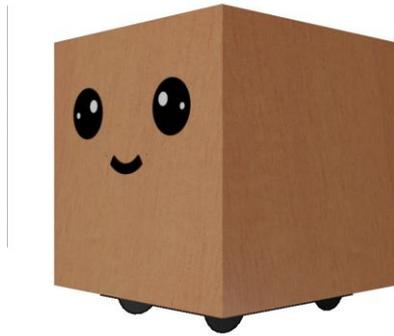


Proyecto Cuboide

INFORME



Instituto Tecnológico del Comahue

ESTUDIANTES:

APABLAZA, MATÍAS, 41.438.438, 6TO A

MUÑOZ, MATÍAS, 40.909.989, 6TO A

GOYOCHEA, ILAN, 41.608.418, 6TO A

PROFESOR: PRENNA, SEBASTIÁN, 31.950.460

FECHA DE INICIO: 01/07/2017

DURACIÓN: 15 SEMANAS

ESFUERZO: 180 HS

PERSONAS AFECTADAS: 4, EN UN PROMEDIO DE 12 HS SEMANALES

CONTENIDO

Resumen..... 3

Problema 3

 ¿Qué problema resuelve? 3

Solución 4

 ¿En qué consiste la solución?..... 4

 ¿Para quiénes está dirigida? 4

 ¿Qué impacto tiene en la comunidad? 5

 ¿Cómo se relaciona con el pensamiento lógico y creativo? 5

 ¿Con qué instrucciones cuenta Cuboide? 5

 ¿Cómo se capta la atención del niño? 6

Funcionamiento Técnico y Fundamentación 7

 Reconocimiento de Instrucciones 7

 Repositorio 7

 Armado del Programa 8

 Ejecución del Programa..... 9

Pruebas..... 10

 Procedimiento 10

 Resultados 11

 Grupo de 5 años 11

 Grupo de 7 años 11

 Grupo de 9 años 12

 Grupo de 11 años 12

 Conclusiones 13

Emprendimiento y Comercialización 14

 ¿Cuál es el costo del producto? 14

 ¿Qué diferencias habrá con la versión de prototipo?..... 14

 ¿Con qué plan se cuenta para el financiamiento inicial?..... 15

 ¿Cuál serán las fuentes de ingreso? 15

Trabajo en el Aula 16

 ¿Cómo surge la propuesta en la escuela?..... 16

 ¿Cómo se trabaja en el colegio? 16

 ¿Se puede involucrar la solución en el sistema educativo formal? 16

Participación en Ferias y Concursos 17

 Feria de Ciencias - Instancia Local 17

Devolución del Jurado	17
Cambios Implementados Para la Próxima Instancia	17
Fotos.....	18
Feria de Ciencias - Instancia Provincial	19
Devolución del Jurado	19
Cambios Implementados Para la Próxima Instancia	19
Fotos.....	20
Participación en “Soluciones Para El Futuro”.....	21
Fotos.....	21
Anexo I: Difusión del Proyecto	22
Medios de Comunicación.....	22

RESUMEN

Hoy en día, no se estimula el pensamiento lógico y creativo en los niños pequeños, y esto tiene como consecuencia la disminución de interés en crear nuevas tecnologías y estudiar carreras relacionadas a la ciencia y tecnología.

Por eso creamos Cuboide, un robot didáctico diseñado para que niños de 4 a 12 años aprendan a programar. Este tiene por objetivo fomentar en los niños la creatividad, y el pensamiento lógico y estratégico, que les serán útiles tanto en un ámbito profesional, como en la vida cotidiana. Es un robot económico, intuitivo, y no posee pantallas.

PROBLEMA

¿QUÉ PROBLEMA RESUELVE?

La sociedad está muy acostumbrada a consumir tecnología, y no se interesa por crearla ni conocer su funcionamiento. Esto se inculca en los niños desde pequeños, no se fomenta el pensamiento lógico ni creativo.

Esto disminuye el interés por seguir carreras relacionadas a la ciencia y tecnología, vitales para el desarrollo de cualquier sociedad, y la capacidad de resolver problemas tanto profesionales como de la vida cotidiana.

Además, nos dimos cuenta de que siempre se trata de promover la programación desde las computadoras. Sin embargo, cuando se trata de niños pequeños, creemos que es mejor usar un objeto sin pantallas, como un robot. Esto resulta más entretenido y saludable para ellos, y contenta a los padres que no quieren que sus hijos pasen tantas horas frente a un celular o tablet.

SOLUCIÓN

¿EN QUÉ CONSISTE LA SOLUCIÓN?

Cuboide es un robot programable por niños de 4 a 12 años. Su objetivo es estimular el pensamiento lógico y creativo en los niños desde una edad muy temprana, e incentivar el interés en la ciencia y la tecnología.

- Es muy intuitivo, ya que se programa acomodando figuritas de cartón en una grilla, y estas figuras representan las acciones que realizará el robot.
- No tiene ni necesita pantallas, compartimos la preocupación de muchos padres que no quieren que sus niños pasen tantas horas frente a un celular o tablet. Esto no solo es más saludable, sino que lo vuelve más fácil de usar y entretenido para los niños.
- Es modular, ya que para que el impacto sea significativo, Cuboide tiene que alcanzar el mayor número de personas posibles. Si bien algunas funciones básicas están integradas al robot, la mayoría se agregan con módulos extra. Así, logramos que Cuboide se adapte tanto al bolsillo de los padres, como a las capacidades cognitivas del niño según su edad.

