

**BRITABOT: SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y
TECNOLOGÍA PARA APORTAR EN LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES
DEL COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO**

Autores

JONATHAN MATEO PALMA POLO

MARLON OWEIMAR CORAL VARGAS

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

SAN JUAN DE PASTO

2023

**BRITABOT: SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y
TECNOLOGÍA PARA APORTAR EN LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES
DEL COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO**

Autores

JONATHAN MATEO PALMA POLO

MARLON OWEIMAR CORAL VARGAS

Asesora

Ph.D. ALEJANDRA ZULETA MEDINA

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al Título de Magíster en
Educación.**

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

SAN JUAN DE PASTO

2023

Nota de responsabilidad

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado por el Honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación

Fecha de sustentación:

Puntaje:

NATALIA FERNANDA DELGADO, Ph.D. (C).

Jurado

OMAR VILLOTA PANTOJA, Ph.D.

Jurado

JESÚS INSUASTI PORTILLA, Ph.D.

Jurado

San Juan de Pasto, abril de 2023.

Agradecimientos

Agradecemos infinitamente a la Doctora Alejandra Zuleta Medina por su compromiso y dedicación en el presente proyecto de investigación, sus aportes y calidez humana.

Agradecemos al Rector del Colegio Musical Británico, el Especialista Luis Carlos Vallejos Rojas por la oportunidad de implementar el semillero en la Institución Educativa y por el apoyo logístico y de talento humano que brindo al proyecto.

Agradecemos a los padres de familia de los semilleros quienes apoyaron y creyeron en la propuesta educativa.

Agradecemos a los estudiantes integrantes del Semillero por hacer de cada sesión un espacio de aprendizaje y enriquecimiento grupal.

Dedicatoria

Agradezco a Dios por su infinita bondad, porque me ha permitido culminar esta etapa posgradual y sabe que me tiene objetivos más amplios en un futuro no muy lejano.

A mi madre Gladys de Carmen quien me enseñó el valor de la vida, del trabajo y el estudio, además de la lucha inalcanzable de los sueños y las metas que uno se propone y anhela cumplir.

A mis hermanos Ronald, Natalia, Esteban, Andrés y Karen, quienes son mi ejemplo más sincero de compañerismo, lealtad, esfuerzo y dedicación por alcanzar por sus sueños.

A Nathalia Jiménez, la mejor compañera de vida que Dios me pudo brindar, quien desmedidamente me brinda su apoyo incondicional y el amor más sincero.

A mi pequeño hijo Isaac, donde la vida se convierte en momentos mágicos gracias a su existencia, es la persona que me impulsa a seguir siempre adelante y lograr mis objetivos.

Jonathan Mateo Palma P.

Dedicatoria

A Dios pues vi su obra para poder llegar a este punto, me acompañó y me sostuvo en el camino, me dio de su gracia y compensó mi esfuerzo. A él la gloria y la honra.

A mi madre por ser lo único constante en mi vida, enorgullecerse de mis resultados y alentarme en este trajinar. No importará mi edad, siempre la voy a necesitar.

A mi pareja durante esta Maestría, quien en medio de su viacrucis tuvo fe en mí y me llenó de confianza aun cuando su propio mundo se iba abajo, la mujer más luchadora y valiosa que he conocido.

Marlon Coral Vargas

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de una investigación originada en la Maestría en Educación de la Universidad de Nariño que pretende llevarlos por el recorrido y las experiencias vividas tras la implementación del Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología “*Britabot*” en una Institución Educativa Privada Rural de la ciudad de San Juan de Pasto, con un grupo experimental de 28 estudiantes desde el grado quinto de primaria hasta el grado once de media académica, cuyas edades oscilan entre los 10 y 18 años de edad y 2 profesores adscritos al Colegio Musical Británico, con quienes se aplicó una estrategia formativa para el fortalecimiento de sus habilidades y competencias haciendo uso del enfoque STEAM a través de herramientas y elementos propios de la Robótica Educativa que les permitieron orientar su aprendizaje a través del constructivismo mediante el desarrollo de una guía curricular previamente diseñada para el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Se usó la modalidad de investigación cualitativa, dentro de un enfoque crítico social aplicado en la investigación acción.

Palabras clave: Educación, Semillero de investigación, Robótica Educativa, Competencias STEAM.

Abstract

This paper presents the results of a research originated in the Master's Degree in Education at the University of Nariño, which aims to take you through the journey and experiences after the implementation of the Educational Robotics seedbed supported by Science and Technology "Britabot" in a Rural Private Educational Institution in San Juan de Pasto city, with an experimental group of 28 students from fifth grade of primary school to eleventh grade of high school, whose ages range between 10 and 18 years old and 2 teachers attached to the Colegio Musical Británico, with whom a training strategy was applied to strengthen their skills and competencies using the STEAM approach through tools and elements of Educational Robotics that allowed them to guide their learning by means of constructivism by developing a curriculum guide previously designed to meet the objectives of the project. The qualitative research modality was used, within a critical social approach applied in action research.

