



**UNIVERSIDAD
GERARDO BARRIOS**
Líderes en Gestión del Conocimiento



Unidad de Investigación
Centro Regional de Usulután

Kit de robótica educativa para desarrollar habilidades STEM

Informe técnico de investigación

Abiud Ademir Bermúdez

El Salvador, 2019



**UNIVERSIDAD
GERARDO BARRIOS**
Líderes en Gestión del Conocimiento



**Centro Regional de Usulután
Unidad de Investigación**

Kit de robótica educativa para desarrollar habilidades STEM

Informe de Investigación

Abiud Ademir Bermúdez

El Salvador, 2019

Editorial Universidad Gerardo Barrios

Kit de robótica educativa para desarrollar habilidades STEM

Primera edición

Abiud Ademir Bermúdez

Informe Técnico de Investigación 2019

Unidad de Investigación

© Universidad Gerardo Barrios, 2020

ISBN 978-99983-57-04-4

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, ni parcial ni totalmente, ni registrada en/o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni formato, por ningún medio, sea mecánico, fotocopiado, electrónico o cualquier otro sin el permiso previo y por escrito de la editorial.

editorial@ugb.edu.sv

ÍNDICE

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
OBJETIVO GENERAL.....	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
METODOLOGÍA.....	5
RESULTADOS	7
CONSTRUCCION DE ROBOTS.....	16
EJEMPLOS DE PROYECTOS CON PROGRAMACIÓN NIVEL I.....	17
EJEMPLOS DE ROBOTS CON PROGRAMACIÓN NIVEL II	17
EJEMPLOS DE TOBOTS CON PROGRAMACIÓN NIVEL III.....	18
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	19
REFERENCIAS	19
ANEXOS.....	20
ANEXO 1: AGRADECIMIENTO A EQUIPO INNOTECH UGB.....	20
ANEXO 2: HISTORIA DE LOS TALLERES DE ROBÓTICA UGB.....	20
ANEXO 3: APLICACIÓN PARA EL KIT VERSIÓN 1.....	21

CONTENIDO DE IMÁGENES

ILUSTRACIÓN 1:EJEMPLOS DE ROBOT SIN PROGRAMACIÓN _____	166
ILUSTRACIÓN 2: EJEMPLO DE ROBOT CON PROGRAMACIÓN NIVEL 1 _____	177
ILUSTRACIÓN 3: EJEMPLO DE ROBOT CON PROGRAMACIÓN NIVEL 2 _____	18
ILUSTRACIÓN 4: EJEMPLO DE ROBOT CON PROGRAMACIÓN NIVEL 3 _____	18
ILUSTRACIÓN 5: APLICACIÓN PARA EL USO DEL KIT DE ROBÓTICA _____	211

CONTENIDO DE TABLAS

TABLA 1: PIEZAS DEL DISEÑO DEL KIT	7
TABLA 2: FIGURAS DEL KIT	99
TABLA 3: IMPRESIÓN DE PIEZAS (TIEMPO/PLA).....	155

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la robótica ha incursionado en las diferentes áreas de la ciencia, principalmente en el ámbito educativo a través de las metodologías de la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas conocido como STEAM.

La robótica educativa (RE), es la disciplina que busca potencializar lo atractivo que resulta para los educandos aprender haciendo, creando un ambiente de aprendizaje que les permita integrar diferentes disciplinas como la matemática, la física, la lógica, la informática, la electrónica y la mecánica, logrando así la organización del pensamiento a través de la concepción, desarrollo y programación de robots (Barrientos, 2013).

Con la RE se ha intentado mejorar los ambientes de aprendizaje de los estudiantes tratando de erradicar el modelo unidireccional basado en la transmisión y recepción de conocimientos, implementando un modelo que estimule el constructivismo y la metacognición en función de responder a las necesidades de aprendizaje que surgen de la actual sociedad de la información. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han sido un aporte en la creación de ambientes de aprendizaje motivadores para los alumnos, mientras que la robótica educativa emerge como una nueva posibilidad de integrar las TIC al currículo (GONZÁLEZ, 2011).

En El Salvador la robótica ha ido incursionando poco a poco, con kits de robótica principalmente comerciales que, aunque actualmente sus costos han bajado debido a los avances tecnológicos, aún se encuentra fuera del alcance de muchas personas e instituciones.

Entre los kits más conocidos está LEGO que como empresa ha desarrollado robots de fácil ensamblaje y de forma intuitiva, aunque su costo es relativamente alto, haciendo que no esté alcance para algunas escuelas, colegios e instituciones por lo que en algunas instituciones solo cuentan con uno a tres kits.

Existen otras herramientas que poco a poco toman más fuerza, con otros lenguajes y otras herramientas de programación como Arduino, que se pueden programar desde bloques o programación mediante códigos, pero aun así no son muy atractivos debido a que en si Arduino no es un kit, es una placa en la que se puede crear y programar muchas funciones para los dispositivos, por lo que aun no es muy utilizado en las escuelas, colegios e instituciones a pesar de ser de bajo costo y de mucha utilidad.

