CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

PROYECTO: “PROYECTO PEQUEÑ@S CIENTÍFIC@S ETAPA 11: TALLERES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ROBÓTICA PARA FORTALECER LA CULTURA DE INVESTIGACIÓN, AUTOAPRENDIZAJE Y CUIDADO DEL MEDIOAMBIENTE EN NIÑAS, NIÑOS Y JOVENES, EN MODALIDAD VIRTUAL Y TALLERES VACACIONALES 2021”

Entidad Solicitante : Instituciones Educativas de la ciudad de Cuenca con convenios vigentes con el proyecto Pequeñ@s Científic@s de la Universidad Politécnica Salesiana

CUENCA, MAYO, 2021

1 INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto

"PROYECTO PEQUEÑ@S CIENTÍFIC@S ETAPA 11: TALLERES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y ROBÓTICA PARA FORTALECER LA CULTURA DE INVESTIGACIÓN, AUTOAPRENDIZAJE Y CUIDADO DEL MEDIOAMBIENTE EN NIÑAS, NIÑOS Y JOVENES, EN MODALIDAD VIRTUAL Y TALLERES VACACIONALES 2021"

Área del Conocimiento:

PROGRAMAS GENERALES – PROGRAMAS BÁSICOS

Tiempo de Duración

1.1.1. Fecha de inicio: 01 de mayo del 2021

1.1.2. Fecha de finalización: 31 de diciembre del 2021

1.1.3. Duración total: El presente proyecto tiene una duración estimada de ocho meses entre mayo del 2021 y diciembre del 2021

Instituciones participantes

Universidad Politécnica Salesiana - Matriz Cuenca

Instituciones Educativas ubicadas en el centro de la Ciudad de Cuenca

Financiamiento (resumen del presupuesto)

Tipo	Financiamiento	Monto total
Interno	Universidad Politécnica Salesiana - Matriz Cuenca	$ 30.885,68

Localización (Macro/Micro)

El proyecto se desarrollará en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Campus María Auxiliadora, ubicado entre las calles Vega Muñoz 10-08 y Padre Aguirre.
Provincia: Azuay
Cantón: Cuenca

2 DIAGNÓSTICO

La educación juega un rol muy importante en el desarrollo de los países y es uno de los factores primordiales para que puedan llegar a alcanzar ventajas competitivas frente a los demás. Rubén Giustiniani y Lorena Carbajal afirman "La enseñanza y la investigación científica son condición necesaria y previa al desarrollo, y no su consecuencia".

En la tesis de los ingenieros Diego Granja y Elena Durán[1], se exponen diversos datos que evidencian la problemática del bajo desarrollo tecnológico de nuestra nación. Estos reflejan un bajo porcentaje de estudiantes que se inclinan por las carreras de ingenierías, las cuales están directamente relacionadas con invención, desarrollo e innovación tecnológica. Se muestra también un índice que pone de manifiesto la escasez de producción científica del país, en comparación con los países de la región y a nivel mundial.

Se ha observado un déficit en el desarrollo de pensamiento creativo, es decir los alumnos asimilan los conocimientos, pero no proponen alternativas a pequeños retos planteados[1]. Se evidencia una gran diferencia en el nivel de manejo de equipo tecnológico (computadores) entre los niños[2]. La carencia de conocimientos en el área computacional resulta preocupante, sobre todo si consideramos que actualmente el manejo de sistemas informáticos es indispensable para la formación académica de los estudiantes.
Por otra parte, basados en los favorables resultados obtenidos con los talleres de robótica y ciencia[3], se ha visto la necesidad de continuar brindando una enseñanza tecnológica de vanguardia, que permitan a los niños, niñas y jóvenes desarrollar habilidades de pensamiento, creatividad e inventiva mediante su participación en talleres científicos.

La situación que se vive desde el año 2020 debido a la emergencia sanitaria Covid-19 a nivel mundial han afectado a diversos sectores entre ellos el sector educativo, ya que tuvo que adaptarse en tiempo record a la modalidad de clases virtuales, lo cual implica que la educación rompa con los esquemas tradicionales de enseñanza, según la UNESCO[4] se deben buscar e implementar alternativas para mantener la integridad, la salud de los estudiantes pero garantizando el acceso a los conocimientos que requieren según su nivel educativo; esto implica que la calidad de la educación dependerá de la formación de los docentes en el uso y manejo de las nuevas tecnologías, así también del acceso de los estudiantes a dispositivos inteligentes y conexión de internet.
Según las estadísticas expuestas por el Ministerio de Telecomunicaciones del Ecuador[5] en la provincia del Azuay el 56.8% de los hogares cuentan con acceso a internet, el 48.1% de la población tienen acceso a computador o laptop en casa, además señalan que un 80.1% de la población cuentan con teléfonos inteligentes. Se evidencia que se ha incrementado el uso de internet y dispositivos inteligentes en este último año; con estos antecedentes se decide impartir los talleres de manera virtual y en línea con materiales entregados en calidad de préstamo a los hogares de los estudiantes; ya que en los talleres se implementa un modelo educativo centrado en el aprendizaje y la práctica, que incentiva la curiosidad, la pregunta, el juego, la exploración, la resolución creativa de problemas y la colaboración antes que la competencia.

"Mariana Buele, señala que actualmente la enseñanza debe repensar su enfoque y que el profesor debe prepararse para inducir al estudiante a un conocimiento innovador, en base a nuevas estrategias y enfoques que se adapten a las características del estudiante"[6], esta es una oportunidad para superar esta adversidad y desde el proyecto Pequeñ@s Científic@s se pretende empezar por inculcar el sentido de autoaprendizaje en estudiantes y jóvenes que asisten a los talleres brindados dentro del mismo.

---

[1] Un 60% de los niños participantes en los talleres no son capaces de proponer soluciones a los retos planteados en la su bitácora
[2] Un 48% de los niños participantes en los talleres no tienen conocimiento básico sobre el manejo de un computador.
[3] Interés y satisfacción del 91% de los 1816 niños, niñas y jóvenes que han participado hasta el "Proyecto Pequeñ@s Científic@s etapa 10: talleres Vacacionales en línea: emergencia sanitaria Covid 19. Talleres de ciencia, tecnología y robótica para Fortalecer la cultura de investigación y Autoaprendizaje en niñas, niños y jóvenes". Fuente: Encuestas a Niñas y Niños que participaron en los talleres
[4] UNESCO/Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo, Tema: Calidad, 2020 https://www.education-progress.org/es/articles/quality/
[5] Ministerio de Telecomunicaciones del Ecuador; Estadísticas con corte al año 2019: https://www.telecomunicaciones.gob.ec/estadistica/index.html
[6] Noticias UTPL, "La educación actual requiere innovación y liderazgo", Enero 2021; https://noticias.utpl.edu.ec/la-educacion-actual-requiere-innovacion-y-liderazgo

Línea base

La implementación de este proyecto permite a los niños, niñas y jóvenes familiarizarse con conceptos científicos y tecnológicos, además de motivarse a seguir buscando, leyendo, preguntando, y desarrollando sus capacidades investigativas en estas áreas. Si los niños, niñas y jóvenes con vocaciones científicas, deciden cultivarlas, es muy probable que, a largo plazo, se inclinen por carreras de ingeniería, o destinen sus esfuerzos a análisis científicos y tecnológicos. Dentro del proyecto también se considera la temática del cuidado del medioambiente mediante el cual se les enseña a los participantes a realizar buenas prácticas ambientales y consumo responsable, además se les incentiva a usar la tecnología en beneficio del planeta.

Los talleres didácticos se plantean como parte del proyecto de vinculación con la sociedad y el conocimiento generado en los espacios de la Universidad Politécnica Salesiana, denominado: "Pequeñas y Pequeños Científicos".

Con el desarrollo de este proyecto se busca motivar a niños, niñas y jóvenes de entre 10 y 17 años de diferentes instituciones educativas de la ciudad, al estudio de la ciencia, robótica, programación y la tecnología; mediante un tipo de aprendizaje diferente que les permita vivir nuevas experiencias enriquecedoras. Se fomentará una cultura de investigación y creación tecnológica. Los niños y niñas desarrollarán las siguientes capacidades:

- Capacidad de razonamiento.
- Capacidad para reconocer problemas, determinar sus causas y a partir de ello pueden plantear y desarrollar soluciones.