Keywords: Education, research seedbed, robotics education, STEAM skills.

Contenido

Presentación.....	18
Capítulo I. La Ruta Investigativa.....	20
Enfoque Metodológico.....	23
Capítulo II. Referentes Teóricos.....	26
El Historial de Referentes.....	26
<i>Robótica Educativa.....</i>	<i>38</i>
<i>Informática Educativa.....</i>	<i>41</i>
<i>Enfoque Pedagógico del Constructivismo.....</i>	<i>42</i>
<i>Habilidades de los Estudiantes mediante el uso de Robótica Educativa.....</i>	<i>44</i>
<i>Las Competencias STEAM en la Educación.....</i>	<i>46</i>
<i>Semilleros de Investigación en la Educación Básica y Media.....</i>	<i>50</i>
Contexto de los Semilleristas.....	54
Capítulo III. La Semilla que se debe Cuidar.....	59
Un Semillero con Identidad Propia.....	59
Consentimiento Informado.....	61
Caracterización de la Población.....	62
Prueba Diagnóstica.....	65
Análisis de Recursos Físicos y Tecnológicos.....	66

Capítulo IV. Creación de la Estrategia Educativa.....	69
Semilleristas Constructivistas	69
Revolución entre la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas	71
Fundamentación de la Estrategia Educativa.....	74
Habilidades de los Semilleristas.....	81
Capítulo V. Recogiendo frutos.....	86
Expansión de la Mente de los Semilleristas	87
<i>Sesión “Britabot” #1. El amanecer de un sueño</i>	<i>87</i>
<i>Sesión “Britabot” #2. La magia está en mis manos</i>	<i>89</i>
<i>Sesión “Britabot” #3. Cambiando la perspectiva</i>	<i>91</i>
<i>Sesión “Britabot” #4. Las figuras cobran vida.....</i>	<i>93</i>
<i>Sesión “Britabot” #5. Porque la vida es un algoritmo... ..</i>	<i>95</i>
<i>Sesión “Britabot” #6. Aprender jugando.....</i>	<i>97</i>
<i>Sesión “Britabot” #7. Simulación, la digitalización de la realidad</i>	<i>99</i>
<i>Sesión “Britabot” #8. CATINAR: a conocer los robots</i>	<i>101</i>
<i>Sesión “Britabot” #9. Inteligencia Artificial</i>	<i>102</i>
<i>Sesión “Britabot” #10. Circuitos: nuestros primeros pasos.....</i>	<i>104</i>
<i>Sesión “Britabot” #11. SEMÁFORO: nuestro primer proyecto</i>	<i>106</i>
<i>Sesión “Britabot” #12. Interpretación de la humedad.....</i>	<i>108</i>

<i>Sesión “Britabot” #13. Emisiones de alerta de sensores de gas.....</i>	<i>110</i>
<i>Sesión “Britabot” #14. Inteligencia aplicada a los sensores.....</i>	<i>112</i>
<i>Sesión “Britabot” #15. Sembrando Ciencia.....</i>	<i>114</i>
<i>Sesión “Britabot” #16. Diseño e impresión 3D</i>	<i>117</i>
<i>Sesión “Britabot” #17. Terminando un ciclo</i>	<i>119</i>
Materializando los Objetivos Propuestos	121
Examinando las Huellas del Camino	121
Un encuentro con la Cosmovisión del Semillerista	127
Mi ejercicio como Semillerista	136
Conquistando la Ruta STEM 2022.....	138
Plasmando Recuerdos Digitales.....	143
Conclusiones	146
Recomendaciones de la Investigación	150
Referencias Bibliográficas.....	151
Anexos	161

Lista de Tablas

Tabla 1. Análisis de co-ocurrencias de códigos	29
Tabla 2. Descripción de habilidades.....	82
Tabla 3. Matriz de Habilidades de los Semilleristas.....	84
Tabla 4. Tabla de resultados de las habilidades de los estudiantes	122
Tabla 5. Tabla con la relación de temáticas por mes con habilidades desarrolladas y promedio de ejecución	126
Tabla 6. Relación de representantes entrevistados del semillero	127
Tabla 7. Relación de preguntas aplicadas y sus respectivos destinatarios.	128
Tabla 8. Tabla de respuestas de los entrevistados frente a la continuidad del semillero ...	132
Tabla 9. Relación de cita de entrevistados en torno a la aplicación de los aprendizajes propuestos en su vida diaria.....	135