¿PARA QUIÉNES ESTÁ DIRIGIDA?

Cuboide está dirigido a niños/as de 4 a 12 años, los módulos del robot permiten regular la complejidad de los programas. Además, como parte de la terapia de los niños autistas consiste en que el niño utilice pictogramas (imágenes que comunican intenciones) para comunicarse con sus pares, Cuboide puede interpretarlos y actuar en consecuencia. Probamos el prototipo en niños, y estos quedaron encantados.

Además, sugirieron agregarle a Cuboide “una nariz, pelitos, y unas orejas”. En la terapia autista, todavía no realizamos pruebas porque el robot no puede fallar nunca, algo en lo que todavía estamos trabajando. Finalmente, encuestamos a padres para obtener sugerencias, y evaluar la viabilidad comercial del proyecto. En la galería de imágenes, se muestran los resultados de la encuesta.

¿QUÉ IMPACTO TIENE EN LA COMUNIDAD?

El objetivo es que Cuboide alcance la comunidad global, si fomentamos la creatividad y el pensamiento lógico en los pequeños, tendremos una futura generación hábil e interesada en resolver los más grandes problemas de la humanidad. Para medir el impacto, proponemos a los niños subir sus programas a la web/redes sociales de Cuboide, así se observaría la creatividad en marcha. Además, mediante encuestas a los padres, podemos obtener testimonios que reflejen el aumento del interés en STEM.

¿CÓMO SE RELACIONA CON EL PENSAMIENTO LÓGICO Y CREATIVO?

Parte del pensamiento lógico, consiste en poder partir en problema grande en partes pequeñas, y resolverlo usando las herramientas disponibles. Y el pensamiento creativo, consiste en poder resolver los problemas de una manera no convencional, una forma no establecida.

Al niño se le brinda un conjunto de instrucciones básicas, y se le propone que resuelva un desafío. Así, el chico tiene que aplicar el pensamiento lógico para hallar la combinación de instrucciones, y el pensamiento creativo se ejerce naturalmente porque nadie le dice al chico cuál es la manera convencional, él tiene que diseñar su propia manera.

¿CON QUÉ INSTRUCCIONES CUENTA CUBOIDE?

El set de instrucciones de la nueva y última versión permite programar:

- Movimiento del robot (atrás, adelante, izquierda, derecha, cantidad de pasos).
- Cambio de color de los ojos del robot.
- Encendido y apagado de luces y sirenas.
- Sensado del mundo real (colores, luces, proximidad, etc).
- Bucles y condicionales.

Constantemente estamos trabajando en pensar y desarrollar nuevas funciones que puedan resultar interesantes. Actualmente, estamos considerando agregar funciones que interactúen con Internet y de reconocimiento visual, para los chicos de 12 años o más.

¿CÓMO SE CAPTA LA ATENCIÓN DEL NIÑO?

Se utilizarán tres estrategias principales para capturar la atención del niño:

- El robot en sí, es decir su expresión facial, los ojos luminosos y el movimiento, captarán la atención tanto de niños como de adultos.
- Se le brindarán al niño historias que tengan a Cuboide como personaje principal, y en medio de las historias se propondrán desafíos a resolver. El hecho de involucrar al robot en la historia entretendrá al niño. Algunas historias vendrán en el kit, y otras se irán publicando periódicamente en Internet.
- Se utilizarán estrategias de gamificación. El niño podrá personalizar a su Cuboide y registrarlo en la web. Cada vez que resuelva un desafío, ganará puntos y su Cuboide subirá de nivel. Así, podrá compararse y competir con los Cuboides de sus amigos.

Finalmente, esperamos que el mero hecho de poder hacer complejos programas, con instrucciones tan sencillas, estimule la creatividad y resulte entretenido.

FUNCIONAMIENTO TÉCNICO Y FUNDAMENTACIÓN

RECONOCIMIENTO DE INSTRUCCIONES

La imagen capturada por la webcam es procesada en una Raspberry Pi, mediante un algoritmo de visión computacional basado en la librería OpenCV para Python 2.7. A continuación, haremos descripción amena del funcionamiento del algoritmo.

Primero, se identifican todos los contornos cuadrados y rectangulares en la imagen, y luego se los filtra según su tamaño y relación ancho-largo, para mantener solo los contornos que encierren figuras.

A continuación, se recortan las secciones de la imagen encerradas por estos contornos, y se la acomoda, como describiremos a continuación, para que puedan ser procesadas por el algoritmo KNN. Primero se eliminan los valores cromáticos de la imagen, para luego poder aplicarle un filtro de valor umbral. Este último tiene la finalidad de separar objetos de interés en una imagen, ya que mediante el valor umbral se puede determinar qué píxeles forman parte de los objetos interesantes, y cuáles son solo del entorno.