Se adquirirán y ampliarán conocimientos en las siguientes áreas:

- Matemáticas: Ubicación de un objeto en un espacio determinado, trabajando mediante coordenadas.
- Física: Análisis de giros y movimientos de robots.
- Mecánica: Manejo de elementos mecánicos que les permitan desarrollar mecanismos para movimiento (engranajes y piezas móviles).
- Electricidad: Manejo de fuentes de energía eléctrica y transmisión de electricidad e información.
- Electrónica: Uso de microcontroladores, sensores y motores
- Telecomunicaciones: Transmisión de información a través de medios físicos e inalámbricos (cables, USB, infrarrojo).
- Informática: El estudiante será capaz de crear y desarrollar programas en base a un software especializado que permita que los robots construidos realicen las actividades deseadas.
- Buenas prácticas para la acción pensamiento y política medioambiental: Los estudiantes desarrollarán conciencia del cuidado del planeta adquiriendo conocimientos sobre consumo responsable y respeto a la vida.

A más de los conocimientos en las áreas antes mencionadas se busca que los niños y jóvenes aprendan a identificar y discernir entre lo positivo y negativo de la información a la que están

expuestos en internet y las diferentes redes; ya que ahora interactúan por más tiempo con este medio; además se pretende guiarlos en la construcción de un juicio valorativo sobre toda la información a la que tienen acceso.

A lo largo de los talleres se realizarán varias actividades enfocadas a disminuir el nivel de presión y ansiedad al que están sujetos los estudiantes por las evaluaciones y tareas que deben cumplir en el ámbito escolar, esto se logrará al proponer tareas que no requieren demasiado tiempo y logran resultados inmediatos ya que tienen acceso a los kits que son entregados para cada curso, lo cual se verá reflejado en la satisfacción de un reto logrado sin presiones innecesarias.

Situación problematizante (problema, oportunidad, y/o necesidad)

Las causas que originan los problemas expuestos son múltiples. A continuación, se mencionan tres de ellas:

- Limitados procesos de iniciación y motivación científica en la niñez y adolescencia;
- Escaso apoyo a la investigación científica;
- Ausencia de una cultura de documentación científica.
- Clases de computación suspendidas, y por ende desconocimiento de herramientas digitales y tecnológicas de apoyo al autoaprendizaje
- Clases virtuales enfocadas a un carácter teórico

En función de la primera causa expuesta, muchos autores consideran que la motivación juega un rol indispensable en la enseñanza de las ciencias, y proponen inculcar una cultura de investigación en los niños, niñas y jóvenes.

Un problema común en los(as) estudiantes, a nivel general, es que no asimilan los conocimientos impartidos, es decir, no aprenden. Psicólogos y psicopedagogos sostienen que las posibles causas por las que los estudiantes no aprenden son:

- No aprenden porque no quieren aprender: la motivación;
- No aprenden porque no tienen capacidad intelectual: el desarrollo cognitivo;
- No aprenden porque no tienen conocimientos adecuados: las ideas previas;
- No aprenden porque interpretan el mundo desde modelos distintos a los de la ciencia: el cambio conceptual.

El enfoque del proyecto pretende un aprendizaje apoyado en tecnologías digitales, permite a los niños, niñas y adolescentes realizar diversos diseños y creaciones propias integrando la construcción y programación de dispositivos. Los diseños planteados por los estudiantes buscan dar solución a un problema en particular o son simplemente parte de su imaginación y creatividad personal. Todo esto apoyado en las teorías de desarrollo cognitivo de Jean Piaget (1966). “Estas teorías plantean como base principal del aprendizaje la participación activa de quien aprende que acrecentará sus conocimientos gracias a la manipulación y construcción de

objetos"[7]; es decir supone un cambio en el modelo de aprendizaje de los alumnos ya que se basa en la enseñanza de conceptos teóricos por medio de ejemplos prácticos, como el de enseñar el concepto de fuerza o de velocidad aplicándolo directamente a un mecanismo.

La Robótica no es solo para adultos, puede ser desarrollada también por niños, niñas y jóvenes entusiastas y soñadores que necesitan únicamente una guía adecuada para realizar y materializar sus ideas. El único límite que pueden encontrar los niños y niñas en la Robótica Educativa es su imaginación.

Existen múltiples herramientas digitales y tecnológicas que permiten ampliar el conocimiento recibido en clases y además desarrollar nuevas competencias y fomentar el autoaprendizaje, el problema radica en que la mayoría de estudiantes desconoce su existencia y no se han formado en la cultura de buscar herramientas para su desarrollo personal por cuenta propia, ya que además muchos carecen de conocimientos en manejo de computadoras e internet por la reforma educativa que se aplicó en el país[8]; como se mencionó el enfoque del proyecto radica en un aprendizaje con tecnologías digitales lo cual implica encaminar a los estudiantes al uso de herramientas para su desarrollo educativo y la búsqueda y ampliación de posibles herramientas que les ayudarán a enriquecer aún más sus conocimientos, desarrollar y fortalecer sus habilidades de autoaprendizaje.

Justificación

Para responder de manera efectiva a la problemática expuesta, se creó el AULA DE CIENCIA en donde, desde el año 2012 hasta la fecha, se han desarrollado ciento sesenta y tres talleres, llegando a 1816 participantes niños(as) y jóvenes.

Mediante los talleres didácticos se pretende que los(as) participantes puedan ver las cosas desde una perspectiva científica, despertando su espíritu creativo y su interés a través de la interacción con herramientas didácticas, la realización de experimentos guiados y la programación de diferentes retos en los robots que tienen la oportunidad de armar. Además, se busca inculcar en los niños, niñas y jóvenes una cultura científica y de documentación, investigación y autoaprendizaje.

Dentro de los talleres además se ha designado un espacio dedicado específicamente al cuidado del medio ambiente con el nombre de "Mundo Verde", con el cual nos integramos dentro de la misión de "crear un ambiente que sea seguro y que cuide toda la vida en el planeta, mientras se construye una nueva generación de ciudadanos y líderes comprometidos con el medio ambiente", propuesto por la comunidad salesiana denominada Don Bosco Green Alliance[9]; además se busca fortalecer la propuesta del Ministerio de Educación conocido como Programa

[7] Piaget, J. & Inhelder, B. (1966) La psychologie de L'enfant. Paris: P.U.F.

[8] Á. Boza Carreño, M. d. l. O. Toscano Cruz y J. M. Méndez Garrido: «El impacto de los proyectos tics en la organización y los procesos de enseñanza-aprendizaje en los centros educativos,» Revista de Investigación Educativa, vol. 27, nº 1, pp. 263-289, 2009

[9] Don Bosco Green Alliance; Disponible en: https://donboscogreen.org/es/about_es/

de Educación Ambiental "Tierra de Todos"[10] con el cual se impulsa la concienciación, aprendizaje y enseñanza de conocimientos, competencias, valores, deberes, derechos y conductas que permitan la protección y conservación del ambiente y la vida; empleando métodos creativos y novedosos.

Con la presente etapa se da continuidad al proyecto desde su año de creación; implementando mejoras con las que se pretende contribuir con la resolución de la problemática expuesta.

