
Monitores UTEM

CANTIDAD
30+

INDICADOR
Ayudantes del Instituto Cumbres de Condores Poniente

CANTIDAD
56



INDICADOR
Equipo técnico/logístico permanente

CANTIDAD
10



INDICADOR
Total personas en funciones de apoyo

CANTIDAD
96+



LOGÍSTICA Y MATERIALES

INDICADOR
Kits Otto DIY armados y revisados

CANTIDAD
600



INDICADOR
Notebooks configurados con Blockly

CANTIDAD
265



INDICADOR
Trípticos impresos (armado + programación).

CANTIDAD
1.000



INDICADOR
Layouts técnicos y señalética instalada

CANTIDAD
1



DISTRIBUCIÓN Y CONTROL

INDICADOR
Kits entregadas a estudiantes

CANTIDAD
500



INDICADOR
Kit repuestos y herramientas

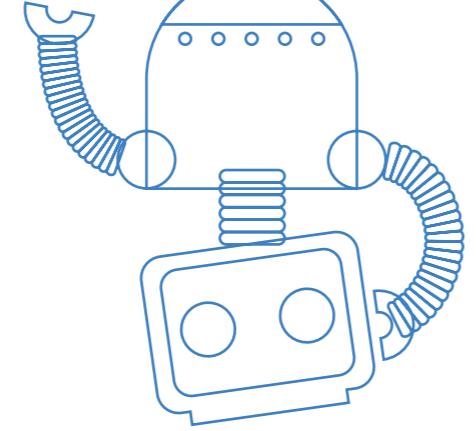
CANTIDAD
60



INDICADOR
Control de stock y revisión previa

CANTIDAD
100%





Observaciones Cualitativas

El proyecto Mi Primer Robot se destacó por su escala y eficiencia logística, y además por la experiencia emocional, formativo y comunitario que generó en sus participantes. Niños y niñas vivieron una experiencia significativa donde fueron creadores de tecnología. Al mismo tiempo, los monitores y ayudantes fortalecieron sus habilidades pedagógicas, técnicas y humanas.

Testimonios estudiantes

“Nunca pensé que yo podía armar un robot. Al principio me dio miedo, pero después lo hice funcionar y me sentí bacán.”

— Isidora, 10 años, Escuela Lo Velásquez

“Fue la mejor parte del año. Me gustó programarlo y que caminara cuando yo le daba las órdenes.”

— Benjamín, 11 años, Escuela República de Alemania

“Quiero ser ingeniera cuando sea grande, como los chicos que nos ayudaron.”

— Sofía, 11 años, Escuela Capitán José Luis Araneda



Percepciones del equipo formativo

“Lo que más destaco fue la emoción de los niños al ver moverse su robot. Ese momento valida todo el esfuerzo que hubo detrás.”

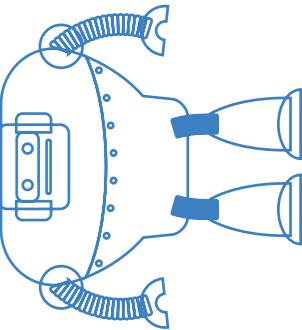
— Camila Riquelme,
Monitora UTEM

“Fue un desafío técnico gigante, pero ver a los niños concentrados, emocionados y aprendiendo nos motivó a dar lo mejor.”

— Víctor Meza,
Encargado de mesa
técnica

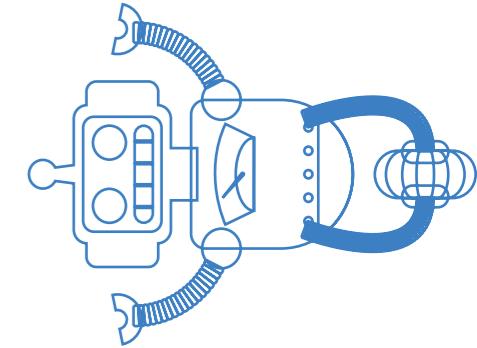
“Acompañar a los niños me enseñó más que cualquier clase. Sentí que estábamos haciendo algo importante para ellos.”