Lista de Figuras

Figura 1. Nube de palabras generada a través de Atlas.ti.	27
Figura 2. Códigos recurrentes.	27
Figura 3. Generación de familias y grupo de códigos.....	28
Figura 4. Diagrama de Sankey	30
Figura 5. Red Semántica	31
Figura 6. Gráfica conceptual de la ruta trazada para el marco teórico	37
Figura 7. Programas informáticos a usar en el semillero de Robótica Educativa.....	41
Figura 8. Competencias y dimensiones STEAM.....	47
Figura 9. Adopción de las competencias STEAM en la investigación.	48
Figura 10. Campus educativo del Colegio Musical Británico.....	57
Figura 11. Isotipo del Semillero.....	60
Figura 12. Creación del nombre del semillero	61
Figura 13. Datos representativos de clasificación por sexo.....	62
Figura 14. Datos representativos de clasificación por estrato socioeconómico	63
Figura 15. Datos de acceso a recursos tecnológicos por estudiante.....	64
Figura 16. Promedio de respuestas acertadas por estudiantes según el grado	65
Figura 17. Diseño de la propuesta curricular.....	75
Figura 18. Creación de objetos de tipo vectorial.....	76

Figura 19. Conteo de estudiantes por grado.....	77
Figura 20. Espacio de trabajo de los Semilleristas No. 1.....	78
Figura 21. Espacio de trabajo de los Semilleristas No. 2.....	78
Figura 22. Programas informáticos de licencia libre.....	80
Figura 23. Integrantes del Semillero	87
Figura 24. Generación de artefactos	88
Figura 25. Construcción de prototipo Cubeecraft.....	90
Figura 26. Construcción de gafas 3D	92
Figura 27. Experimentación de la realidad virtual a través de materiales reciclables.....	93
Figura 28. Transformación de materiales reciclables en Hologramas 3D.....	94
Figura 29. Programación por Bloques.....	96
Figura 30. Programación de juegos.....	98
Figura 31. Simulación en el programa mBot.....	100
Figura 32. Práctica de los Semilleristas en CatiNar.	102
Figura 33. Interacción con un prototipo de Inteligencia Artificial.	103
Figura 34. Inducción a la electrónica digital en TinkerCad	105
Figura 35. Creación de un sistema de semaforización.....	107
Figura 36. Modelo final del Semáforo en Arduino	108
Figura 37. Creación de un sensor de humedad	109

Figura 38. Simulación de un sensor de gas	111
Figura 39. Creación de un sistema de sensores inteligentes.....	113
Figura 40. Manipulación de dispositivos robóticos en Sembrando Ciencia.....	115
Figura 41. Sumando a través de inteligencia artificial.....	116
Figura 42. Capacitación de Impresión 3D.....	117
Figura 43. Impresión 3D.....	118
Figura 44. Clausura del Semillero de Robótica Educativa	119
Figura 45. Entrega de Certificados.	120
Figura 46. Expresiones de los entrevistados frente a su visión del semillero	130
Figura 47. Tabla de co-ocurrencias de Aprendizajes previos y aprendizajes obtenidos ...	131
Figura 48. Tabla de co-ocurrencias de aprendizajes de mayor interés en los semilleristas	131
Figura 49. Gráfica con las respuestas de los entrevistados frente a la pregunta sobre su estado de ánimo en las clases del semillero.....	133
Figura 50. Relación de respuestas de estudiantes de último grado frente a su proyección universitaria y la incidencia en la decisión de sus estudios con el semillero.....	134
Figura 51. Resultados promedio obtenidos de la autoevaluación a los semilleristas.....	137
Figura 52. Presentación de prototipos ante el MINTIC, Ruta STEM 2022.....	140
Figura 53. Premiación	142
Figura 54. Pantallazos de la Revista Digital	144

Lista de Anexos

Anexos A. Publicidad inicial del semillero.....	162
Anexos B. Identidad gráfica del Semillero de Robótica Educativa.....	163
Anexos C. Consentimiento informado	164
Anexos D. Caracterización de la población	166
Anexos E. Prueba diagnóstica.....	167
Anexos F. Estrategia Educativa (Guía Curricular)	169
Anexos G. Planes de Clase.....	207
Anexos H. Matriz de habilidades.....	241
Anexos I. Formatos de entrevista	242
Anexos J. Listado de estudiantes y docentes integrantes del Semillero	248
Anexos K. Revista digital electrónica.....	250
Anexos L. Ruta STEM.....	252
Anexos M. Certificados de Semilleristas.....	272
Anexos N. Proyecto Educativo Institucional (PEI).....	273
Anexos O. Transcripción de las entrevistas.....	274

Presentación

El tema foco de la investigación es la formación en ciencia y tecnología en los estudiantes del Colegio Musical Británico a través de la implementación de un Semillero apoyado en Robótica Educativa. La motivación para el desarrollo de este proceso investigativo se desprende de las competencias informáticas que por ocasión de la pandemia por COVID19, los estudiantes fueron desarrollando para incorporarlas en la gestión de su aprendizaje como medios y herramientas educativas.