Matriz de involucrados

Actores	Descripción	Número
Profesores	Docentes de la Carrera de Ingeniería Electrónica	2
Alumnos	Estudiantes Pasantes, extensionistas, tesistas	6
Coordinadores del proyecto	Asistentes de vinculación	1
Niños, niñas y jóvenes de la ciudad de Cuenca	Niños, niñas y jóvenes de entre 10 y 17 años	80

Matriz de beneficiarios

Beneficiarios	Descripción	Número
Directos	Niñas, niños y jóvenes de 10 a 17 años de diferentes instituciones educativas de la ciudad de Cuenca	**80**
Indirectos	Instituciones educativas comprometidas con el mejoramiento del nivel educativo de los estudiantes	**6**
	Estudiantes Pasantes, extensionistas, tesistas que tienen un espacio donde pueden aplicar sus conocimientos desempeñando diferentes actividades	**6**

3 OBJETIVOS

General

[10] Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Instituciones Educativas, Ministerio de educación, Programa de Educación Ambiental Tierra de Todos; Disponible en: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/02/Manual-BPA.pdf

Incentivar una cultura de investigación, autoaprendizaje y cuidado del medioambiente en niños, niñas y jóvenes mediante el desarrollo de talleres didácticos de ciencia, tecnología y robótica

Específicos:

- Reestructurar y renovar relaciones interinstitucionales con los establecimientos de educación básica y bachillerato de la Ciudad de Cuenca a través de convenios de cooperación.
- Dictar talleres didácticos en modalidad virtual para niñas, niños y jóvenes de edades entre 10 y 17 años.
- Desarrollar prototipos electrónicos y robóticos con estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana a través de extensiones o prácticas preprofesionales para que puedan ser usados en los talleres.
- Incentivar una cultura para cuidado del medioambiente a través de compromisos y buenas prácticas en manejo de desechos, reutilización de plásticos y consumo responsable.

4 TIPO DE INTERVENCIÓN

Macro procesos: Línea de intervención

Línea de formación y actualización.

Proceso II: Proceso de vinculación

Atención especializada

Subproceso III: Programa de vinculación

Difusión Científica
Apoyo a instituciones educativas

Productos esperados

- Se estima entregar un total de ochenta certificados de participación a niños, niñas y jóvenes de entre 10 y 17 años.
- Evidencia multimedia de participantes en los talleres publicados en las redes sociales con las que cuenta el proyecto
- Material multimedia realizado por los estudiantes con temas relacionados a ciencia y tecnología
- Prototipos electrónicos para demostraciones en talleres
- Prototipo de kit robótico para taller de robótica.
- Publicaciones de experiencias de participantes en los talleres.
- Renovación de convenios interinstitucionales.
- Documentación de especificaciones de protocolo para entrega y recepción de kits en las instituciones

5 TIPO DE INVESTIGACION

La investigación está orientada a educación e innovación tecnológica.

6 COMPOSICIÓN DEL EQUIPO UNIVERSITARIO

Los estudiantes que colaborarán son tesistas, extensionistas y pasantes de diferentes carreras, al momento no se cuenta con los datos de todos los estudiantes, ya que algunos serán designados en el transcurso de la etapa; los mismos que participarán en la propuesta y desarrollo de nuevos prototipos que puedan ser utilizados en los talleres como también en análisis de datos y elaboración de informes investigativos basados en los resultados que se obtengan en los talleres.

NOMBRE	CI	SEMESTRE	CARRERA	CARGO EN EL PROYECTO
Pinos Vélez Eduardo Guillermo	0102942190		MAGISTER EN GERENCIA Y LIDERAZGO EDUCACIONAL	Director
Calle Arévalo Luis Alfredo	0105109847		MAGISTER EN METODOS MATEMATICOS Y SIMULACION NUMERICA EN INGENIERIA	Docente Encargado
López Sojos Fátima Jesenia	0302078712		MAGISTER EN DISEÑO Y GESTION DE PROYECTOS TECNOLOGICOS	Coordinador
Andrea Gabriela Cabrera Castro	0105363709		Ingeniería Electrónica	Tesista
John Paul Reinozo Chacón	0105319792		Ingeniería Electrónica	Tesista
Jordi Castel Tapia	1754641429		Ingeniería Electrónica	Investigación
Tamara Nicole Coronel Carrión	0105033328		Ingeniería Electrónica y Automatización	Pasante
Mateo Rafael Mendieta Molina	1400679765		Ingeniería Electrónica y Automatización	Pasante
Pablo Sebastián Jara Jimbo	0106118854		Ingeniería Electrónica y Automatización	Pasante

7 MEDICIÓN DE RESULTADOS

Matriz de indicadores y metas

Objetivo	Indicador		META
	Definición-Descripción	**Fórmula**	
Incentivar una cultura de investigación, autoaprendizaje y cuidado del medioambiente en niños, niñas y jóvenes mediante el desarrollo de talleres didácticos de ciencia, tecnología y robótica	**1.-** Número de participantes	$Niños\ y\ jóvenes\ participantes$	**>70**
	2.- Porcentaje de participantes motivados por la investigación, autoaprendizaje, ciencia, tecnología, robótica y cuidado del medioambiente.	$\frac{Numero\ de\ participantes\ motivados\ por\ la\ I,C,T,R\ y\ C\ M}{Numero\ de\ participantes\ encuestados} x100$	**>80%**
Dictar talleres didácticos para niñas, niños y jóvenes de entre 10 y 17 años.	**3.-** Porcentaje de talleres dictados	$\frac{\Sigma\left(Talleres\ dictados\ de\ C\ y\ R\right)}{Total\ de\ talleres\ propuestos\ (8)} x100$	**>70%**
	4.- Número de niños y jóvenes que asisten al evento a recibir sus certificados	$\frac{Participantes\ que\ asisten\ a\ evento}{Total\ de\ participantes\ de\ talleres\ de\ C\ y\ R} x100$	**> 80%**
Desarrollar prototipos electrónicos y robóticos con estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana a través de extensiones o prácticas preprofesionales para que puedan ser usados en los talleres	**5.-** Número de prototipos ensamblados	Numero de prototipos robóticos ensamblados y funcionales.	**>2**
Incentivar una cultura para cuidado del medioambiente a través de compromisos y buenas prácticas en manejo de desechos, reutilización de plásticos y consumo responsable	**6.-** Multimedia recopilada.	$\frac{Número\ de\ videos\ enviados\ por\ los\ participantes}{Número\ de\ Participantes} x100$	**> 80%**
Reestructurar y renovar relaciones interinstitucionales con los establecimientos de educación básica y	**7.-** Número de convenios firmados	Número de convenios renovados	**>3**

bachillerato de la Ciudad de Cuenca a través de convenios de cooperación			

8 CRITERIO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Mediante una comisión se evaluará periódicamente el avance de proyecto mediante los indicadores que apliquen para la fecha de evaluación, y para el cierre del proyecto se evaluarán todos los indicadores con los resultados obtenidos.

Ejemplo de Informe de seguimiento, serán parciales y uno para el cierre del Proyecto.

Objetivo de Desarrollo		**Incentivar una cultura de investigación, autoaprendizaje y cuidado del medioambiente en niños, niñas y jóvenes mediante el desarrollo de talleres didácticos de ciencia, tecnología y robótica.**
Indicadores:	1	**Número de participantes**
	2	**Porcentaje de participantes motivados por la investigación, ciencia, tecnología y robótica.**
Objetivo Específico 1:		**Reestructurar y renovar relaciones interinstitucionales con los establecimientos de educación básica y bachillerato de la Ciudad de Cuenca a través de convenios de cooperación.**
Indicadores:	**3**	**Número de convenios renovados.**
Objetivo Específico 2:		**Dictar talleres didácticos para niñas, niños y jóvenes de entre 10 y 17 años.**
Indicadores:	**4**	**Porcentaje de talleres dictados.**
Indicadores:	**5**	**Número de niños y jóvenes que asisten al evento a recibir sus certificados**
Objetivo Específico 3:		**Incentivar una cultura para cuidado del medioambiente a través de compromisos y buenas prácticas en manejo de desechos, reutilización de plásticos y consumo responsable.**
Indicadores:	**6**	**Porcentaje de multimedia recopilada**
Objetivo Específico 4:		**Desarrollar prototipos electrónicos y robóticos con estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana a través de extensiones o prácticas preprofesionales para que puedan ser usados en los talleres.**
Indicadores:	**7**	**Número de prototipos ensamblados.**

Definición de Actividades y Responsabilidades.