Una vez acomodadas las imágenes, se las procesa utilizando KNN (K-Nearest Neighbour), un algoritmo de reconocimiento de patrones incorporado en OpenCV, que utiliza inteligencia artificial. Cabe destacar que este algoritmo es completamente ciego a variaciones en el color, y su principal factor de distinción es la forma de la imagen en sí. Elegimos este algoritmo ya que no requiere de mucho poder de procesamiento, su implementación es muy sencilla, y no había necesidad de utilizar un algoritmo superior.

Cabe destacar que el entrenamiento del sistema de reconocimiento se realiza una única vez durante el proceso de fabricación. El procesado de imágenes en la nube se descartó ya que este requeriría de una conexión a Internet, que puede ser inestable, generando irritación en los niños y en los padres.

REPOSITORIO

Se puede encontrar la última versión del código en nuestro repositorio de GitHub: <https://github.com/matiapa/Cuboide>.

ARMADO DEL PROGRAMA

Todas las instrucciones devueltas por KNN se almacenan en un arreglo para su posterior procesamiento. Cuando se terminó de almacenar instrucciones, se empieza a recorrer el arreglo posición a posición.

- Si la instrucción es de bajo nivel (prender/apagar salida), se la envía al robot.
- Si la instrucción es un inicio de bucle, se busca el fin de bucle, y se envían todas las instrucciones contenidas en el medio, 3 veces.
- Si la instrucción es un inicio de condicional, se evalúa primero la condición (si esto requiere la lectura de un sensor, se solicita a robot que envíe el estado del mismo). Luego, si la condición se cumple, se continúa la ejecución normal del programa; si no se cumple, se busca el fin de condicional y se ejecutan las instrucciones posteriores a este (saltando las contenidas entre inicio y fin de condicional).
- Si la instrucción es un temporizador, se espera 1 segundo antes de evaluar la próxima instrucción.

Al realizar todo el procesamiento en la Raspberry Pi, se logra reducir el costo del microcontrolador en el robot, ya que la complejidad que necesita es mínima. Incluso el parpadeo de los ojos es controlado desde la Raspberry Pi, usando temporizadores que envían cada cierto tiempo las instrucciones para prender/apagar los ojos en el robot. Todas las instrucciones se envían al robot codificadas en ASCII, mediante Bluetooth.

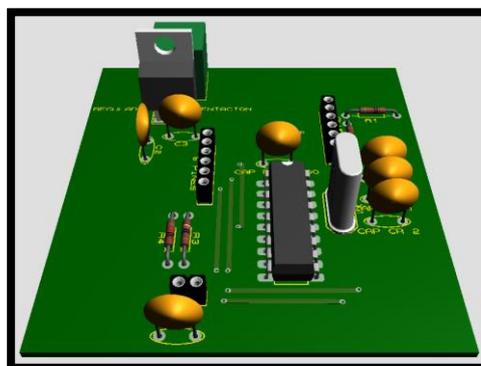
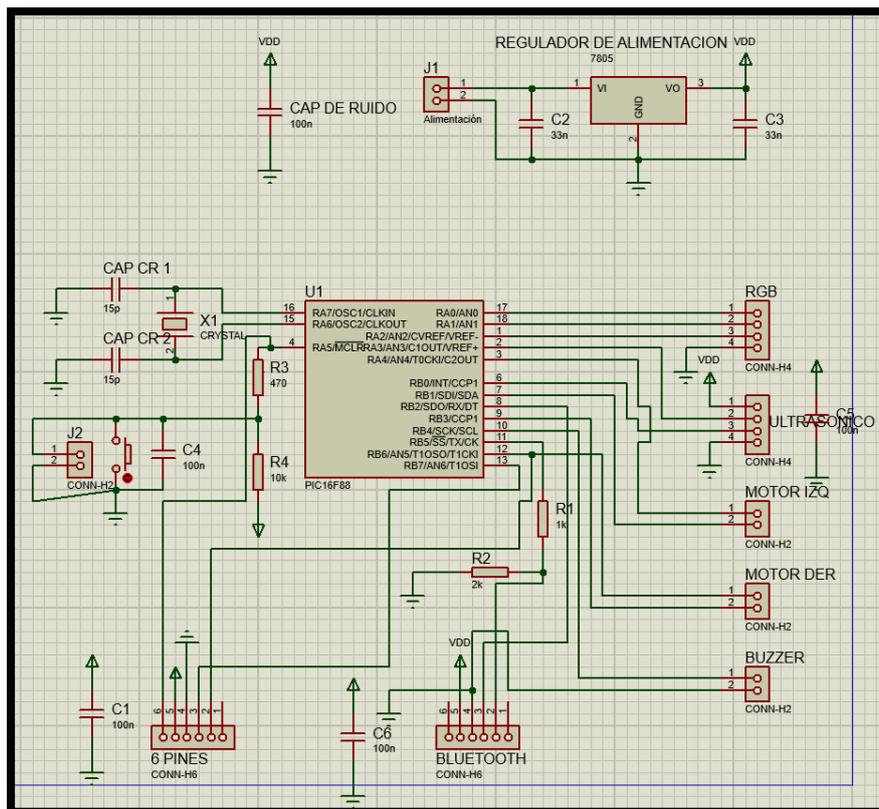
Hay que aclarar que si bien de momento la duración del temporizador, la cantidad de repeticiones del bucle, y la duración de los pasos del robot, están fijos, estamos trabajando para que los niños puedan cambiar estas variables modificando la tarjeta (por ejemplo, girando una especie de dial). De momento las limitaciones para esto son el algoritmo de reconocimiento visual, y la dificultad de construir este tipo de tarjetas.