Al hacer un paralelo frente al estado actual de desarrollo de las competencias informáticas de los estudiantes del Colegio Musical Británico tras la pandemia, se observa que el modelo curricular institucional no responde a las expectativas de los educandos en materia de ciencia y tecnología, por lo cual se evidencia un atraso significativo frente a estos contenidos que demuestran la necesidad de reestructurar y fortalecer las competencias de los estudiantes.

Tras el análisis de la situación problema, se avizora como una herramienta útil para este propósito la implementación de un Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología, como un medio probado para generar las competencias deseadas en la comunidad estudiantil, a la vez que se crea un nuevo paradigma educativo en la Institución Educativa que promueva cambios a nivel curricular no solo en el área de tecnología informática, también en las áreas vinculadas en este espacio de trabajo, que mejoren las prácticas educativas de los docentes y generen habilidades desde el enfoque STEAM en los educandos del Colegio Musical Británico.

El trabajo investigativo a través del Semillero se dio en un total de cuatro (4) fases divididas en sesiones de trabajo con un aproximado de veintisiete (27) encuentros presenciales de aproximadamente tres (3) horas semanales de trabajo con estudiantes.

El proceso descrito a continuación contiene un primer capítulo que presenta la ruta investigativa en la cual se definen los elementos que soportan la estructura de la Investigación, posteriormente en un segundo capítulo se presenta los referentes teóricos que permiten la comprensión del objeto de estudio. Un tercer capítulo aparece para hacer visible el cumplimiento del primer objetivo con cada paso propuesto para la caracterización de los semilleristas. Un cuarto capítulo se hace presente con la estrategia educativa y toda la plataforma construida en el contexto del Semillero como espacios, materiales, programas y demás que permitan consolidar el objetivo del proyecto y finalmente un quinto capítulo que resume la experiencia vivida con **“BRITABOT”** que contiene las prácticas, productos y evaluación de los aprendizajes en el cual destacamos los logros del trabajo del Semillero y las concepciones de quienes hicieron parte de este proceso formativo.

Se invita al lector a hacerse partícipe del camino hacia la Robótica Educativa de la mano del Semillero **“BRITABOT”**.

Capítulo I. La Ruta Investigativa

Para dar forma a la actual investigación presentada a continuación, se inicia exponiendo el problema que generó la aplicación de este proyecto, se continuará con la estrategia planteada para dar solución a esta problemática educativa y se finaliza con la puesta en escena del enfoque metodológico usado para llevar a cabo los resultados.

La pandemia ocasionada por el COVID19 detuvo los procesos educativos a nivel mundial y llevó a los entes y agentes educativos a buscar nuevas alternativas formativas dentro de la educación a distancia como contingencia ante la coyuntura social que se produjo.

Los resultados de la formación virtual en Colombia en el 2020 fueron nefastos, por ello se hace necesario invitar al cauce pedagógico y no simplemente asistencial, con el fin de formar en aprendizajes a los docentes dentro de esta nueva modalidad de trabajo en competencias digitales para la creación de entornos formativos enriquecidos por las tecnologías y en este aspecto urge establecer planes formativos que se aborden desde modelos diferentes a los usualmente utilizados y desde la perspectiva de nuevos marcos competenciales (Cabero y Martínez, 2019; Cabero, Romero, Barroso y Palacios, 2020).

El beneficio del uso de las TIC como un conjunto de herramientas para su implementación en la informática educativa es innegable, beneficiarse del uso de las TIC guarda relación con la pertinencia de su incorporación a un determinado contexto de uso (UNESCO, 2005), sin embargo, lo único que se ha logrado por parte de la muchos docentes, catalogados hoy de inmigrantes digitales, no saber cómo integrar las TIC de forma que no se conviertan en una herramienta más al servicio de la metodología tradicional (Mirete, 2010).

Es imperativo iniciar con una transformación de las estrategias metodológicas a través del constructivismo pedagógico, mediante el uso apropiado de las herramientas TIC destinadas a la educación, involucrar al estudiante en sus procesos de aprendizaje como sujeto activo de ese ejercicio, es promover la construcción de conocimientos reales y no memorísticos, construcción que se debe orientar hacia el manejo de la informática educativa toda vez que se configura como un elemento de atención y facilidad de uso para las nuevas generaciones nativas digitales.