Código	Actividad	Responsable
A01	Revisión y seguimiento del avance de los talleres	**Director**
A02	Proceso de difusión y promoción de talleres en instituciones educativas de la ciudad	**Docente y Coordinador del proyecto**
A03	Gestión de convenios interinstitucionales entre instituciones educativas de la ciudad y la Universidad Politécnica Salesiana	**Docente y Coordinador del proyecto**
A04	Proceso de inscripción de participantes a los talleres	**Docente y Coordinador del proyecto**
A05	Estructurar contenidos y material didáctico para el taller con tecnología en línea	**Docente y Coordinador del proyecto, pasantes**
A06	Establecer un protocolo de entrega y recepción de kits en las instituciones, garantizando un proceso de desinfección.	**Docente y Coordinador del proyecto**
A07	Dictar talleres didácticos en línea.	**Docente y Coordinador del proyecto.**
A08	Diseño y ensamblaje de prototipos robóticos portables	**Docente y Coordinador del proyecto, extensionistas**
A09	Tutorías a estudiantes pasantes y extensionista	**Docente y Coordinador del proyecto**
A10	Actualizar portal web y redes sociales del proyecto	**Coordinador del proyecto**
A11	Proceso de Cierre del Proyecto	**Docente y Coordinador del proyecto**
A12	Organización y realización de evento de entrega de certificados	**Docente y Coordinador del proyecto**
A13	Realizar documento de apertura de nueva etapa para continuar con el proyecto	**Docente y Coordinador del proyecto**

Informe de Evaluación: se tendrá en consideración la ejecución del presupuesto comparando el presupuesto de referencia (ver Anexo I) con el presupuesto ejecutado.

CÓD.	ACTIVIDAD	Responsable	Ejecución Presupuestaría			TOTAL
			Fase 1	Fase 2	Fase …n	
A01	Revisión y seguimiento del avance de los talleres	Director				
A02	Proceso de difusión y promoción de talleres	Docente y Coordinador del				

	vacacionales de ciencias y de robótica	proyecto				
A03	Gestión de convenios interinstitucionales entre instituciones educativas de la ciudad y la Universidad Politécnica Salesiana	Docente y Coordinador del proyecto				
A04	Proceso de inscripción de participantes a los talleres	Docente y Coordinador del proyecto				
A05	Elaborar material didáctico y herramientas para los talleres en línea	Docente y Coordinador del proyecto, pasantes				
A06	Establecer un protocolo de entrega y recepción de kits en las instituciones, garantizando un proceso de desinfección.	Docente y Coordinador del proyecto				
A07	Dictar talleres didácticos.	Docente y Coordinador del proyecto.				
A08	Diseño y ensamblaje de prototipos robóticos portables	Docente y Coordinador del proyecto, extensionistas				
A09	Tutorías a estudiantes pasantes y extensionista	Docente y Coordinador del proyecto				
A10	Actualizar portal web y redes sociales del proyecto	Coordinador del proyecto				
A11	Proceso de Cierre del Proyecto	Docente y Coordinador del proyecto				
A12	Organización y realización de evento de entrega de certificados	Docente y Coordinador del proyecto				
A13	Realizar documento de apertura de nueva etapa para continuar con el proyecto	Docente y Coordinador del proyecto				
TOTALES						

9 CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

Los responsables de dirigir la implementación del proyecto y los talleres son Ing. Luis Calle y la Ing. Fátima López, quienes, a más de ser los responsables del proceso formativo, presentarán los informes de resultados para que sean conocidos por los directivos de la UPS y los participantes. Dichos informes serán registrados en el Departamento de Vinculación con la Sociedad de la UPS.

10 CRONOGRAMA

Objetivos específicos	Actividades	Responsable	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Dictar talleres didácticos en modalidad virtual para niñas, niños y jóvenes de edades entre 10 y 17 años	Revisión y seguimiento del avance de los talleres	Director								
	Proceso de difusión y promoción de talleres en instituciones educativas de la ciudad	Docente y Coordinador del proyecto								
	Dictar talleres didácticos en línea.	Docente y Coordinador del proyecto								
	Proceso de inscripción de participantes a los talleres	Docente y Coordinador del proyecto								
	Establecer un protocolo de entrega y recepción de kits en las instituciones, garantizando un proceso de desinfección.	Docente y Coordinador del proyecto								
	Organización y realización de evento de entrega de certificados	Docente y Coordinador del proyecto								
	Proceso de Cierre del Proyecto	Docente y Coordinador del proyecto								

	Realizar documento de apertura de nueva etapa para continuar con el proyecto	Docente y Coordinador del proyecto								
Reestructurar y renovar relaciones interinstitucionales con los establecimientos de educación básica y bachillerato de la Ciudad de Cuenca a través de convenios de cooperación.	Gestión de convenios interinstitucionales entre instituciones educativas de la ciudad y la Universidad Politécnica Salesiana	Docente y Coordinador del proyecto								
Incentivar una cultura para cuidado del medioambiente a través de compromisos y buenas prácticas en manejo de desechos, reutilización de plásticos y consumo responsable.	Estructurar contenidos y material didáctico para el taller con tecnología en línea	Docente y Coordinador del proyecto, pasantes								
Desarrollar prototipos electrónicos y robóticos con estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana a través de extensiones o prácticas preprofesionales para que puedan ser usados en los talleres	Tutorías a estudiantes pasantes y extensionista	Docente y Coordinador del proyecto								
	Actualizar portal web y redes sociales del proyecto	Docente y Coordinador del proyecto								
	Diseño y ensamblaje de prototipos robóticos portables	Docente y Coordinador del proyecto, extensionistas								

11 RECURSOS ECONÓMICOS (PRESUPUESTO)

El total de presupuesto para el periodo comprendido entre 01 de mayo del 2021 al 31 de diciembre del 2021 es de $ 30.885,68, de este total se deduce que el valor de $ 26.116,28 está consignado para el uso de espacios, laboratorios y sueldos, mientras que el valor restante de 4.769,40 corresponde a materiales e insumos para los talleres y el aula de ciencias.

PROYECTO DE LA ETAPA 10 DE CIENCIAS, ROBÓTICA Y ELECTRÓNICA PARA NIÑAS, NIÑOS Y JOVENES DE LAS ESCUELAS Y COLEGIOS CON CONVENIOS VIGENTES CON EL PROYECTO PEQUEÑ@S CIENTÍFIC@S				
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD horas**	**COSTO HORA**	**VALOR TOTAL**	**FINANCIAMIENTO UPS**
TALENTO HUMANO				
Coordinador Ing. Fátima López	1400	$ 5,06	$ 7.084,00	$ 7.084,00
Docente coordinador Ing. Luis Calle	722	$ 9,74	$ 7.032,28	$ 7.032,28
INSUMOS DIRECTOS				
Uso de espacios y laboratorios			$ 12.000,00	$ 12.000,00
MATERIALES E INSUMOS				
Material Aula de ciencias y herramientas existentes			$ 4.769,40	$ 4.769,40
SUBTOTAL GASTOS USD				**$ 30.885,68**
TOTAL, GASTOS USD			**$ 30.885,68**	

Nombre del responsable: Luis Alfredo Calle Arévalo

Firma:

ANEXO I: DETALLE DE PRESUPUESTO

Categoría	Concepto	Unidades	Costo total
Aula de ciencias	Certificados de participación	150	$ 2,250.00
	Bitácoras de Investigación	600	$ 1,500.00
	Rollo de filamento	2	$ 70.00
	Reposición de materiales en kit de ciencias	1	$ 100.00
	Kit lego Robot Inventor	1	$ 460.00
	Pilas recargables AAA	3	$ 21.00
	Headset	2	$ 60.00
	Cámara web	2	$ 150.00
	Hosting web	1	$ 143.40
	Fijador de impresión	1	$ 15.00
Recursos Humanos, uso de aulas y laboratorios	Planificación coordinador	400	$ 2,024.00
	Planificación docente encargado	300	$ 2,922.00
	Ejecución docente encargado	422	$ 4,110.28
	Ejecución coordinador	1000	$ 5,060.00
	Uso de Infraestructura	8	$ 12,000.00
TOTAL			**$ 30,885.68**

El rubro designado para materiales del aula de ciencias es de $ 4.769,40, el cual esta detallado en esta tabla de costos del cual e**l rubro detallado en Aula de ciencias de $ 1.500,00 para bitácoras de investigación, se encuentra aprobado en la etapa diez, que por motivos de pandemia no pudo ser ejecutado, es por ello que se reasignó este monto a la presente etapa.**

ANEXO II: ROBOT DISEÑADO Y ENSAMBLADO PARA TALLER DE ELECTRONICA

En el proyecto se está trabajando en el ensamblado y programación de un prototipo de robot bidireccional que será utilizado para talleres de electrónica en un nivel avanzado, y reforzar conocimientos en el área de matemáticas mediante aplicativos utilizando el robot. En el desarrollo y programación de este prototipo se esta trabajando con estudiantes tesistas.