En la versión comercial de Cuboide, la Raspberry Pi será reemplazada por un microcontrolador Atmel Cortex K4, ya que la primera tiene hardware de sobra para la aplicación, lo que implica gastos y un consumo elevado innecesario.

Aclaración: En la exposición, estaremos usando códigos QR para reconocer las instrucciones (el niño sigue viendo las figuras intuitivas, el código QR está del otro lado de la tarjeta). Esta es una solución temporal que encontramos para armar el producto mínimo viable, ya que estuvimos experimentando algunas dificultades con la estabilidad de KNN. Esta solución no será definitiva, ya que el uso de códigos QR implica no poder modificar la tarjeta como habíamos propuesto anteriormente.

EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

En el robot, un HC-05 recibe las instrucciones, y las transmite mediante comunicación serial a un Arduino Uno, el cual las ejecutará. El Arduino solo se encarga de órdenes sencillas - controlar el estado de las salidas y enviar la lectura de los sensores -, esto nos permitirá reemplazarlo por un microcontrolador de bajo poder. De momento hicimos el diseño de la PCB y escribimos el código para un PIC16F684, ya que era requisito usar ese modelo para la materia de Computadoras Electrónicas, pero la versión comercial utilizará un PIC de la familia 12F. A continuación, el esquemático y renderizado de la placa de control diseñada.



PRUEBAS

PROCEDIMIENTO

Probamos la última versión del prototipo con un total de 20 niños. Para esto, nos acercamos a la escuela primaria Colegio Lincoln de nuestra ciudad, y con el consentimiento de las autoridades seleccionamos al azar chicos de diferentes grupos etarios.

- 5 chicos de 5 años.
- 5 de 7 años.
- 5 de 9 años.
- 5 de 11 años.

A todos les explicamos el funcionamiento de las instrucciones y les asignamos un desafío correspondiente a la edad.

- 5 y 7 años: Hacer que el robot vaya de un punto marcado en el piso a otro (sub-desafío 1), y al llegar cambie el color de las luces cada 1 segundo (sub-desafío 2).
- 9 y 11 años: Hacer que el robot haga una vuelta completa (sub-desafío 1) y que, si en el proceso tiene algo en frente, haga sonar una sirena (sub-desafío 2).

Les asignamos 5 minutos a cada uno para que experimente, sin ayuda de nuestra parte, pero con la posibilidad de que nos consulten dudas. En cada grupo etario anotamos:

- Cantidad de niños que resolvieron el desafío y sus sub-desafíos.
- El tiempo que le llevó a cada niño resolverlo.
- Cuántas veces nos hizo consultas.
- Observaciones del proceso en general.

Finalmente, les hicimos un pequeño cuestionario acorde a la edad de los niños. Para las edades de 5 y 7 años les preguntamos:

- ¿Te divirtió usar el robotito? (Sí o no)
- ¿Qué te gustaría agregarle a Cuboide?

Y a los niños de 9 y 11 años les preguntamos:

- ¿Te resultó entretenida la experiencia? (Sí o no)
- ¿Qué tan difícil te resultó resolver el desafío? (Difícil, medio o fácil)
- ¿Tenés alguna sugerencia para el juguete?

RESULTADOS

GRUPO DE 5 AÑOS

Cantidad de chicos que resolvieron:

- El desafío completo: 3/5.
- El sub-desafío 1: 4/5.
- El sub-desafío 2: 3/5

Tiempo que les tomó resolver el desafío completo:

- 1 a 3 minutos: 1
- 3 a 5 minutos: 2
- No lo resolvió completo: 2

Promedio de consultas por niño: 0.2

Observaciones generales:

- Se notó una dificultad inicial para comprender qué tenían que hacer, pero luego de experimentar unos minutitos por su cuenta, entendieron la dinámica.
- El niño que no resolvió ninguno de los 2 desafíos no lograba concentrarse en el juego, movía el robot como si fuera un autito.
- La mayoría hizo más de 2 pruebas antes de que el programa funcione.
- Les tomaba bastante tiempo encontrar las figuras en el montón.

GRUPO DE 7 AÑOS

Cantidad de chicos que resolvieron:

- El desafío completo: 5/5.
- El sub-desafío 1: 5/5.
- El sub-desafío 2: 5/5.

Tiempo que les tomó resolver el desafío completo:

- 1 a 3 minutos: 3
- 3 a 5 minutos: 2
- No lo resolvió completo: 0

Promedio de consultas por niño: 0

Observaciones generales:

- Se notó una dificultad inicial, aunque considerablemente menor a los niños de 5 años.
- Solo uno de los niños hizo más de una prueba para hacer funcionar el programa.

GRUPO DE 9 AÑOS

Cantidad de chicos que resolvieron:

- El desafío completo: 4/5.
- El sub-desafío 1: 5/5.
- El sub-desafío 2: 4/5

Tiempo que les tomó resolver el desafío completo:

- 1 a 3 minutos: 2
- 3 a 5 minutos: 2
- No lo resolvió completo: 1

Promedio de consultas por niño: 0.8

Observaciones generales:

- No hubo dificultad para comprender la dinámica, luego de recibir la explicación, los niños comenzaron a pensar en el diseño del programa.
- El sub-desafío 1 lo resolvieron prácticamente de inmediato. Sin embargo, el desafío que involucraba el uso de condicional llevó un poco más de tiempo.
- 2 niños resolvieron el desafío del giro usando bucles, y 2 lo resolvieron usando instrucciones repetidas.