El cambio de la educación a causa de la pandemia, debe fortalecer los procesos educativos mediados por las TIC en base a una autonomía del estudiante en la formación de sus propios saberes. En ese sentido, se puede observar que los estudiantes del Colegio Musical Británico, todos ellos nativos digitales, como parte de ese contacto diario que tuvieron durante el confinamiento con el computador como herramienta para la educación, muchos de ellos lograron cultivar competencias informáticas desde el autoaprendizaje, dejando atrás a los mismos docentes que se quedaron rezagados en el uso de las herramientas populares para abordar la educación virtual. En ese sentido, se avizó una problemática real que venía desde años atrás de la pandemia, con el desarrollo precario de las competencias informáticas en el área de tecnología informática y desde la transversalidad de otras áreas, lo cual, generó un atraso significativo en cuanto a la aprehensión de las habilidades digitales que hacen parte del mundo actual.

Es por ello, que en ese rezago que existe desde lo curricular y las prácticas pedagógicas, se encontró importante buscar alternativas que dinamicen los procesos de transformación educativa, adicional a la generación de competencias informáticas en los estudiantes, pues tras haber transitado ya un camino donde ellos llegaron a la nueva presencialidad con habilidades que como autodidactas lograron, sería un error regresar al viejo paradigma formativo en ciencia y

tecnología donde las vivencias desde la informática se reducen al aprendizaje de la ofimática y algunos programas comerciales principalmente.

En ese vaivén de ideas, surge la propuesta de implementar un semillero de investigación, el cual, desde el nivel de la educación básica colegial puede aportar al fortalecimiento de las habilidades informáticas desde el enfoque STEAM, por ello se apropió como pilar del semillero el uso de la Robótica Educativa como recurso valioso para fomentar nuevos aprendizajes que ligados a una estructura curricular propia del semillero, robustezcan los conocimientos en ciencia y tecnología aplicándolos en la solución de problemas del entorno y en el desarrollo curricular de las áreas asociadas a estos aprendizajes como inglés, matemáticas, física entre otras. El solo hecho de elegir aquello que ofrece la realidad como material didáctico, lo convierte en un recurso con utilidad y aplicación transformadora en el proceso de aprendizaje (Spiegel, 2006).

La puesta en marcha de este proyecto inició con una convocatoria abierta a los estudiantes que quieran hacer parte de este espacio de formación extracurricular, el cual se limitó a un rango de edades entre los diez (10) y dieciocho (18) años de edad, sin embargo, la acogida que tuvo la iniciativa tras la divulgación con estudiantes y socialización con los padres de familia de la comunidad educativa, modificó la cantidad de inscritos previstos al doble de participantes incluyendo docentes de la misma Institución Educativa, lo cual puede resultar sumamente beneficioso para ellos en cuanto a la incorporación del concepto STEAM y aprendizaje activo dentro de sus propias áreas, transformando la praxis del educador en su ámbito regular de trabajo enfocado hacia la ganancia educativa de los estudiantes, según Enríquez (2021):

Tanto el maestro como el estudiante son agentes estratégicos para la creación de experiencias de aprendizajes y el fin de esta indagación es contribuir efectivamente al esclarecimiento didáctico

pedagógico que forje el camino de técnicas de aprendizaje activo que contribuyan al mejoramiento de la práctica docente. (p. 3)

Con el inicio de los encuentros presenciales con los semilleristas, se buscó desarrollar aprendizajes desde la Robótica Educativa para consolidar el semillero como un espacio único entre las Instituciones Educativas, lo que conllevó la promoción de este espacio a otros niveles como la inscripción del semillero dentro del torneo de la Ruta STEAM 2022 del MINTIC que se traduce en una convocatoria para conformar un banco de docentes elegibles del sector oficial y sector privado que permita identificar los interesados en formarse en el enfoque educativo STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés), en procura de contribuir a desarrollar habilidades del Siglo XXI tales como el pensamiento crítico y computacional, la creatividad y la resolución de problemas a través del uso y apropiación de la ciencia y la tecnología.

Es claro que esta experiencia fue totalmente innovadora dentro del contexto de la Institución Educativa objeto de investigación, y que las sesiones de clase del Semillero lograron muchos de los aprendizajes deseados y con suficientes datos para continuar con el proyecto de investigación, pero lo más importante, con la satisfacción y la motivación de los participantes de continuar con el proceso de cosechar lo que la semilla brindó.

Enfoque Metodológico

La investigación se enmarca dentro del paradigma cualitativo, porque a través de las experiencias de aprendizaje que se obtengan se va trazando una línea de interpretación de los estados de avance de cada miembro del grupo, lo cual tiene un valor subjetivo pues se busca llevar a cada estudiante al umbral de su propio conocimiento, lo que puede ir más allá de la propuesta curricular que se tiene como base. El proyecto de investigación entra en el enfoque

crítico-social, pues lejos de los avances en contenidos, el nuevo estadio de conocimiento al cual se lleva al estudiante, lo conduce hacia el logro de su propia conciencia crítica y autorreflexiva, respecto no solo de su contexto inicial versus el final, también de los problemas alrededor y a los cuales se les ha dado solución a través de los procesos investigativos. Finalmente, la investigación-acción se vuelve un aspecto clave para el éxito del proyecto de investigación, pues con ella se ataca directamente el problema, mejorando las prácticas educativas, su comprensión y la implementación de nuevas estrategias en la educación.