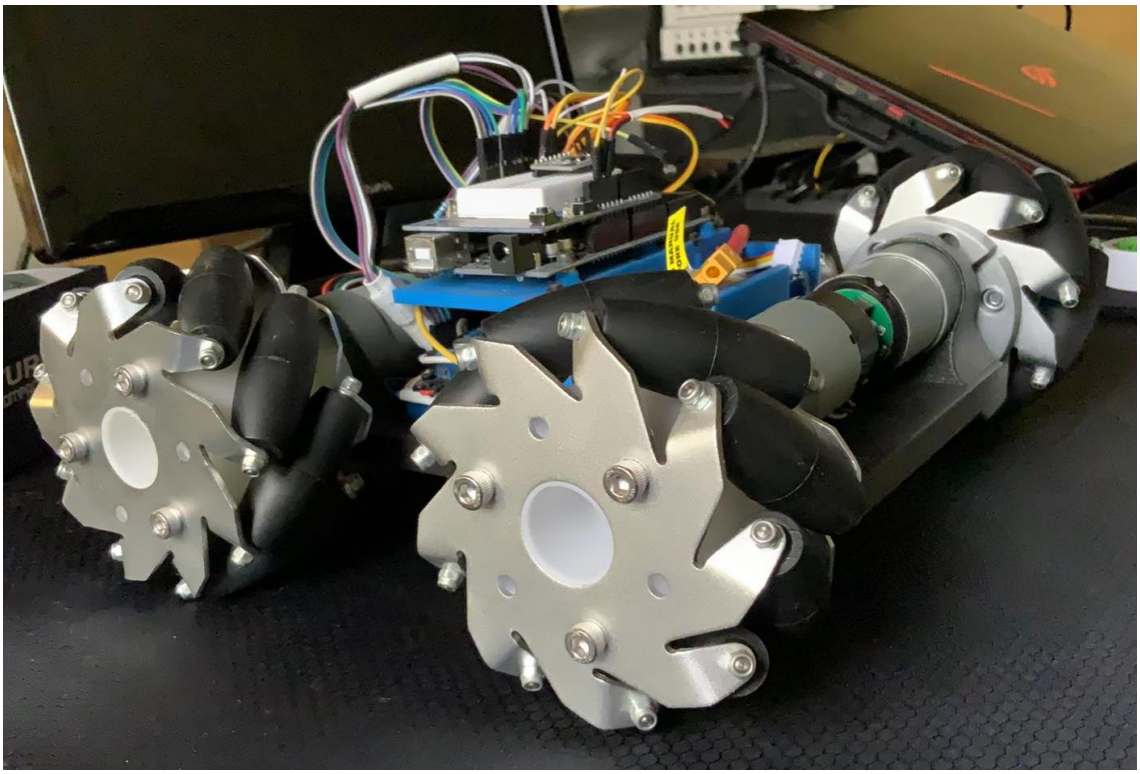


Ilustración 1 Avance de ensamblado de robot

ANEXO III: DETALLES Y CONTENIDO DE LOS TALLERES

Los talleres que se detallan a continuación están sujetos a una reestructuración por motivos de cambio de modalidad presencial a modalidad en línea, se mantendrá la mayoría de contenidos, pero se agregarán nuevos y se retirarán algunos para maximizar su potencial utilizando tecnología en línea.

TALLERES DE CIENCIAS TECNOLÓGICAS:

Definición:

Este taller se desarrolla en el Aula de Ciencia, los mismos utilizan el kit Pequeñ@s Científic@s®, el cual, mediante actividades, como juegos y experimentos, explica algunos temas de los fascinantes mundos de la electricidad, el magnetismo, las energías renovables y la tecnología digital.

Cada taller es dictado por dos tutores, y tiene una capacidad máxima para 12 participantes dado que uno de los pilares fundamentales de la metodología utilizada es el trato personalizado. Los niños y niñas acuden al Aula de Ciencia durante dos semanas, por dos horas diarias. Al finalizar cada taller se hace la entrega de un certificado de participación emitido por la Universidad Politécnica Salesiana.

Con el propósito de que la niñez cuencana pueda ser beneficiada por este espacio científico-interactivo, se realizan los talleres en un laboratorio universitario, el mismo que dispones de un espacio dinámico para que investigadores y profesores exploren temas relacionados con la educación en ciencias de niños y niñas, con el fin de encontrar mejores formas de motivarlos por la ciencia y la tecnología y apoyarlos en su proceso de aprendizaje.

Herramientas didácticas

Las herramientas implementadas para lograr un taller lúdico y diferente son: La guía multimedia (contenidos interactivos para los talleres), la bitácora de investigación (cuaderno de trabajo) y la caja de materiales (recursos para las actividades y experimentos).

- **La Guía multimedia:** La guía multimedia es una guía didáctica que dirige cada uno de los módulos que se impartirán en los talleres de ciencia. Cada módulo cuenta con contenidos científicos-tecnológicos adaptados para niños y niñas, con temas orientados hacia la electricidad, el magnetismo, las energías renovables y las tecnologías digitales.

Ilustración 2 Guía multimedia

Dentro de la Guía multimedia se maneja el siguiente contenido:

Mundo eléctrico:

Un poquito de historia

Un mundo lleno de energía

Descubrimiento de la electricidad (Tales de Mileto)

Papelitos pegajosos (Principio de la energía estática)

Benjamín Franklin y los rayos

Alessandro Volta, inventor de la pila eléctrica

Thomas Alva Edison, inventor del foco.

¿Qué es la electricidad?

La energía eléctrica

El átomo y sus partes.

Forma un átomo (Juego, fichas de partes del átomo)

Tipos de Electricidad (estática y corriente eléctrica)

Globos electrizados (Refuerzo de energía estática)

Uso de Generador de Van de Graaff (Funcionamiento de la energía estática)

El circuito eléctrico

La corriente eléctrica

Partes del circuito eléctrico

¿Puedes prender un foco? (Experimento para reforzar el conocimiento)

Armado de diferentes circuitos eléctricos

Importancia de la Electricidad

Mundo magnético:

El magnetismo

Los imanes, atracción y repulsión, magnetismo

Jugando con imanes (actividad de refuerzo)

Los polos magnéticos

La brújula (Para qué sirve, como funciona)

¡A encontrar el norte¡ (Fabricación de una brújula)

Tipos de imanes

Imanes naturales

Electroimán

¡Electroimán al rescate! (Realización de un electroimán)

Electromagnetismo

Electricidad y Magnetismo

Fuerza Magnética

Motor eléctrico (¿Para qué sirve?, ¿Cómo funciona?)

Gira que gira (Implementación de un motor eléctrico)

Mundo Verde

Un gran problema

La contaminación ambiental

Todo necesita energía para funcionar

Las energías renovables (Generación de energía eléctrica).

Energía Eólica

Aerogeneradores

Encendiendo luces con el viento (Encendido de un foco mediante energía eólica)

Energía Hidráulica

Energía Solar

Reto Solar (funcionamiento de un motor con energía solar)

Armar diferentes circuitos utilizando un dínamo como generador de energía.

Cuidando el medioambiente (Consejos para cuidar el medio ambiente)

Compromisos de los niños para disminuir el deterioro ambiental.

Mundo Digital

¿Qué significa “Digital?

Los aparatos digitales

¿Cómo funcionan?

El idioma BINARIO

¡Descifrando el código¡ (Encontrar mensaje escondido en lenguaje binario)

La computadora

¿Qué es la computadora?