GRUPO DE 11 AÑOS

Cantidad de chicos que resolvieron:

- El desafío completo: 4/5.
- El sub-desafío 1: 5/5.
- El sub-desafío 2: 4/5

Tiempo que les tomó resolver el desafío completo:

- 1 a 3 minutos: 3
- 3 a 5 minutos: 1
- No lo resolvió completo: 1

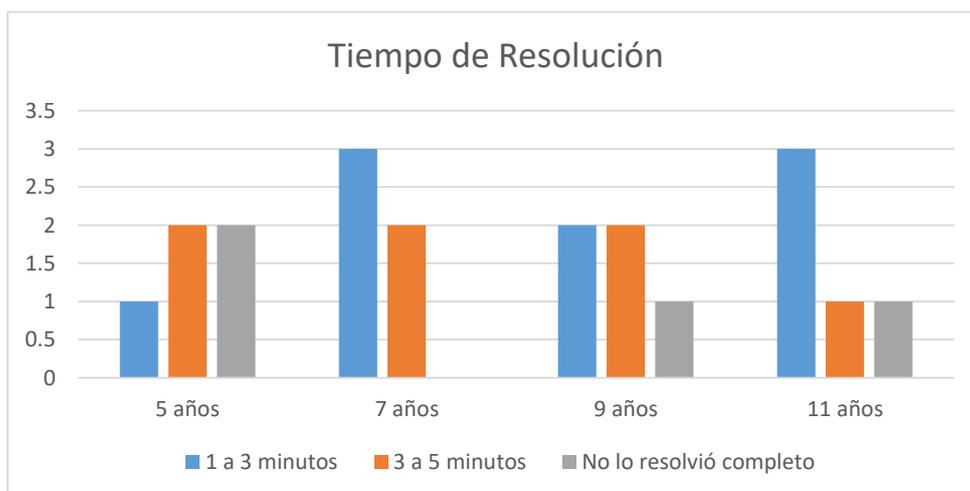
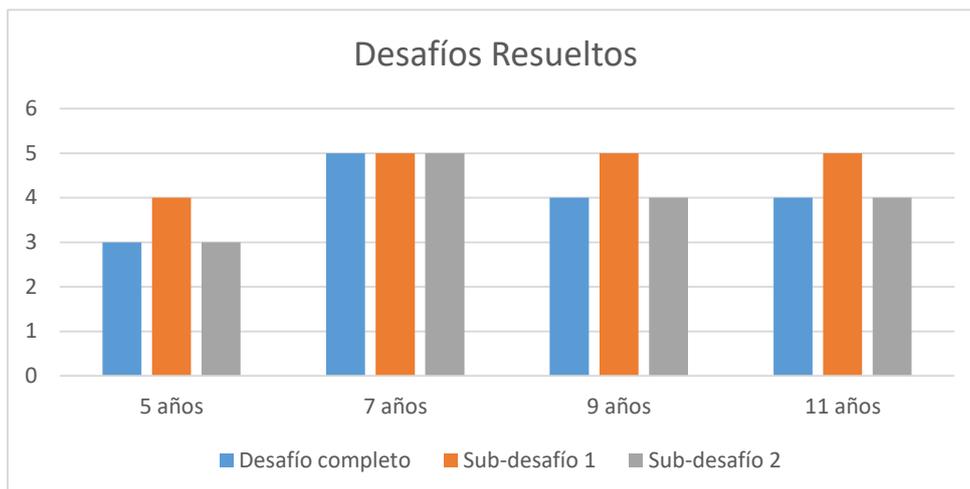
Promedio de consultas por niño: 0.2

Observaciones generales:

- No hubo dificultad para comprender la dinámica, luego de recibir la explicación, los niños comenzaron a pensar en el diseño del programa.
- 4 niños resolvieron el desafío del giro usando bucles, y 1 lo resolvió usando instrucciones repetidas.

CONCLUSIONES

- Dado que la mayoría de los niños resolvieron los desafíos, usando las instrucciones esperadas para el grupo etario correspondiente, concluimos que la división de instrucciones según la edad es apropiada.
 - Niños de 4 a 7 años: Instrucciones lineales (movimiento y control de luces).
 - Niños de 8 a 12 años: Instrucciones no lineales (bucles y condicionales), e instrucciones lineales también.
- Considerando la dificultad inicial que presentaron los niños de 5 años, concluimos que los niños menores a 7 años quizás necesiten de la ayuda de los padres en un principio, o asistir a los talleres que estaremos haciendo.
- El número de consultas en general fue muy bajo, y casi todas estuvieron relacionadas al uso del condicional. Esto sugiere que en general las instrucciones son claras y descriptivas. Respecto al condicional, evaluaremos si podemos facilitar aún más la sintaxis.



EMPRENDIMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN

¿CUÁL ES EL COSTO DEL PRODUCTO?