De lo antes expuesto surgió la investigación la cual consistió en desarrollar un kit de robótica basado en Arduino que fuese de bajo costo con base en software y hardware libre, para ser usado por niños desde cuarto grado hasta bachillerato con el cual puedan crear figuras, con entornos de programación desde bloques hasta códigos, de fácil uso y fomentando el reciclaje de piezas tanto electrónicas como mecánicas.

El kit cuenta con piezas para armar muchos pequeños robots libre y adaptable a una gran cantidad de componentes que posee Arduino para motivar e incentivar la imaginación de los niños y jóvenes, desde cuarto grado hasta bachillerato, bajo la metodología STEAM.

JUSTIFICACIÓN

La educación está cambiando drásticamente la forma de enseñanza a través del uso de nuevas tecnologías; con la RE se busca potencializar lo atractivo que resulta para los educandos aprender haciendo, se ponderan las actividades tanto teóricas como prácticas, lo cual en términos generales es beneficiosos, pero que presenta un problema al no tener todas las herramientas para el uso práctico, el no tener un kit o varios kits limita el trabajo en grupo, el tiempo del salón de clase, el aprendizaje colectivo, los roles de trabajo, entre otros.

Para ello se creó un kit pensado de tal forma que sea accesible para todos, que motive al estudiante tanto a crear como el programar uno o varios robots, despertando el interés y la motivación utilizando metodologías STEAM.

Si bien es cierto, en el mercado existen muchos kits de robótica enfocados en su mayoría para niños, como los kits de Lego que usan un solo lenguaje de programación, los kits de robótica se desarrollan en su mayoría siempre en su misma plataforma con figuras predeterminadas.

Para lograr esto el kit está basado en tres módulos: el primero es para motivar y despertar el interés del estudiante, así como la creatividad en la tecnología jugando con piezas para armar figuras. El segundo incluye la programación de dichas figuras con diferentes lenguajes de programación con instrucciones proporcionadas mediante bloques y el tercero es programación más avanzada mediante códigos.

Con esta idea la unidad de Investigación de la Universidad Gerardo Barrios, Centro Regional de Usulután, ha desarrollado un kit único para facilitar en los niños y jóvenes el aprender haciendo, creando un ambiente de aprendizaje que les permita integrar diferentes

disciplinas como la matemática, la física, la lógica, la informática, la electrónica y la mecánica, logrando así la organización del pensamiento a través de la concepción, desarrollo y programación de robots.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Crear un kit de robótica educativa para la implementación de metodología STEAM en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la zona oriental de El Salvador.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar un kit de robótica educativa dirigido a estudiantes desde cuarto grado hasta bachillerato para facilitar el desarrollo de habilidades STEAM.
- Producir los bloques del kit de robótica educativa que sea un motivador para la imaginación de los estudiantes según el nivel educativo desde cuarto grado hasta bachillerato para facilitar el desarrollo de habilidades STEAM.

METODOLOGÍA

Para el diseño del kit se usó el método deductivo, partiendo de la teoría general del aporte de la robótica educativa al desarrollo de habilidades STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés) (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), trasladadas al diseño de piezas que deberían ser capaces de despertar la creatividad de los estudiantes, presentadas en formas diversas que pueden ser ensambladas para formar figuras de robots las cuales pueden ser manipuladas mediante placas electrónicas (principalmente de Arduino) y programadas para generar movimientos.

Este proyecto tuvo como antecedentes la investigación de robótica educativa titulada “El uso de la robótica como herramienta de aprendizaje en la zona oriental” (Bermúdez Aguilar, 2015) y el desarrollo e implementación de talleres de robótica educativa impartidos desde 2014 al 2018, para estudiantes de educación básica y media, así como talleres para docentes del departamento de Usulután.

El kit de robótica es una herramienta desarrollada para potencializar el aprender haciendo, creando un ambiente de aprendizaje a través de las metodologías STEAM para

integrar las disciplinas principales de las ciencias en los estudiantes, a través de la organización del pensamiento en la concepción, desarrollo y programación de robots desde cuarto grado hasta bachillerato (Barrientos, 2013).

La investigación se desarrolla en dos años.

a) En el 2019 fue diseñado e impreso el kit de robótica educativa, validándolo con la construcción de algunos modelos de robot, armando figuras y programando para hacer pruebas tanto de diseño como de funcionalidad del kit.

Para el desarrollo de las piezas del kit de robótica educativa se utilizó los siguientes softwares:

- Para el diseño: se utilizó software Tinkercad que es un programa gratuito de modelado 3D en línea que se ejecuta en un navegador web, conocido por su simplicidad y facilidad de uso (tinkercad, 2019).

- Para la impresión 3D: se utilizó software gratuito llamado CURA, es una aplicación diseñada para impresoras 3D, en la que se pueden modificar los parámetros de impresión y después transformarlos a código de impresión.

El kit está diseñado en tres módulos de aprendizaje, cada uno estructurado según el grado académico del estudiante comprendido de la siguiente forma:

Módulo I: para niños, el cual consiste en crear robots variados sin programarlos.