Los periféricos

El microprocesador

La programación

Que es programar

Que se puede programar

Programación Gráfica

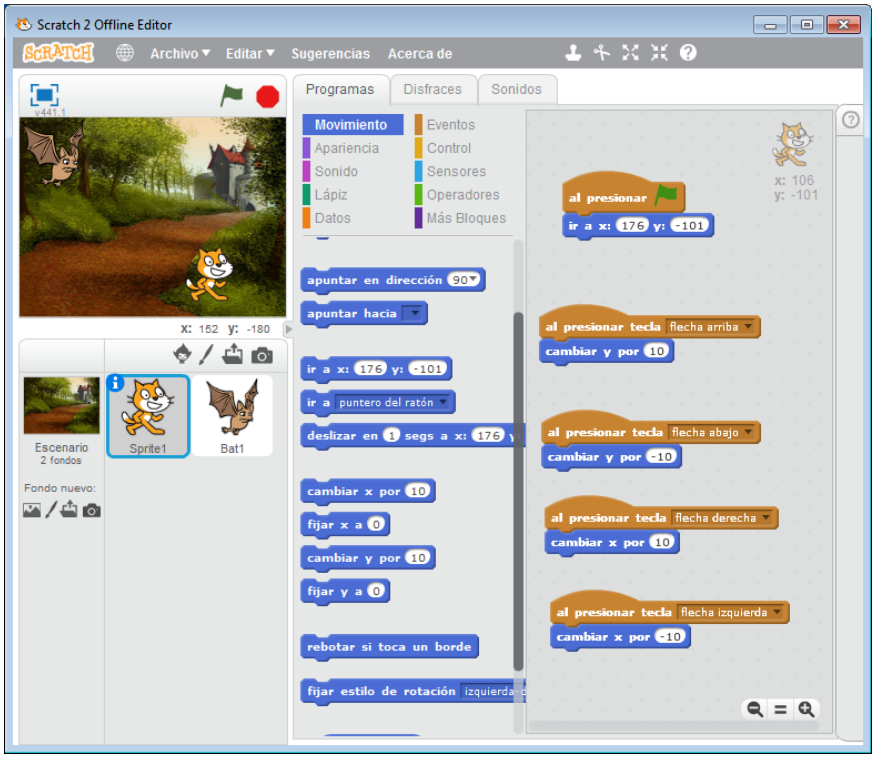


Ilustración 3 Programa desarrollado con programación gráfica

Conociendo y programando un robot social

Ilustración 4 Robot social utilizado en talleres de ciencias

- **La Bitácora de Investigación:** La "Bitácora de investigación" es la herramienta de apoyo y fortalecimiento en el proceso de motivación y permite el desarrollo de las habilidades analíticas de los participantes, consiste en una libreta con contenido referente a las clases impartidas en los talleres de ciencias, en la cual los participantes anotarán cada una de sus experiencias con los conocimientos adquiridos y los experimentos realizados en cada clase.

Ilustración 5 Bitácora de investigación

- **La Caja de Materiales:** La caja de materiales cuenta con todos los recursos necesarios para la experimentación y aplicación de los conceptos teóricos que se abordan en la guía multimedia, adicionalmente se cuentan con dos cajas de materiales más, las cuales son comerciales, las mismas que se usan para reforzar el conocimiento de circuitos eléctricos y energías renovables.

Ilustración 6 Caja de materiales para experimentación

TALLER DE ROBÓTICA

Definición de Robótica

Robótica es la ciencia de los robots, se encarga de diseñarlos, construirlo y darles una aplicación. En la Robótica intervienen varias disciplinas como la mecánica, electrónica, inteligencia artificial, informática, entre otras. Los ingenieros especializados en la Robótica crean cada vez nuevos modelos de robots, de distintos tamaños, formas y con una gran variedad de capacidades para diferentes tareas que van acorde con las necesidades actuales.

Para la enseñanza de la definición de la robótica se realiza ejercicios para entender como cada ciencia interviene en el proceso de diseño de un robot, partiendo siempre desde la tarea que queremos automatizar hasta llegar a la construcción del mismo.

Los robots

Definición de robot

Es una creación mecánica controlada electrónicamente, capaz de ejecutar diversas acciones, basado en la información de sus sensores, siguiendo un programa preestablecido.

Partes de un robot

Las partes del robot es una sección muy importante ya que aquí los alumnos comprenden cómo funcionan los sistemas y como se comunican entre ellos.

La clase se basa en generar una relación con el ser humano y sus sentidos y como el cuerpo humano reacciona ante diferentes fenómenos como, por ejemplo:

- Sistema sensitivo (sentidos)
- Sistema motor (músculos)
- Cerebro del motor (cerebro humano)

Sistema sensitivo

Mediante este sistema el robot recibe información de su entorno, esta información es captada mediante unos dispositivos llamados sensores los cuales hacen que un robot puede medir distancias a las que se encuentran los objetos de su alrededor, conocer cuan iluminado está un ambiente, saber los niveles de ruido y temperatura del lugar donde se encuentra, entre otros.

Los robots de Legos con los que se trabaja tienen los siguientes sensores:

- Sensor de contacto o toque
- Sensor de luz
- Sensor infrarrojo
- Sensor ultrasónico

Sistema motor

Un robot que atreves de su sistema sensitivo ha recibido información y busca realizar una acción de movimiento, requiere de unos dispositivos conocidos como motores eléctricos. Algunos motores pueden ser más fuertes que otros, **Lego** nos presenta dos tipos de motores de potencias distintas. De los motores podemos controlar varios aspectos: sentido de giro (horario o anti horario), magnitud del giro, fuerza de giro.

Cerebro del Robot

Un robot responde a los estímulos externos, para saber cómo reaccionar el robot tiene un programa con las instrucciones exactas cargado en el cerebro.

El cerebro de los robots está en el bloque, este bloque tiene las siguientes características.

- 4 entradas para sensores.
- 4 salidas donde para motores.
- Una pantalla de 178x128 pixeles
- Altavoz para reproducir sonidos
- Puerto de conexión USB utilizado para comunicarse con una PC.

Programación de robots

Definición de programación

Programar es decirle a un aparato digital (computadores, robots) un conjunto de órdenes las cuales debe ejecutarlas de manera secuencial o paralela.

El software usado para la programación es de tipo grafico que a través de bloques se pueden desarrollar programas complejos de una manera sencilla.

El nombre del software es "**LEGO MINDSTORM EV3 Home Edition**" que ha sido desarrollado en base al software industrial "**LabView**".

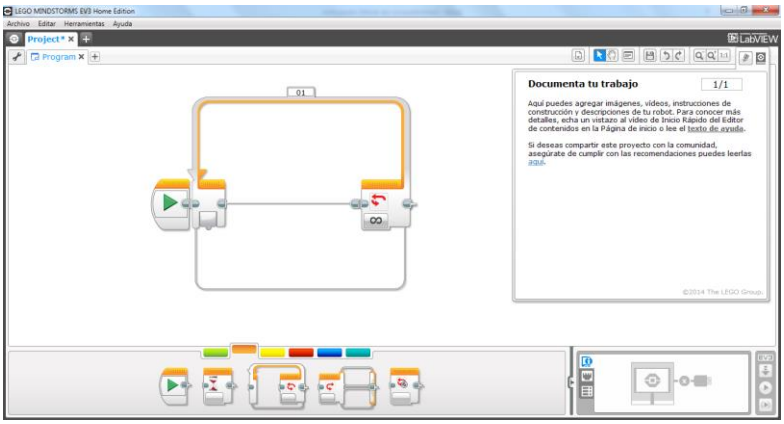


Ilustración 7 Programa LEGO MINDSTORM EV3 Home Edition

Algoritmo

Es una descripción paso a paso lo que va hacer el robot en lenguaje que entiende un humano, para ello se trabaja con voluntarios que representaran a un robot que ejecutara ordenes en lenguaje español.

Ejemplo de Algoritmo:

- Avanzar adelante 3 pasos.
- Retroceder en línea recta un paso.
- Girar 90 grados hacia la izquierda.

De esta manera se solidifican los conceptos de la programación y se incentiva a la creación de programas ordenados y a crear ordenes que contengan información completa para el robot, además de generar la abstracción de pasar de una orden en idioma español a un programa ejecutable en el robot.

Construcción de un robot

Para la construcción del robot se utilizas un manual interactivo animado en 3D que facilita el entendimiento.