— Isidora Gonzales,
Monitora UTEM





Observaciones Generales



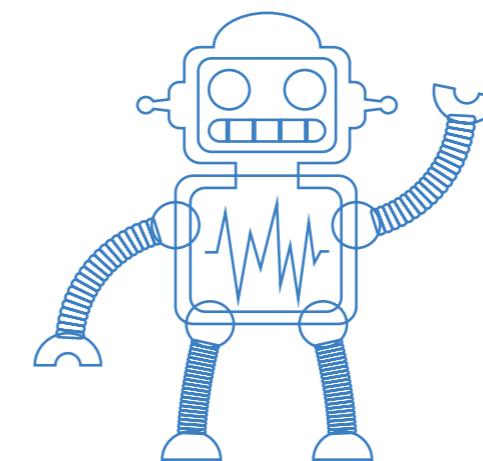
Alta motivación de los estudiantes: los participantes se mantuvieron atentos y activos durante toda la jornada, mostrando sorpresa, entusiasmo y orgullo al lograr completar sus robots.

Participación activa de niñas: la municipalidad se preocupó de una alta participación femenina tanto en la construcción como en la programación, validando el enfoque inclusivo del proyecto.

Apropiación territorial: los niños y niñas reconocieron su participación como parte de algo importante para su comuna, reforzado por la presencia de La Fábrica y del equipo local de Renca.

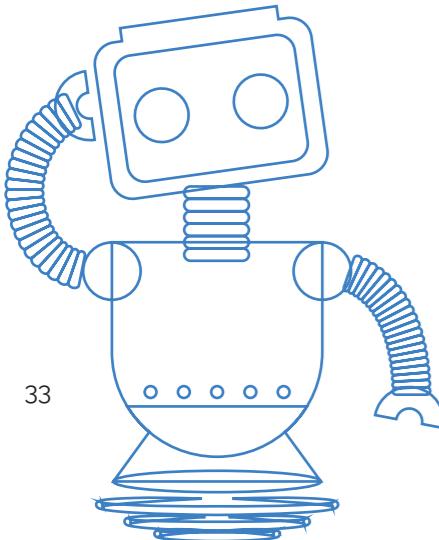
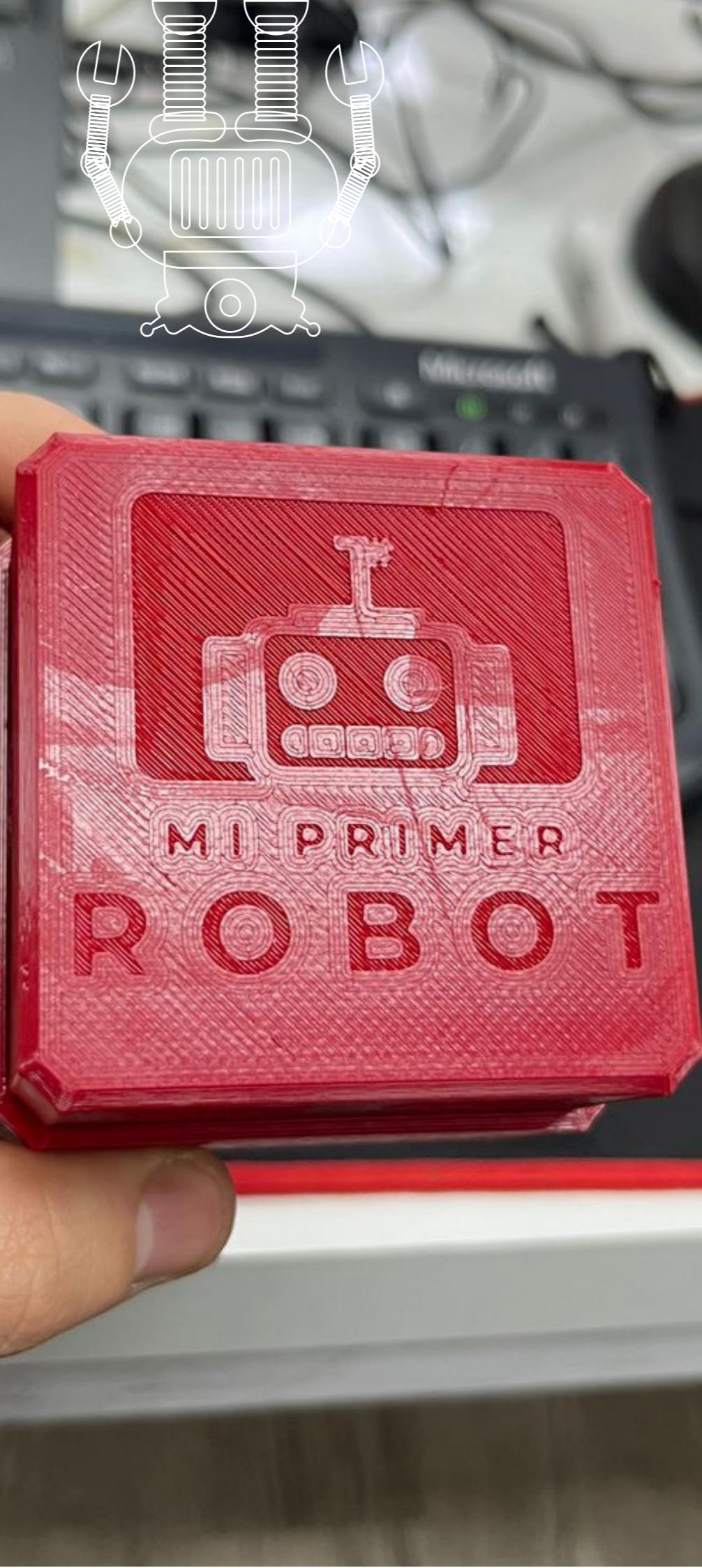
Vínculo intergeneracional: la interacción entre estudiantes de básica, ayudantes del ICCP y monitores universitarios UTEM generó una red de confianza y aprendizaje colaborativo.