Este enfoque metodológico aplicado en la realización de las prácticas del Semillero, permitió responder a la pregunta de investigación: ¿Cómo aportar en las habilidades de los estudiantes del Colegio Musical Británico a través de un Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología?

Adicional a ello, otro aspecto importante dentro de la investigación, es el enfoque STEAM con el uso del trabajo por ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos), la cual es una estrategia que en unión a la propuesta curricular colaboraría en el desarrollo de las fases del paradigma Investigación – acción, se tomó la metodología de la autora Mercedes Suárez Pazos (1998) quien propone dentro de la fase inicial realizar un diagnóstico del estado del arte del trabajo de investigación a realizar dentro de la Institución Educativa, por lo cual, tras caracterizar a los estudiantes, sus saberes, los recursos, el equipo de trabajo entre otros, se dispuso en una segunda fase la búsqueda de la estrategia educativa que mejor se adapte a los resultados de los semilleros tomando una serie de referentes teóricos para soportar el trabajo de aplicación de la estrategia, en una tercera fase se propone la realización de la ficha de planeación para la implementación del Semillero de Robótica Educativa como estrategia de trabajo en el cual se integran la propuesta curricular con todos los aspectos necesarios para su desarrollo y finalmente,

la puesta en marcha con el trabajo grupal por sesiones que permita el paso al cierre de la investigación con la evaluación de la aplicación de la estrategia formativa y el análisis de los resultados obtenidos por el proceso educativo.

Capítulo II. Referentes Teóricos

El análisis teórico del proceso investigativo, se enmarcó a partir de una breve base de antecedentes, establecer el contexto educativo y finalmente, la ruta teórica de la Robótica Educativa.

El Historial de Referentes

Inicialmente, para el presente trabajo se indagó acerca de varios proyectos de investigación, artículos y enlaces de tipo científico acerca de Robótica e Informática Educativa, aproximadamente una secuencia de sesenta y dos (62) elementos bibliográficos en digital, seguidamente se introdujo estos elementos un software de análisis cualitativo de datos; según Carmen Varguillas

En el programa Atlas.ti, es el proceso implica cuatro etapas: codificación de la información (de los datos); categorización; estructuración o creación de una o más redes de relaciones o diagramas de flujo, mapas mentales o mapas conceptuales, entre las categorías; y estructuración de hallazgos o teorización si fuere el caso. (p.78).

Atlas.ti ayuda a develar información con herramientas de investigación intuitivas mediante la captación masiva de palabras, frases o fragmentos para realizar tareas de análisis básicas hasta llegar a los límites profundos de la investigación.

Tras el análisis del programa, sobre la recurrencia en los conceptos contenidos en los documentos, arrojó una nube de palabras iniciales de las cuales se realizó un proceso de depuración manual con la exclusión de expresiones, conectores y otras sin valor semántico para finalmente, dejar una construcción semántica acorde a la naturaleza de la investigación.

Figura 1. Nube de palabras generada a través de Atlas.ti.



Nota. Gráfica tomada del análisis realizado en el software de análisis de datos cualitativos de Atlas.ti. Fuente: Elaboración Propia. Resultados de la investigación.

Esta nube de palabras permitió la creación de los códigos iniciales para el análisis de los documentos y su posterior codificación. Una vez realizada la revisión y lectura de documentos, se generó el siguiente informe con los códigos registrados, los cuales se encontraban en mayor proporción dentro de los documentos estudiados por el software de Atlas.ti.

Figura 2. Códigos recurrentes.



Nota. códigos recurrentes obtenidos a partir de la revisión en el software de análisis de datos cualitativos de Atlas.ti. Fuente: Elaboración Propia. Resultados de la investigación.

En la anterior gráfica, se evidencia inicialmente la depuración de los documentos a través del software cualitativo Atlas.ti, en ella se encuentran algunos conceptos que se volvieron recurrentes dentro del proceso investigativo, a grandes rasgos se puede observar los siguientes conceptos: Robótica Educativa, competencias STEAM, programación, semilleros de investigación, constructivismo, currículo, entre otros. finalmente se deduce que cada concepto iba generando unas subcategorías que se convertirían en grupos de familias o grupos de códigos.

Seguidamente, se hace una agrupación de los códigos basados en sus relaciones, el cual queda en el informe a continuación.

Figura 3. *Generación de familias y grupo de códigos*

Generación de familias o grupos de códigos



Nota. grupos de códigos generados en el software de datos cualitativos de Atlas.ti. Fuente:

Elaboración Propia. Resultados de la investigación.