Módulo II: para niños y jóvenes, con programación básica a través de bloques y uso de guías básicas.

Módulo III: para jóvenes, con programación avanzada como Arduino, Python, Ros para Arduino, entre otros.

Entre los lenguajes de programación adaptables según el grado académico están:

- Cuarto grado hasta noveno: Ardublockly, Snap4Arduino y Tinkercad
- Noveno y bachillerato: Tinkercad y Arduino
- Bachillerato: Arduino, Python con Arduino, ROS con Arduino y Visual Studio

b) En el 2020 se desarrollará un taller de robótica educativa con 30 estudiantes de escuelas, colegios e instituciones de bachillerato y adicionalmente miembros del equipo INNOTECH, para lo cual se cuenta con seis kits preparados para que cada uno pueda ser usado por cuatro a seis alumnos. Cada participante se someterá a una prueba pretest y un posttest en busca de encontrar diferencias significativas después de haber participado en el

taller (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014). Esta metodología ha sido anteriormente probada por Bermúdez Aguilar (2015)

RESULTADOS

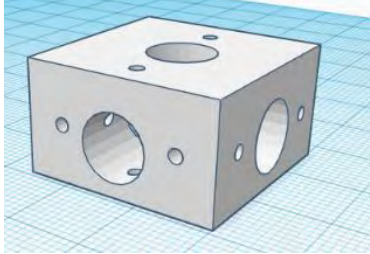
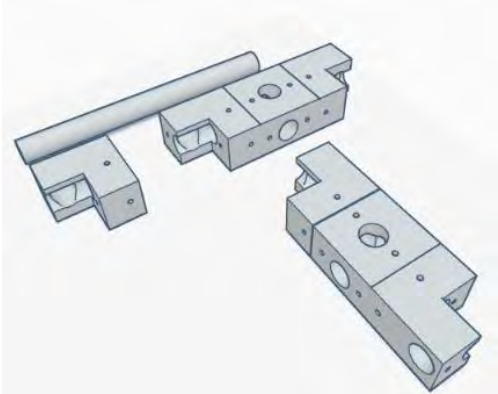
Al finalizar el 2019 se logró crear un kit de robótica educativa formado por diferentes tipos de piezas, para adaptarse a diferentes componentes electrónicos de Arduino y afines, está enfocado a estudiantes de escuelas, colegios e instituciones desde el cuarto grado hasta bachillerato; con el kit los estudiantes pueden crear figuras con o sin programación en diferentes niveles desde básica para niños, programables con bloques, hasta avanzada mediante códigos como en Arduino.

En el primer año se desarrolló el diseño del kit de robótica educativa y fueron impresos seis sets, cada uno tiene 62 piezas organizadas en siete bloques. Cada kit utiliza 461.88 metros de PLA equivalente a un rollo y medio y se imprime en 148.35 minutos.

La tabla 1 muestra los diseños de las piezas agrupadas por bloques, indicando en cada uno la cantidad de piezas.