Impacto formativo en monitores: muchos estudiantes UTEM expresaron que fue su primera experiencia real aplicando lo aprendido en un entorno comunitario, lo que fortaleció su sentido de responsabilidad social.



Equipo del Proyecto:

El desarrollo e implementación de Mi Primer Robot fue posible gracias a la articulación de un equipo diverso, comprometido y altamente capacitado. Desde la planificación hasta la ejecución en terreno, este proyecto integró profesionales, estudiantes universitarios, técnicos escolares y colaboradores municipales, trabajando de manera coordinada por un mismo objetivo: acercar la robótica a la infancia de Renca.



33

Monitores UTEM

Estudiantes universitarios provenientes de diversas carreras, capacitados previamente en contenidos técnicos y pedagógicos.

Carreras involucradas:

- Diseño Industrial
- Ingeniería en Computación e Informática
- Ingeniería Civil Electrónica
- Arquitectura

Funciones principales:

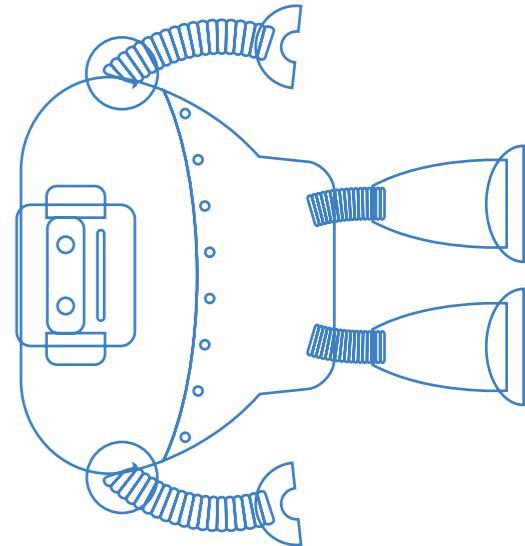
- Guiar a los niños/as durante el armado y programación
- Apoyar en resolución de problemas técnicos menores
- Fomentar el aprendizaje colaborativo