En el informe, se generó una serie de categorías y conceptos familiarizados con el entorno de organización del software Atlas.ti respecto al proceso investigativo, ya se crean cuatro grandes familias que son: los actores de la investigación, aspectos pedagógicos a tener en cuenta, los procesos de desarrollo de las temáticas y los beneficios que se obtienen.

Otro aspecto relevante que se generó a través del software de datos cualitativos Atlas.ti, es el análisis de co-ocurrencias, que son conceptos que se repiten entre sí a lo largo del estudio de los documentos usados para la investigación.

Tabla 1. *Análisis de co-ocurrencias de códigos*

	○ Estudiantes Gr=74	○ Habilidades Gr=46	○ Investigación Gr=98	○ Pensamiento crítico Gr=33	● Semilleristas: Gr=15
○ Competencias Gr=14	7	9			
○ Contexto: colegio Gr=16	9				
● Docentes Gr=12	11				
● Estrategia pedagógica Gr=18	11		11		
○ Investigación Gr=98	35	22		14	
○ Pensamiento crítico Gr=33	14	18	14		6
○ Robótica Educativa Gr=26	6	11			
● Semilleristas: jóvenes Gr=15	6			6	

• Semilleristas: niños Gr=15			9		13
○ Semillero de investigación Gr=54	21	17	43	12	

Nota. Datos generados a través del análisis de los documentos a través del software cualitativo

Atlas. Ti. Fuente: Elaboración Propia. Resultados de la investigación.

En esta tabla se indican los conceptos y códigos más recurrentes dentro del análisis de datos de los documentos, se establece la estrecha relación entre ellos y su proporcionalidad para generar el diagrama de Sankey.

Figura 4. Diagrama de Sankey



Nota. Diagrama de Sankey generado a través de Atlas.ti. Fuente: Elaboración Propia. Resultados de la investigación.

En este diagrama se unió de manera directa a través de una red de líneas la conexión entre conceptos y su estrecha relación entre cada uno de ellos, según hayan surgido sus recurrencias y co-ocurrencias, donde se establece que las grandes redes son: semilleros de investigación, estudiantes y habilidades, las cuales fueron ejes principales de la red semántica, que se presenta a continuación.

Figura 5. Red Semántica



Nota. Red semántica generada a través del software cualitativo Atlas.ti. Fuente: Elaboración Propia. Resultados de la investigación.

Tras la generación de la gráfica de la red semántica se creó el siguiente análisis:

Los ejes investigativos están perfectamente relacionados: investigación, semillero de investigación y Robótica Educativa; el código investigación permite ver que en sus co-ocurrencias los docentes aparecen como actores principales en el proceso investigativo por ser los orientadores de cada desarrollo de programación y simulación, aportando el componente motivacional para los estudiantes.

El Semillero de investigación, como resultado de la investigación, es un espacio que predice generar estrategias pedagógicas pues aparece como co-ocurrente la innovación por ser un espacio propicio para esta condición entre los semilleros que parten de la dinámica activa innovadora para generar resultados como proyectos y evidencias de aprendizaje.

Asimismo, el Semillero de investigación, enfocado en la Robótica Educativa, relaciona muy bien las habilidades y competencias, entre ellas las STEAM, que las asocia como una estrategia grupal que se enmarca en la pedagogía constructivista y constructorista, las cuales se alinean con los objetivos de la investigación.

Finalmente, para robustecer este espacio de referentes, se intima de carácter general algunos estudios realizados de manera internacional, nacional y regional, algunos avances por parte de semilleros de investigación en la educación básica y media, que trabajan con nuevas tecnologías, entre ellas la Robótica Educativa y gestionan aplicación de las competencias STEAM de manera integral, y como están se incorporan los currículos educativos.

En el ámbito internacional, si bien la mayoría de las iniciativas en torno a la creación de semilleros se surten en las Universidades, se encontró que varias de ellas orientan su accionar hacia la conformación de clubes de robótica en las escuelas secundarias o Highschools, tal es el

caso del New York Institute of Technology y el College of Engineering & Computers Sciences que juntos implementaron en las secundarias de Hempstead el “Club de Computación” en el cual se trabajó con E.R.R.S.E.L.A (ETIC Research Robot for Student Engagement & Learning Activities), un robot creado por el PhD Michael Nizich y que podía ser programado remotamente por los estudiantes a través de la plataforma Zoom debido a la pandemia y con el cual sin conocimientos previos de codificación lograron generar habilidades en pensamiento crítico, resolución de conflictos y diseño innovador, todo a través de la metodología STEAM. Este antecedente cobra importancia para la investigación, al comprender cómo a través de procesos de programación remota se logra trabajar con STEM para generar las habilidades y competencias de esta metodología de aprendizaje.

Seguidamente en el ámbito nacional, se encontró una experiencia pedagógica con el semillero de investigación “Innovantes Natos” apoyado en la robótica educativa del Colegio Las Américas de la ciudad de Bogotá, dirigido por Diana Noy, docente de informática y Yesid Rodríguez, docente de diseño automatizado.