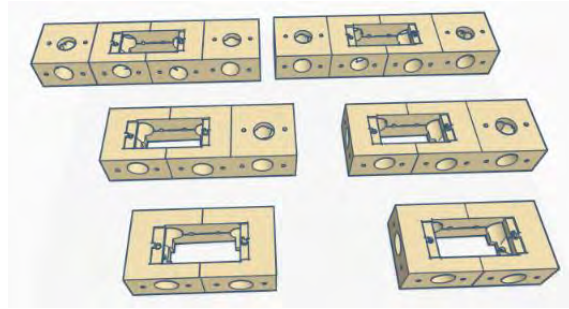
Bloques

TABLA 1: PIEZAS DEL DISEÑO DEL KIT

BLOQUE	CANTIDAD DE PIEZAS	IMAGEN
1	1	
2	4	

3

6



4

23



5

10



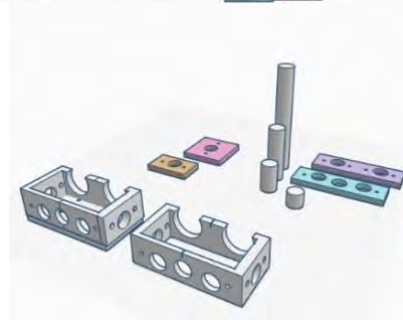
6

8



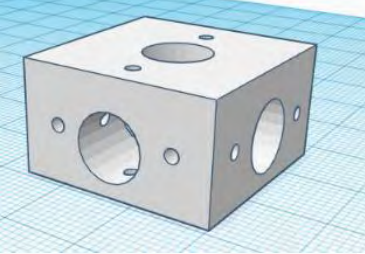
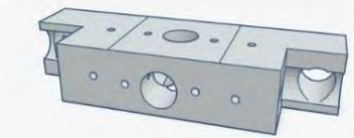
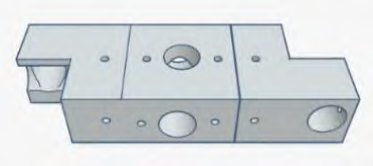
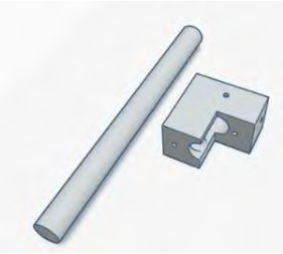
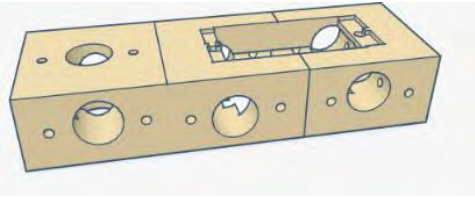
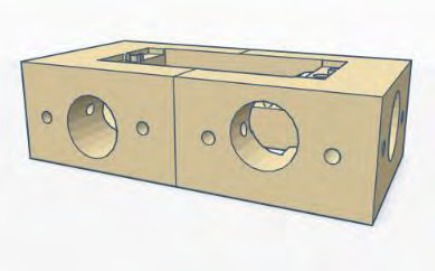
7

10

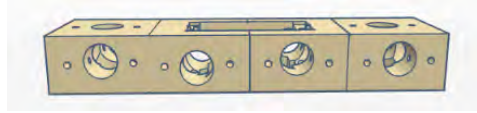


La tabla 2 identifica los nombres dados bajo formatos STL a los diseños, así como los formatos de Gcode para impresión. De cada pieza también se indica la cantidad impresa.

TABLA 2: FIGURAS DEL KIT

BLOQUE	CÓDIGO	CANTIDAD	IMAGEN
1	Block_K1_cubo	20	
2	Block_K2_1	4	
2	Block_K2_2	4	
2	Block_K2_3	4 POR PIEZA	
3	Block_K3_1	4	
3	Block_K3_2	4	