Total de monitores: +30 estudiantes UTEM

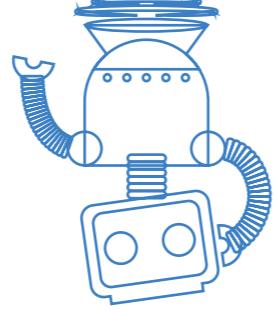
Ayudantes Técnicos del Instituto Cumbres de Condores Poniente:

- Estudiantes de la especialidad de programación del Instituto Cumbres de Condores Poniente
- Participaron activamente en el acompañamiento técnico de los estudiantes
- Asistieron en las mesas de trabajo y soporte de notebooks

Total de ayudantes Instituto Cumbres de Condores Poniente: 56 estudiantes



34



Principales aprendizajes del proyecto

La planificación detallada es clave para la escalabilidad.

La experiencia demostró que una inversión temprana en diseño metodológico y preparación técnica permite desarrollar actividades de alta complejidad con resultados exitosos.

El enfoque territorial fortalece el vínculo con la comunidad.

Trabajar con la Municipalidad de Renca y el Programa Crecer en Renca permitió adaptar el proyecto a las realidades locales, promoviendo la apropiación del conocimiento por parte de los participantes.

La robótica es una herramienta poderosa para la inclusión.

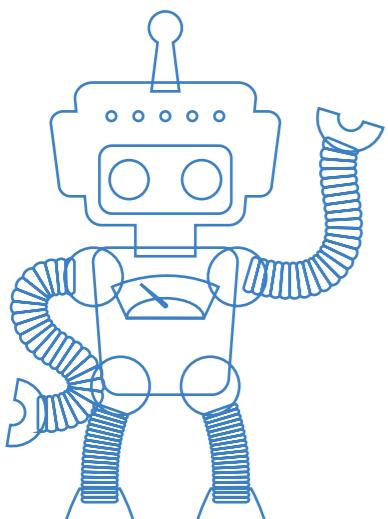
Niños y niñas participaron activamente, sin distinción de género ni habilidades previas, demostrando que cuando se eliminan barreras, todos pueden crear tecnología.

La experiencia intergeneracional enriquece el aprendizaje.

La interacción entre estudiantes universitarios, escolares técnicos y niños/as generó una red de colaboración y aprendizaje mutuo que potencia el desarrollo humano.

Los materiales accesibles y visuales son fundamentales.

El uso de trípticos, cápsulas y bloques de código simplificados permitió que el contenido se entendiera con autonomía, generando confianza y éxito entre los participantes.