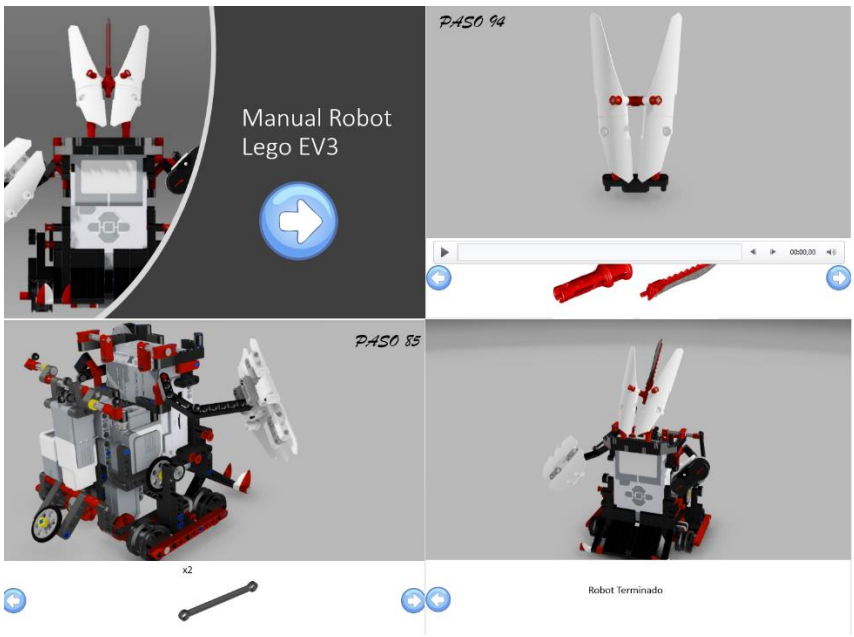


Ilustración 8 Manual de ensamble de robot.

Programación de robot

Practica 1: Utilización de bloque de mover la dirección para controlar los motores grandes

En esta práctica se busca indicar los modos encendido y apagado, identificar las direcciones de giro y velocidades de acuerdo al valor asignado a la entrada.

A. Encender el robot un segundo hacia adelante.

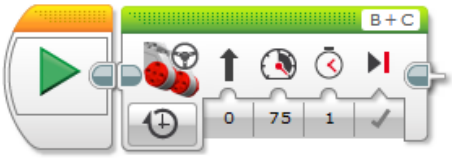


Ilustración 9 Uso de bloque "mover dirección" para mover al robot en línea recta.

B. Encender el robot noventa grados a la derecha.

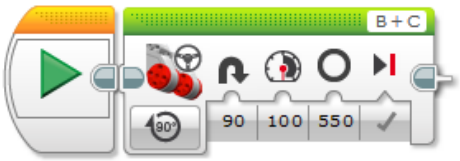


Ilustración 10 Uso de bloque "mover dirección" para rotar al robot.

Reto 1: Se realiza un reto, el cual se trata de que el robot debe avanzar sobre un cuadrado que se encuentra dibujado en el piso.

En esta práctica se busca reforzar los conceptos de programación y conceptos de matemáticas.

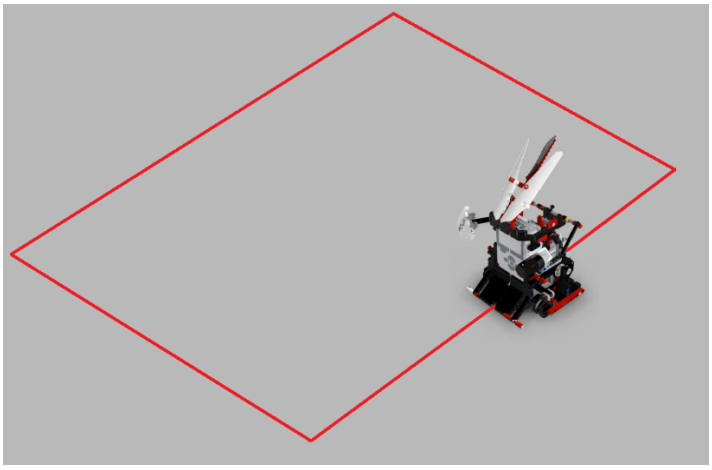


Ilustración 11 Instrucciones para reto.

Practica 2: Uso del bloque para reproducción de sonido

En esta práctica los estudiantes colocan una canción que posteriormente la usaran para crear un robot bailaron.

Ilustración 12 Bloque que permite reproducir sonidos en el robot.

Practica 3: Uso del bloque para dibujar formas en la pantalla del robot.

Los estudiantes deben desarrollar una animación en la pantalla del robot el cual consta de colocar ojos en movimiento al robot.

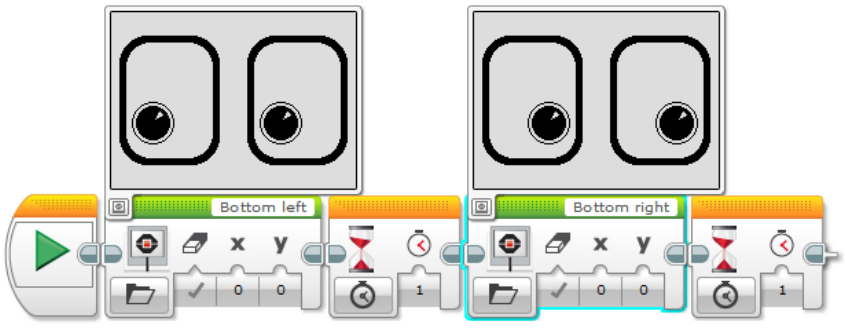


Ilustración 13 Animación de movimiento de ojos de robot de izquierda a derecha.

Reto 2: Realización de un robot bailarín.

El robot bailarín deberá constar de lo siguiente:

1. Una canción o melodía mayor o igual a 10 segundos.
2. Expresiones faciales acorde a la canción o melodía.
3. Debe incluir el uso de bloques para el movimiento de orugas.
4. Movimiento de las extremidades superiores.

Con la realización de este reto los estudiantes comprenden el funcionamiento de programas paralelos y seriales incrementando así su capacidad de programación para retos futuros.

Ilustración 14 Programa ejemplo de robot bailarín.

Practica 4: Uso de sensor de toque

El robot debe poseer la capacidad de detectar si ha golpeado un obstáculo y reaccionar ante esa acción, los participantes deberán decidir cómo va a reaccionar en caso de que haya golpeado un obstáculo. Para esto se implementa un sensor y se introducen en el concepto de los bloques controladores de flujo que permiten a los robots tomar decisiones basados en las condiciones programadas.

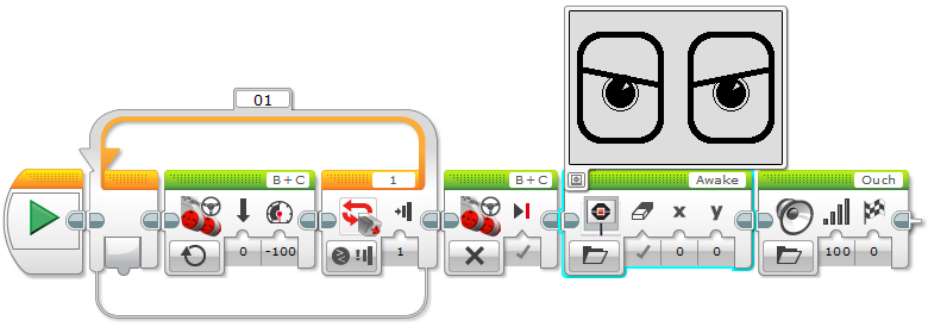


Ilustración 15 Programa final de robot detector de impactos.

Practica 5: Uso de sensor de color

El robot debe tener la capacidad de reconocer el color que se le pida y detenerse cuando encuentre dicho color.