3 Block_K3_3 4



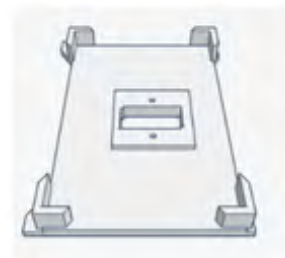
4 Block_K4_1 8



4 Block_K4_2 1



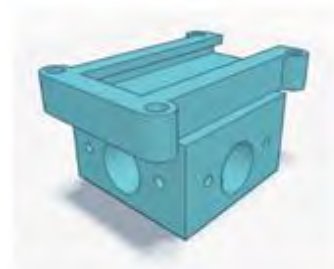
4 Block_K4_3 1



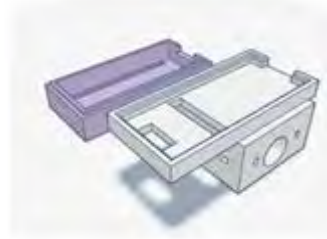
4 Block_K4_4 2



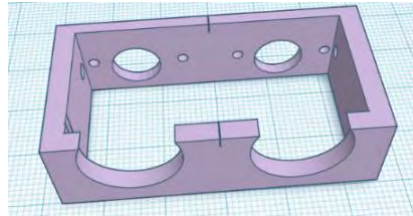
4 Block_K4_5 1



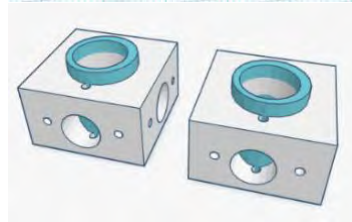
4 Block_K4_6 2



4 Block_K4_7 1



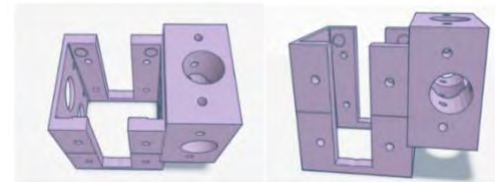
4 Block_K4_8 2



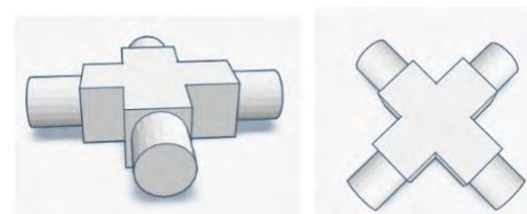
4 Block_K4_9 2



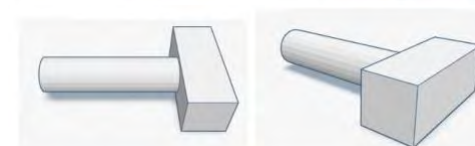
4 Block_K4_10 2



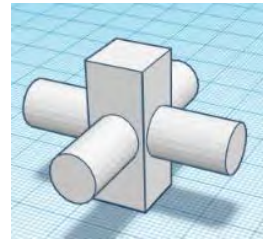
5 Block_K5_1 4



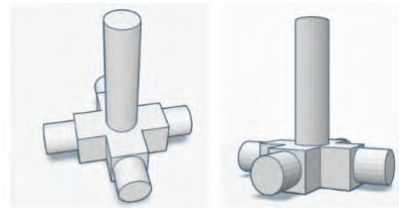
5 Block_K5_2 4



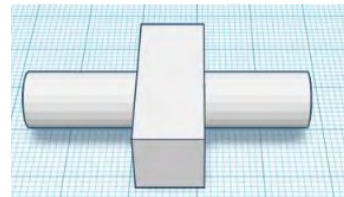
5 Block_K5_3 1



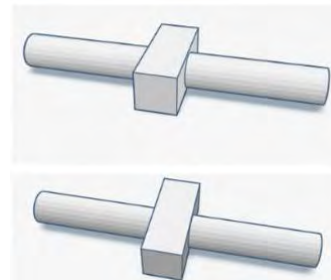
5 Block_K5_4 1



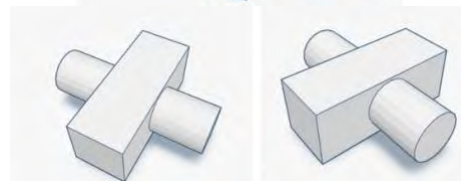
5 Block_K5_5 4



5 Block_K5_6 4



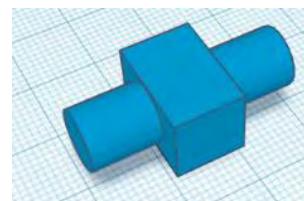
5 Block_K5_7 4



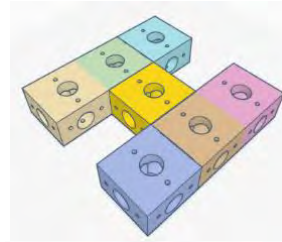
5 Block_K5_8 4



5 Block_K5_9 4



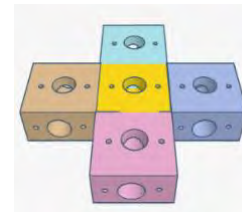
6 Block_K6_1 1



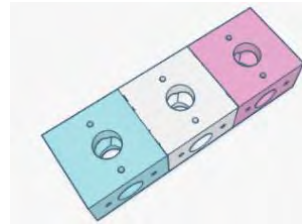
6 Block_K6_2 1



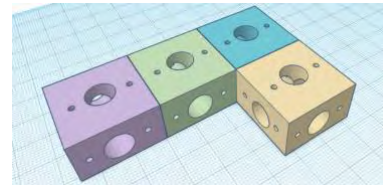
6 Block_K6_3 2



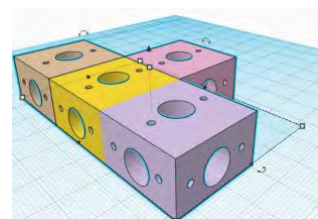
6 Block_K6_4 2



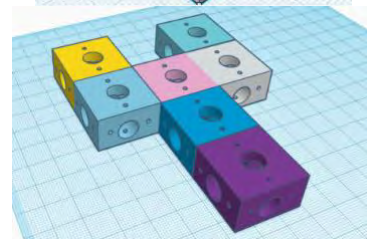
6 Block_K6_5 2



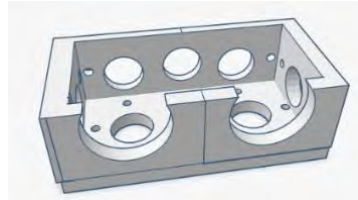
6 Block_K6_6 2



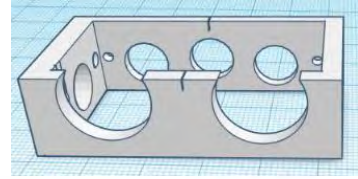
6 Block_K6_7 2



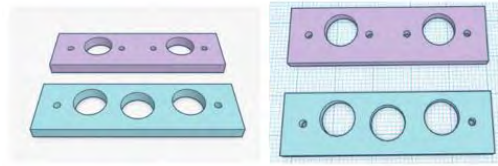
7 Block_K7_1 1



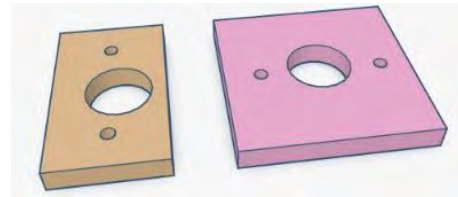
7 Block_K7_2 1



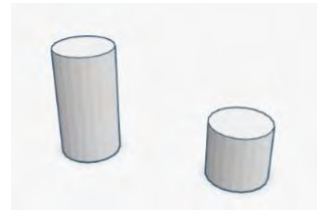
7 Block_K7_3 2



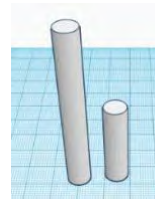
7 Block_K7_4 2



7 Block_K7_5 4



7 Block_K7_6 4



Impresión 3D:

Códigos de cada pieza, tiempo de impresión, cantidad de PLA a utilizar para un kit.