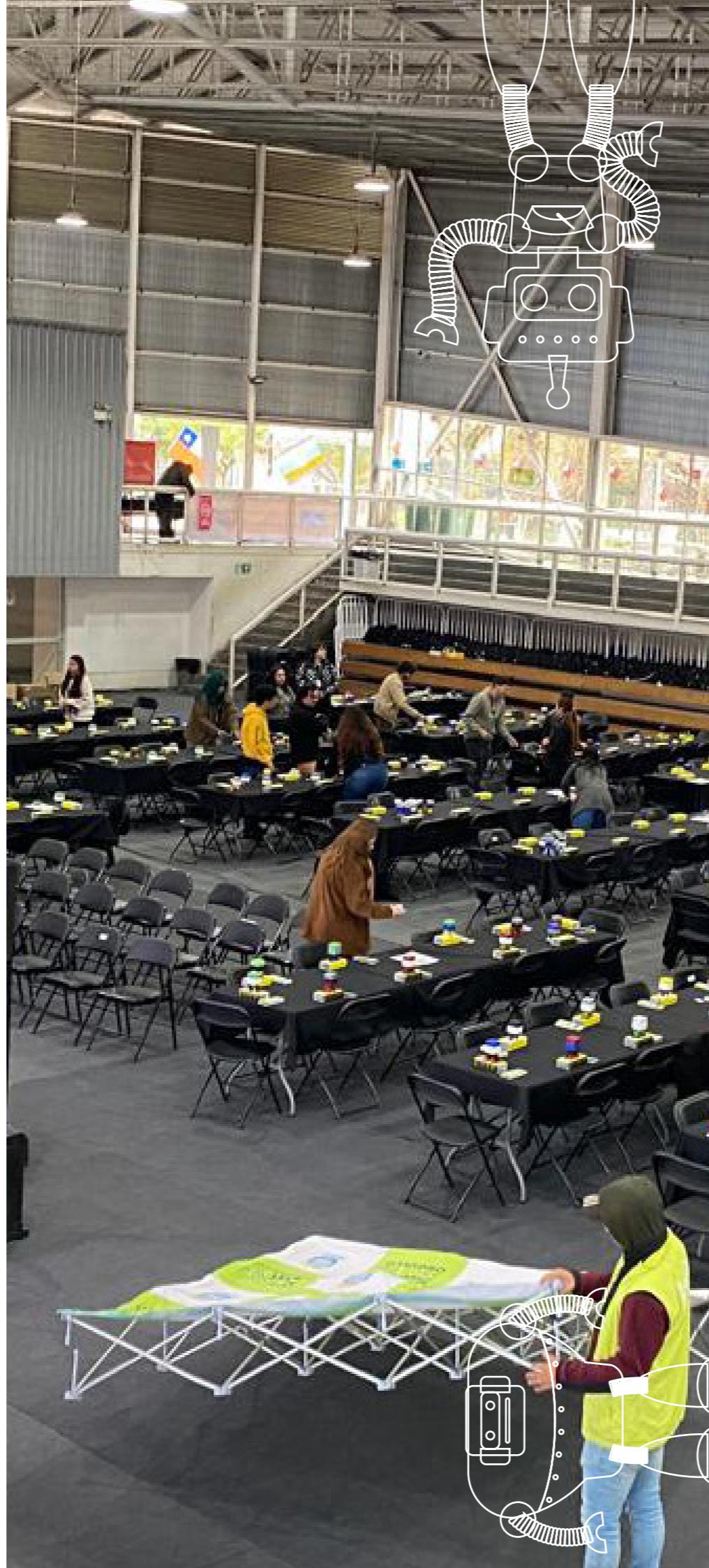
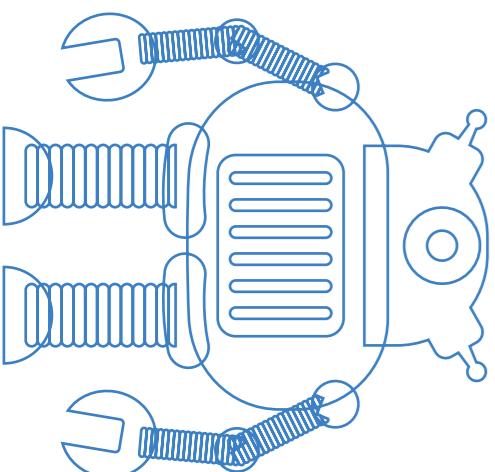
Perspectivas Futuras:

Ampliación comunal y regional del modelo: replicar Mi Primer Robot en otras comunas, adaptando los tiempos, logística y equipos locales.

Desarrollo de una versión avanzada del kit Otto: con mayor autonomía, robustez y desafíos de programación progresivos.

Integración con el sistema escolar: articulando talleres extracurriculares en alianza con escuelas municipales y programas STEAM.

Generación de una comunidad de práctica educativa: con estudiantes UTEM y técnicos escolares como agentes multiplicadores en territorios.



Agradecimientos:

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible este proyecto:
A los 500 niños y niñas participantes, por su entusiasmo, curiosidad y capacidad para sorprendernos con su talento.

A los monitores y monitoras de UTEM, por su compromiso, vocación educativa y entrega total durante cada jornada.

A los ayudantes del Instituto Cumbres de Cóndores Poniente, por su apoyo técnico y compañerismo en cada mesa de trabajo.

Al equipo técnico y logístico, por su precisión, constancia y capacidad de resolver cada imprevisto con excelencia.

A La Fábrica de Renca y el Programa Crecer en Renca, por confiar en el poder transformador de la educación tecnológica.

A nuestra universidad, por impulsar proyectos que conectan a la universidad con su entorno y promueven la innovación desde el territorio.

Y a todas las familias, docentes y comunidades escolares que nos acompañaron y creyeron en esta experiencia.