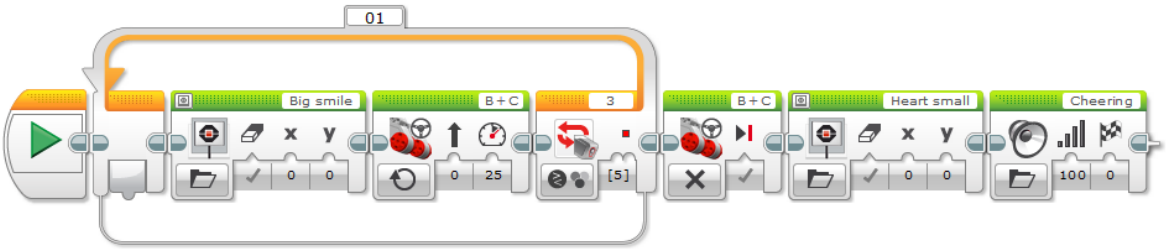


Ilustración 16 Programa con reacción de expresiones y movimiento.

Reto 3: Robot luchador de Sumo

Los participantes desarrollan un robot que tenga la capacidad de sacar a otro robot de un cuadrilátero delimitado por una línea de color rojo, el robot debe tener la capacidad de detectar el borde de la zona de combate y automáticamente tomar decisiones para no salir del cuadrilátero por su propia cuenta.

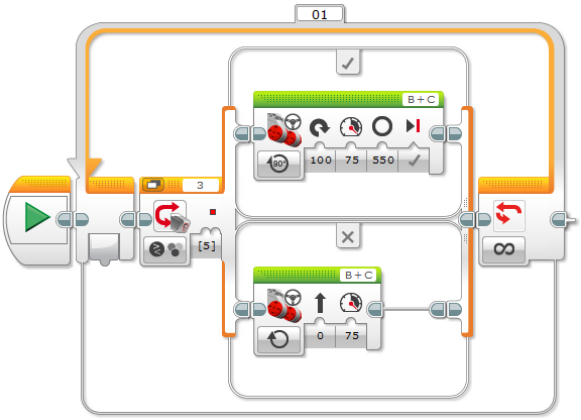


Ilustración 17 Programa base de robot luchador de sumo.

Torneo SUMO

Como actividad final los participantes se enfrentan a varios robos según un sorteo en una llave clasificatoria, de dicho torneo se obtiene un robot campeón.

Al desarrollar la competencia se motiva a los estudiantes a buscar soluciones de manera autónoma para mejorar el robot ya sea modificando el robot o mejorando el software para lograr ganar a otros robots.

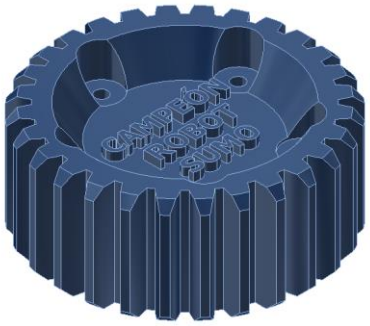
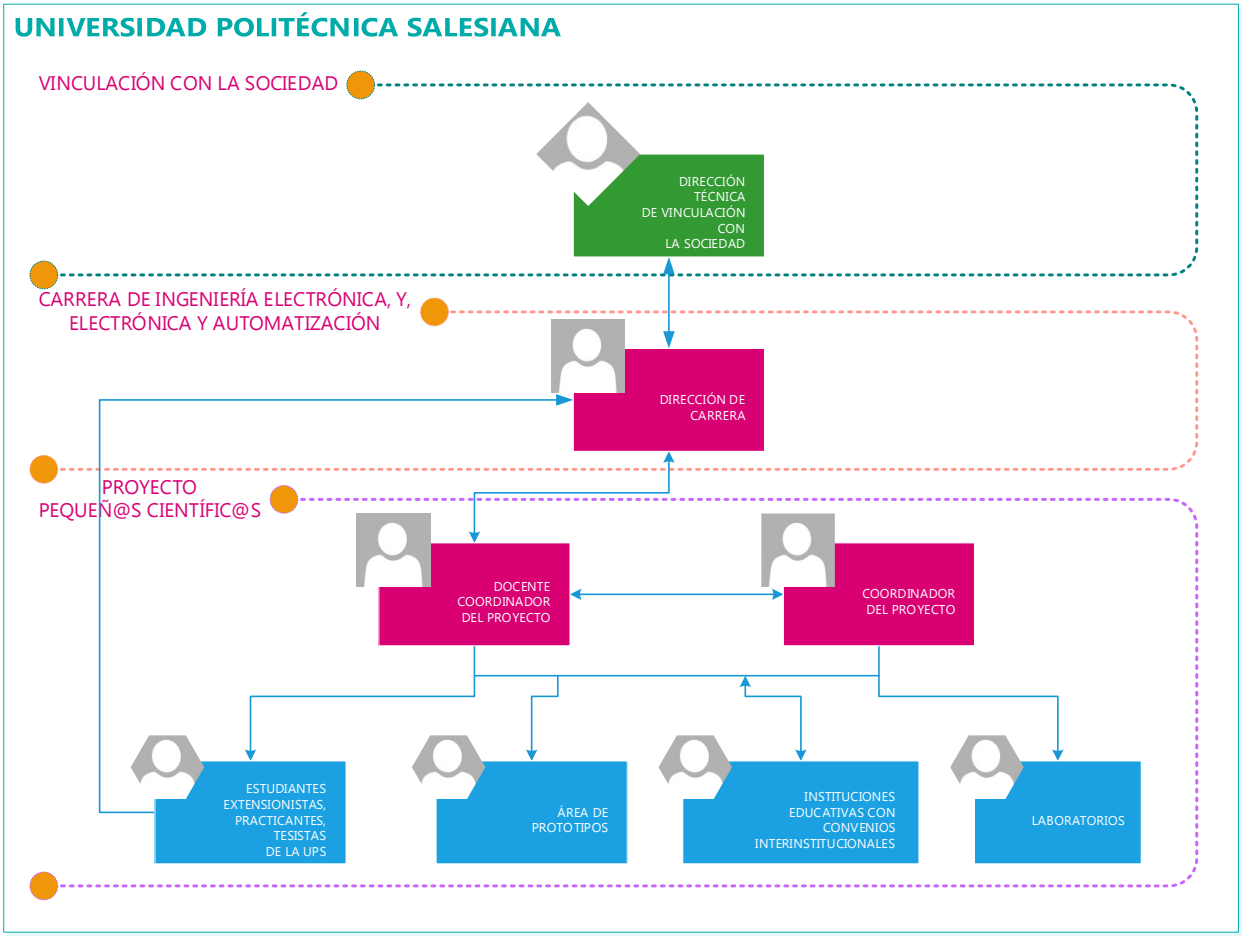


Ilustración 18 Reconocimiento impreso en 3D al ganador del torneo de SUMO.

ANEXO IV: ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



SC-1115-2021-A26.26-M

Cuenca, 26 de abril de 2021

PARA: Magister Juan Eduardo Carpio Sacoto
Director De Carrera De Ingenieria Civil

Lic. Marcelo Eduardo Naranjo Pinos
Auxiliar 2 De Secretaria De Campus

Magister Edgar Gonzalo Gordillo Gordillo
Director Tecnico De Vinculacion Con La Colectividad

Maria Alejandrina Tocachi Narvaez
Director Tecnico De Finanzas y Presupuesto

ASUNTO: Proyecto de Vinculación con la Sociedad denominado "Mejoramiento de la congestión vehicular de la parroquia El Valle, mediante aportes técnicos al Proyecto Integral Sur Vial"

Se autoriza el proyecto “Mejoramiento de la congestión vehicular de la parroquia El Valle, mediante aportes técnicos al Proyecto Integral Sur Vial”, el mismo que cuenta con la corrección respetiva en el cuadro de financiamiento como se ha dado a conocer a los Departamentos de Vinculación con la Sociedad y al Docente encargado del Proyecto.

Att.
FMM

El Consejo de Carrera de Ingeniería Civil, en sesión celebrada el día miércoles 17 de marzo del 2021, resolvió:

RESOLUCIÓN No 027-006-2021-03-17.-

Aprobar el Proyecto de Vinculación con la Sociedad denominado “Mejoramiento de la congestión vehicular de la parroquia El Valle, mediante aportes técnicos al Proyecto Integral Sur Vial”, entregado por el Ing. Jonnathan Santos, el mismo que ya cuenta con la revisión y visto bueno del Arq. Edgar Gordillo, Director Técnico de Vinculación con la Colectividad.

Atentamente,