TABLA 3: IMPRESIÓN DE PIEZAS (TIEMPO/PLA)

Código	Tiempo	Pla	Gramos	PLA por kit*
Block_K1_cubo	00:38 min	1.87	6	22.44
Block_K2_1	01:30 min	4.49	13	13.47
Block_K2_2	01:33 min	4.63	14	13.89
Block_K2_3	00:51 min	2.69	8	8.07
Block_K3_1	00:51 min	2.69	14	8.07
Block_K3_2	00:58 min	2.88	9	8.64
Block_K3_3	02:08 min	6.26	19	18.78
Block_K4_1	00:47 min	2.26	7	6.78
Block_K4_2	01:54 min	5.35	16	16.05
Block_K4_3	01:39 min	4.75	14	14.25
Block_K4_4	01:07 min	3.23	10	9.69
Block_K4_5	01:05 min	3.23	10	9.69
Block_K4_6	01:31 min	4.78	14	14.34
Block_K4_7	00:35 min	1.74	5	5.22
Block_K4_8	01:23 min	3.92	12	11.76
Block_K4_9	02:10 min	6.25	19	18.75
Block_K4_10	01:12 min	3.38	10	10.14
Block_K5_1	00:21 min	1.18	4	3.54
Block_K5_2	00:20 min	0.86	3	2.58
Block_K5_3	00:26 min	1.49	4	4.47
Block_K5_4	00:33 min	1.53	5	4.59
Block_K5_5	00:33 min	1.53	3	4.59
Block_K5_6	00:23 min	1.32	4	3.96
Block_K5_7	00:14 min	0.78	2	2.34
Block_K5_8	00:14 min	0.78	4	2.34
Block_K5_9	00:10 min	0.58	2	1.74
Block_K6_1	04:06 min	11.98	36	35.94
Block_K6_2	04:33 min	13.36	40	40.08
Block_K6_3	02:59 min	8.57	26	25.71
Block_K6_4	01:47 min	5.21	16	15.63
Block_K6_5	02:27 min	7.11	21	21.33
Block_K6_6	02:21 min	6.92	21	20.76
Block_K6_7	04:05 min	11.92	36	35.76
Block_K7_1	00:55 min	2.61	8	7.83
Block_K7_2	00:55 min	2.61	5	7.83
Block_K7_3	00:28 min	1.33	4	3.99
Block_K7_4	00:20 min	0.98	3	2.94

Block_K7_5	00:08 min	0.34	1	1.02
Block_K7_6	00:26 min	0.96	3	2.88
		148.35	451	461.88

* Se imprime una cantidad de piezas diferente de cada bloque en un kit.

El ácido poli láctico (PLA) que es un termoplástico biodegradable, hecho a base de recursos renovables como el almidón de maíz o la caña de azúcar es el que se usa para la impresión de las piezas; de la tabla 3 para la impresión del kit se tomó 461.88 metros de rollo de PLA para la primera impresión equivalente a un rollo y medio de PLA con 39 bloques impresos, es claro que el tiempo y cantidad de material es significativamente alto, pero al pasar a procesos industriales solo se tomarían los moldes de .STL para generar las piezas en otros materiales como plástico.

CONSTRUCCION DE ROBOTS

Al ser un kit pensado en estudiantes desde cuarto grado hasta bachillerato, se presentan algunos ejemplos de diseños que se pueden hacer con el kit, ejemplos que comprende figuras sin programación para niños de cuarto grado hasta robots complejos tanto en diseño como en programación.