El costo del diseño comercial se estima en \$900 por unidad, esto incluiría el robot, la base, y las tarjetas de instrucciones. El costo de los módulos sería de entre \$50 y \$200 aproximadamente. Estos costos fueron calculados teniendo en cuenta los precios de producción mayorista de placas electrónicas en China (las placas para el robot y la base costarían sumadas \$600), y estimando costos por mano de obra, traslado y ganancias (\$300).

A continuación, el costo de productos similares a Cuboide, y productos dentro del rubro. Como se puede observar, Cuboide es de muy bajo costo:

- Lego Mindstorm EV3: \$14.000.
- Cubetto: \$5.000.
- Juegos de mesa educativos: Más de \$1.500.
- Cuboide: \$900.

¿QUÉ DIFERENCIAS HABRÁ CON LA VERSIÓN DE PROTOTIPO?

La versión comercial será mucho más económica, compacta y estable, ya que se usará hardware reducido. En cuanto a las funciones, se implementarán las mismas que las que tiene la última versión de prototipo. Los cambios a nivel técnico serán los siguientes:

- La Raspberry Pi será reemplazada por un microcontrolador Atmel Cortex K4.
- El Arduino será reemplazado por un microcontrolador PIC de la familia 18F o 12F, la decisión final todavía está pendiente.
- La webcam será reducida, y se comunicará por protocolo I2C, en lugar de USB.
- Los diseños materiales de la base y del robot están siendo tratados con la ayuda de un diseñador industrial. Estamos buscando que la base sea más fácil de transportar, ya que actualmente es un cubo bastante grande.

¿CON QUÉ PLAN SE CUENTA PARA EL FINANCIAMIENTO INICIAL?

De momento, estamos evaluando las siguientes opciones.

- Programa “Empleo Joven”, del Ministerio de Trabajo, a través del Municipio de la Ciudad de Neuquén. Es un préstamo sin devolución de hasta \$40.000 por persona, e incluye capacitación.
- Programa “Fondo Semilla”, del Ministerio de Producción, a través del Centro PyME de la ciudad. Es un préstamo de hasta \$120.000 con una tasa de interés anual de 16%. También incluye capacitación y mentoreo.
- Plataformas de crowd-funding como Kickstarter o Indiegogo. Para participar en estas, primero tenemos que establecer la personalidad jurídica, y tener una primera versión comercial del producto ya armada.

Los costos iniciales serán bajos en cuanto a las unidades, ya que, suponiendo que empecemos a probar con 20 unidades, tendríamos un costo de \$18.000. Sin embargo, todavía tenemos que calcular los costos de marketing, branding, margen de pérdidas, y demás.

¿CUÁL SERÁN LAS FUENTES DE INGRESO?

Actualmente, tenemos pensado 3 fuentes de ingresos:

- Comercialización de diferentes versiones del producto, y sus módulos.
- Realización de talleres de capacitación para niños y docentes. Cabe destacar que la capacitación no es necesaria para usar el producto, y que en un principio se ofrecerían gratis para promocionar el producto.
- Publicación de historietas que tengan a Cuboide como personaje central, y propongan nuevos desafíos a resolver, relacionados a la historia. Los ingresos se generarían online.

Nuestro principal canal de venta serían por tanto las jugueterías, y ya acordamos con una juguetería de nuestra ciudad, que consignará la mercadería sin interés alguno. Además, establecimos contacto con la editorial Santillana, quien se interesó en ayudarnos a escalar el producto.

TRABAJO EN EL AULA

¿CÓMO SURGE LA PROPUESTA EN LA ESCUELA?

La propuesta surge como proyecto final de la materia de Computadoras Electrónicas, materia en la que realizamos programación de microcontroladores PIC. Cuando se nos propuso realizar un proyecto final, empezamos a buscar problemáticas sociales que pudiéramos resolver. Nosotros tenemos hermanos y primos menores, y observamos la falta de estimulación del pensamiento lógico y creativo, y las dificultades que presenta usar una computadora para la enseñanza en edades tempranas. Así, llegamos a la solución actual.

Si bien el prototipo lo desarrollamos con Arduino, la versión para el proyecto final implementará un PIC en lugar de Arduino, ya que es un requisito para aprobar la materia.

¿CÓMO SE TRABAJA EN EL COLEGIO?

La parte de investigación la realizamos generalmente en la materia de Computadoras Electrónicas, sobre todo en lo que a software respecta, ya que el profesor nos puede ayudar. Luego, el diseño industrial de la carcasa y los circuitos electrónicos, lo trabajamos en el taller de CAD/CAM (Diseño y manufactura asistido por computadora). También realizamos mucho trabajo en nuestras casas, juntos y por separado.

¿SE PUEDE INVOLUCRAR LA SOLUCIÓN EN EL SISTEMA EDUCATIVO FORMAL?

Muchas escuelas técnicas, incluyendo la nuestra, tienen robótica como taller, y este sería un excelente punto donde se podría involucrar el uso de Cuboide. Sin embargo, debido al rango etario al que está dirigido Cuboide, lo ideal sería incluirlo en las escuelas primarias. Una forma de incluirlo en estas escuelas, sería realizando talleres en las mismas para los cursos más grandes, y para el jardín se puede capacitar a las maestras para que lo incluyan en el salón de juegos.