EJEMPLOS DE ROBOTS SIN PROGRAMACIÓN

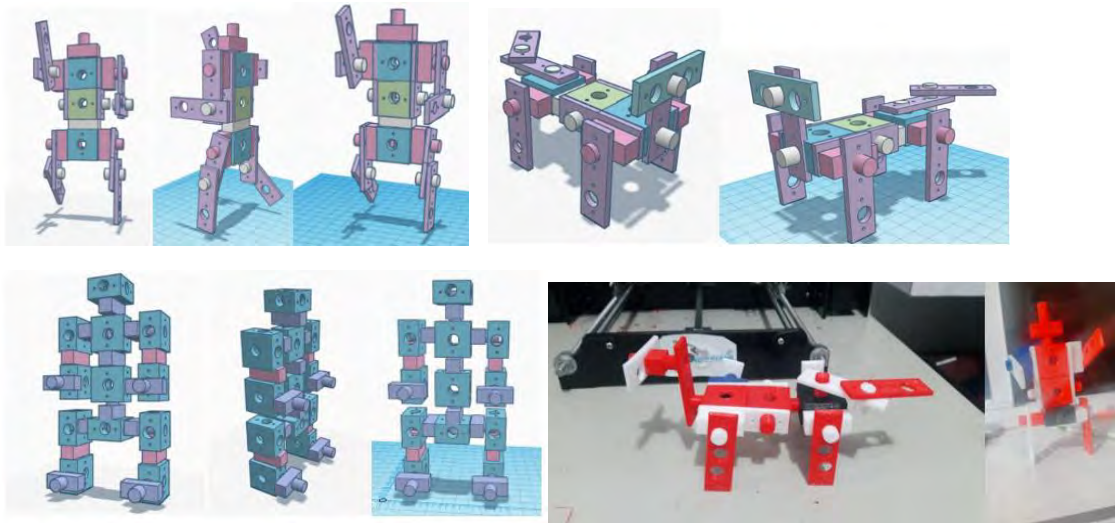


ILUSTRACIÓN 1: EJEMPLOS DE ROBOT SIN PROGRAMACIÓN

EJEMPLOS DE PROYECTOS CON PROGRAMACIÓN NIVEL I

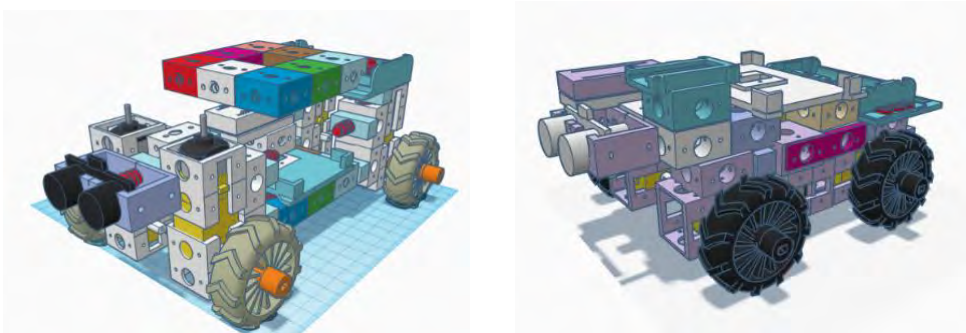
Ejemplos de proyectos con programación nivel I, el cual consiste en figuras con algunos componentes electrónicos que se pueden programar en bloques o por medio de código, este nivel es ideal para quinto a séptimo grados.



ILUSTRACIÓN 2: EJEMPLO DE ROBOT CON PROGRAMACIÓN NIVEL 1

EJEMPLOS DE ROBOTS CON PROGRAMACIÓN NIVEL II

Ejemplos de proyectos con programación nivel 2, consiste en figuras más complejas en armar, con más componentes electrónicos y con programación más ya por bloques o por código. Este nivel es ideal para niños desde séptimo a noveno grado.



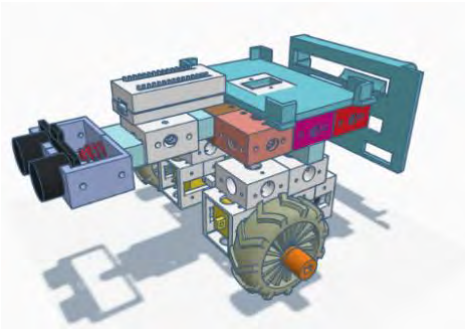


ILUSTRACIÓN 3: EJEMPLO DE ROBOT CON PROGRAMACIÓN NIVEL 2

EJEMPLOS DE TOBOTS CON PROGRAMACIÓN NIVEL III

Ejemplos de proyectos con programación nivel 3: son robots que tanto en diseño, electrónica y programación son más complejos; estos robots tienen muchos más componentes electrónicos que deben ser programados mediante condicionales lógicas y por ende es ideal para los alumnos de bachillerato.