PARTICIPACIÓN EN FERIAS Y CONCURSOS

FERIA DE CIENCIAS - INSTANCIA LOCAL

DEVOLUCIÓN DEL JURADO

- Definir el rango etario de las figuras.
- Hacer las figuras de cartón, para facilitar la manipulación.
- Realizar encastres para las figuras.
- Hacer pruebas con niños.
- Mejorar el diseño del robot.

CAMBIOS IMPLEMENTADOS PARA LA PRÓXIMA INSTANCIA

Implementamos diversos cambios para esta etapa, algunos sugeridos por los evaluadores y las personas que visitaron la feria, y otros que se nos fueron ocurriendo a lo largo de estas semanas. Entre ellos se encuentran:

- Pegamos el set de instrucciones a piezas de cartón, haciéndolo más fácilmente manipulable por los niños.
- Hicimos pruebas en niños para determinar rangos de edades en las instrucciones. Así, decidimos que las instrucciones de condición y sensado son más apropiadas para niños de 6 en adelante.
- Renovamos el diseño del robot. Ahora está pintado, haciéndolo mucho más atractivo a la vista, aunque sea un prototipo.
- Solucionamos el problema de la alimentación, que impedía el movimiento correcto de los motores.
- Completamos la construcción del sensor de distancia modular.
- Implementamos instrucciones de sensado, condicionales, bucles, y temporizador.
- Avanzamos muchísimo en el desarrollo de la cámara. Aunque esta todavía está en fase de desarrollo, ya se pueden hacer algunas pruebas bajo condiciones ideales.

FOTOS



FERIA DE CIENCIAS - INSTANCIA PROVINCIAL

DEVOLUCIÓN DEL JURADO

- Realizar más pruebas con niños de diferentes edades.
- Buscar alternativas para la base de comandos.

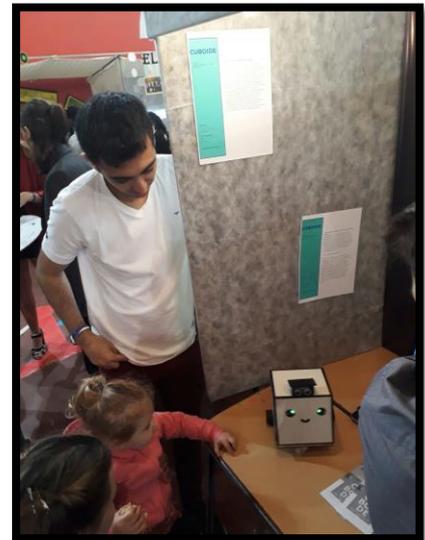
CAMBIOS IMPLEMENTADOS PARA LA PRÓXIMA INSTANCIA

- Cambiamos el sistema de identificación de las instrucciones, ya no utiliza reconocimiento de figuras, si no que decodifica un código QR. Esto brinda mucha más estabilidad y confiabilidad al sistema, y reduce la complejidad del código. Las fichas tienen en un dorso la imagen representativa de la acción, que el niño verá, y en el otro el código QR, que la cámara interpretará.
- Rediseñamos la base de comandos.
 - Incorporamos la cámara dentro de ella, y en una posición fija.
 - Colocamos una grilla de encastre para las fichas, tal cual nos había sugerido el jurado en la instancia provincial.
 - Dejamos un espacio para guardar a Cuboide. Así, es más fácil de transportar.



- Terminamos de definir la correspondencia entre instrucciones y rango etario, el cual habíamos puesto a prueba en la instancia anterior, apelando al modelo de Piaget y con la ayuda de un profesional.
- Comenzamos el trámite para acceder a financiamiento del programa “Empleo Joven” del Ministerio de Trabajo, mediante el Municipio de la Ciudad de Neuquén. Asimismo, comenzamos el diseño del modelo de negocios, con la capacitación del programa.

FOTOS



PARTICIPACIÓN EN “SOLUCIONES PARA EL FUTURO”

Desde junio, estábamos participando en el concurso “Soluciones Para el Futuro”, organizado por Samsung en asociación con Socialab. Tuvimos el agrado de, entre más de 800 proyectos, haber sido seleccionados entre los 6 finalistas. Viajamos a Buenos Aires, donde recibimos mentoreo y participamos de la instancia final.

Aunque no obtuvimos el primer puesto, si pudimos realizar mucho networking y difusión del proyecto. Quedamos en contacto con empresas como Santillana, que se ofrecieron a colaborar con la escalabilidad del producto.

FOTOS



ANEXO I: DIFUSIÓN DEL PROYECTO

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Agradablemente, el proyecto Cuboide experimentó una gran difusión por parte de medios de comunicación locales y nacionales. Entre los medios en los que se difundió se incluyen:

- Diario La Mañana Neuquén
- Diario Clarín
- Radio La Red
- Canal de TV 24.7

Diario La Mañana Neuquén. Extraído de: <https://www.lmneuquen.com/pibes-genios-crean-robot-que-ensena-programar-n567008>

Pablo Montanaro

montanarop@lmneuquen.com.ar

Ingenio y creatividad definen el espíritu que anima a tres estudiantes neuquinos que elaboraron un robot didáctico para que chicos de 5 a 12 años aprendan a programar. La iniciativa, que denominaron **Cuboide, fue elaborada por Matías Muñoz, Matías Apablaza e Ilan Goyochea, alumnos de sexto año del colegio ITC** que resultaron finalistas del certamen *Soluciones para el Futuro*, organizado por Samsung Electronics y Socialab. El miércoles presentarán su invención junto a cinco grupos de estudiantes de Argentina, Uruguay y Paraguay.