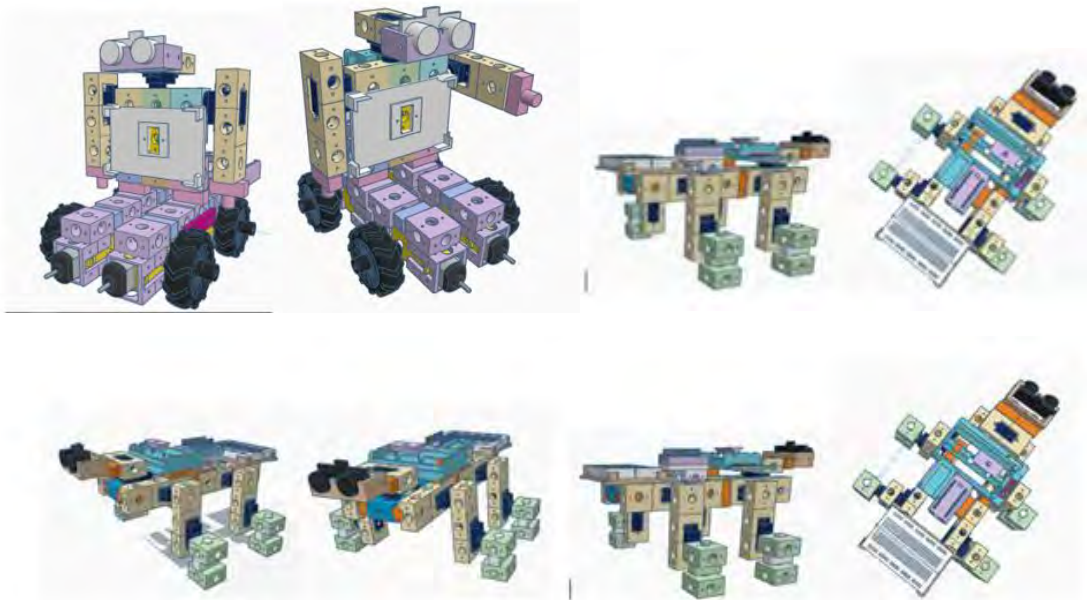


ILUSTRACIÓN 4: EJEMPLO DE ROBOT CON PROGRAMACIÓN NIVEL 3

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El kit de robótica educativa está diseñado para usarlo con metodología STEAM en el proceso de enseñanza y aprendizaje, dirigido a estudiantes de cuarto grado a bachillerato. Los datos sobre la impresión de cada conjunto de piezas indica que la cantidad de PLA necesario es de 1.5 rollos, lo que implica que, en una futura impresión, el proceso de producción debe tener certeza de cuántos kits se imprimirán para saber cuántos rollos debe tener disponibles.

La construcción de las piezas del kit de robótica educativa UGB, permite proyectar para el próximo año el trabajo de campo para determinar la funcionabilidad de este y de ser necesario realizar alguna modificación previa.

REFERENCIAS

- Barrientos, E. (11 de Junio de 2013). Robótica educativa, tecnología al servicio de la educación. *UPERSPECTIVA*, 1-3. Obtenido de <http://www.pedagogica.edu.sv/index.php/revista-uperspectiva/item/46-robotica-educativa-tecnologia-al-servicio-de-la-educacion?start=965>
- Bermúdez Aguilar, A. (Noviembre de 2015). *El uso de la robótica educativa como herramienta de aprendizaje en la zona oriental*. Obtenido de <https://ugb.edu.sv/investigacion/investigacion/investigaciones-usulutun/investigaciones-2015-usulutun.html>
- GONZÁLEZ, S. M. (Enero de 2011). Estudio sobre la utilidad de la robótica. *Revista de Pedagogía*, 32(90), 83. Recuperado el 15 de Enero de 2020, de https://www.redalyc.org/pdf/659/65920055004.pdf?fbclid=IwAR0ACmj1gV7HxF_AiqbSEoGtM_FhIxBI9yIEonZcWrm-qbGSQoLpkwNqnhYU
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6a. ed.). McGraw Hill.
- tinkercad. (1 de Mayo de 2019). *tinkercad*. Obtenido de <https://www.tinkercad.com/>
- ultimaker. (s.f.). *ultimaker*. Obtenido de <https://ultimaker.com/>

ANEXOS

ANEXO 1: AGRADECIMIENTO A EQUIPO INNOTECH UGB

Jeffrey Ramos, Diego Granillo, Rosa Jasmín González, Emerson Castillo, Leonardo Parada, Werner Francisco Romero, Wilson Guerrero, Margarita García, Oscar Rafael Argueta y Cesar Orellana, Todos alumnos de Ingeniería en Sistema y Redes informática

ANEXO 2: HISTORIA DE LOS TALLERES DE ROBÓTICA UGB

Los antecedentes de este proyecto surgen desde el 2014 hasta la fecha (2014-2019) período en el que se ha venido realizando talleres de robótica tanto para estudiantes de colegios, escuelas e instituciones, así como también a docentes del Ministerio de Educación de la zona oriental del país, siempre con su lema Imagina, Crea y Programa.

Hay una trayectoria de seis años impartiendo talleres de robótica, lo cual ha logrado determinar algunos puntos cruciales en la mejora de STEAM para los talleres de robótica, por lo que esta investigación es una continuación de la investigación 2015, agregando el kit como herramienta STEAM.

Desde el 2014 hasta el 2018 la Universidad ha impartidos talleres de robótica a estudiantes de colegios, institutos, y escuelas, detallados a continuación:

Estudiantes inscritos en la Universidad Gerardo Barrios de Usulután representaban diferentes instituciones como:

- Instituto Nacional de Usulután (4 años)
- Instituto Nacional de Santa María (6 años)
- Instituto Nacional de Ereguayquín (3 años)
- Instituto Nacional de El Tránsito (6 años)
- Instituto Nacional de San Francisco Javier (primer año 2019)
- Instituto Adventista Redentor (primer año 2019)

Se conformaban grupos máximos de 5 alumnos por institución, en algunos años se incorporaron aún más de los estipulados por petición de los mismos alumnos.

Estudiantes inscritos en la Universidad Gerardo Barrios de San Miguel representaban diferentes instituciones de San Miguel como:

- Instituto Nacional de Isidro Menéndez
- Instituto Nacional Prof. Francisco Ventura Zelaya

- Instituto Nacional Joaquín Ernesto Cárdenas
- Instituto Nacional Francisco Gavidia
- Colegio San Miguel

ANEXO 3: APLICACIÓN PARA EL KIT VERSIÓN 1
Creada por el alumno Leonardo Parada



ILUSTRACIÓN 5: APLICACIÓN PARA EL USO DEL KIT DE ROBÓTICA