El certamen consistió en presentar iniciativas para solucionar problemáticas de la comunidad mediante la utilización de la ciencia, la tecnología o la matemática.

"Observamos que no se fomenta en los niños el interés por crear nuevas tecnologías, por eso pensamos en desarrollar Cuboide, que tiene por objetivo fomentar en los chicos la creatividad y el pensamiento lógico y estratégico que les serán de utilidad diariamente", explica **Matías Apablaza, de 18 años**.

Agrega que Cuboide no requiere de pantallas -como muchos dispositivos similares- porque se programa acomodando figuras en una hoja de papel, luego se les toma una foto con una cámara incluida en el kit y esta envía las instrucciones al robot. Es expandible mediante módulos fáciles de conectar, lo que permite personalizar el robot, agregando un factor de entretenimiento más. "Enseñar programación desde temprana edad promueve una forma de pensamiento basada en la estrategia y la planificación que le será de mucha utilidad al chico en muchos ámbitos de la vida", describe **Ilan Goyochea**. A los 18 años, tiene por objetivo recibirse de físico en el Instituto Balseiro, pero su gran sueño es trabajar en la NASA y estudiar los fenómenos del espacio.

"Nos dimos cuenta de que siempre se trata de promover la programación desde las computadoras", acota **Matías Muñoz**. Y agrega: "Cuando se trata de chicos, creemos que es mejor usar un objeto sin pantallas, como un robot, esto despertará mayor interés y reducirá su exposición a la luz de las pantallas". Apablaza precisa que "los módulos del robot permiten regular la complejidad de los programas".

En el certamen tendrán cinco minutos para presentar su proyecto. **"Los jueces evaluarán el impacto social de la propuesta, la capacidad de comunicarla, la factibilidad de la solución de la problemática y el trabajo en equipo"**, describe Apablaza, quien tiene por objetivo estudiar Ingeniería Biomédica.

Los estudiantes comentaron: "Si fomentamos la creatividad y el pensamiento lógico en los chicos, tendremos una futura generación interesada en resolver los más grandes problemas de la humanidad".

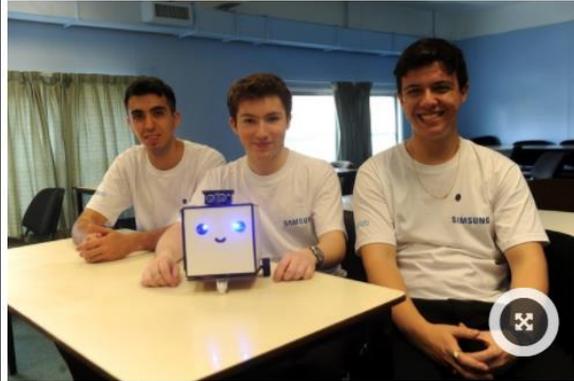
Un aprendizaje aplicado a la vida

Sebastián Prenna es ingeniero en Electrónica y profesor de Computadoras Electrónicas en el ITC. Destacó la importancia de que los estudiantes del colegio participen de certámenes como el de Samsung. "Es incentivarlos a la aplicación de lo que aprenden en la escuela, es decir, salir del pizarrón y encontrar cómo resolver el problema y ser capaces de hacerlo".

Diario Clarín. Extraído de:

https://www.clarin.com/sociedad/premiar-on-alumnos-inventaron-soluciones-comunidad_0_SkzLA8WTZ.html

Mientras que el tridente formado por Ilan Goyochea (18), Matías Muñoz (18) y Matías Apableza (18), del Instituto Tecnológico del Comahue, en Neuquén, son los responsables de Cuboide, **un robot didáctico** que les enseña a chicos de 3 a 12 años a dar los primeros pasos en la programación.



Jóvenes neuquinos diseñaron un robot que les enseña a los chicos a programar. (Foto: Lucía Merle)

Desde su perspectiva, “la sociedad está muy acostumbrada a consumir tecnología y no se interesa por crearla ni por conocer cómo funciona. Al no inculcar este afán en los niños pequeños, disminuye el interés por seguir carreras relacionadas a la ciencia y tecnología”, proclama Goyochea.

“Lo interesante es que no requiere de pantallas, ya que **se programa acomodando figuritas en una hoja de papel**. En total hay 16 órdenes combinables. La más sencilla es avanzar hacia adelante o atrás. Las intermedias dan un giro de 360° y al toparse con un obstáculo activa una sirena. Las condicionales, que son las más complejas, primero intenta cumplir la vuelta y si no lo logra, ejecuta otro movimiento alternativo”, argumenta Muñoz.

“Nuestra intención es **vender el invento en jugueterías por \$ 900**. Además, el robot es expandible con módulos muy fáciles de conectar, lo cual además de disminuir el costo, permite personalizar el equipo, agregando un factor de entretenimiento