Adicional a ello, este semillero, que nació en el 2013 como una estrategia de aprovechamiento del tiempo libre en contra jornada estudiantil y construcción de proyecto extracurricular en la aplicación de nuevas tecnologías en la educación, que inició con la participación de estudiantes de grado diez (10) y once (11) de bachillerato, en el firme propósito de proponer soluciones tecnológicas a problemas reales de su entorno mediante la apropiación de herramientas que les acerque a áreas de conocimiento como son la electrónica, la informática, la mecánica y el diseño, todo mediado por la metodología STEAM que agrupa las áreas del núcleo común.

En el 2019 el semillero se propuso aprender el funcionamiento básico de robots comerciales para fines de trabajo con movilidad y materiales reciclados, mientras que en 2021 tienen planeado la fabricación de robots que simulan las sensaciones y aspectos humanos.

El semillero ha concursado de forma continua en diferentes certámenes distritales y universitarios siendo reconocido su labor por el IDEP (Instituto para la Investigación Educativa y el desarrollo Pedagógico).

Para el proceso de investigación, se tomó este antecedente como vital e importante, pues su visión de vincular los procesos educativos con las soluciones a problemas del entorno, generando con ello el pensamiento crítico social reflexivo, se alineó como parte importante en el desarrollo de los objetivos planteados.

Otro antecedente importante dentro de esta línea, se encontró en el Colegio Gustavo Rojas Pinilla de Bogotá D.C con su semillero de investigación Robotic Strong conducido por el Licenciado en Electrónica Carlos Mario Caycedo Villalobos. Este semillero inició como un proyecto de aula en el cual se buscaba construir 3 animales y darles movimiento, proyecto que se impulsó desde las áreas de ciencias naturales y física en grado diez (10), al cual se unió posteriormente el docente de Tecnología informática para aportar en el tema mecánico y electrónico, resultando en la construcción de un tucán animatrónico, con el cual entraron a participar en Bogotá Robótica 2013, momento que dio forma al semillero.

Posteriormente, el semillero se especializó en 3 líneas de conocimiento: “Robótica de competición”, “riego y cultivos” y “movilidad”, los tres ejes presentan un desarrollo del conocimiento desde el postulado de la investigación formativa (Miyahira, 2019) y la investigación aplicada como herramienta de enseñanza-aprendizaje.

Esta propuesta se llevó a cabo en contra jornada 2 horas mínimo por semana, que impulsó el trabajo y el proceso del semillero logrando resultados que les permitieron participar en concursos de robótica como el Runibot 2014 de la Universidad del Bosque y en el encuentro institucional de semilleros de las Universidad Los Libertadores en 2017, llegando a obtener puestos de honor.

Hoy en día, Robotic Strong se ha enfocado en los procesos con Arduino e impresión 3D, también hace parte del PEI (Proyecto Educativo Institucional) dentro de los proyectos de aprovechamiento del tiempo libre con recursos para materiales y transporte a eventos brindados por la Institución Educativa, entre sus participantes están estudiantes de grado sexto (6) a once (11), que desde su visión aportan a la construcción del conocimiento en áreas como la matemática, la física, la química, la mecánica y la electrónica.

Este antecedente es importante para la investigación pues semeja el curso que inició el proceso, como un proyecto de aprovechamiento de tiempo libre que busca incorporarse al PEI (Proyecto Educativo Institucional) y a los procesos curriculares que apoyen desde la educación formal, esta estrategia de aprendizaje.

Concluyendo desde el año 2019, en el ámbito regional se tiene como antecedente al Centro Comunitario para la apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Nariño - CatiNar, como parte de un espacio impulsado por el Gobierno local para potencializar la creatividad de la ciudadanía utilizando herramientas tecnológicas y manuales.

CatiNar brinda la oportunidad para niños, jóvenes y adultos de aprender el manejo de distintas herramientas como drones, impresoras 3D, realidad virtual e incluso herramientas eléctricas comunes mediante la oferta de talleres especializados publicados en su página web

oficial y en sus redes sociales para convocar a los emprendedores digitales y demás población ávida de conocimiento en herramientas tecnológicas y digitales.

Al tener un espacio en la localidad, permitió fortalecer el proyecto de investigación no solo a través de la retroalimentación con los asesores de CatiNar, además el compartimiento de experiencias basadas en el aprendizaje de herramientas tecnológicas que hacen parte del núcleo de estudios con los participantes investigadores del semillero.

Todo este proceso de historial de referentes, trazaron una ruta importante en categorizar una gran cantidad de documentos actuales relacionados con el proyecto de investigación Britabot: Semillero de Robótica Educativa Apoyado en Ciencia y Tecnología para aportar en las habilidades de los estudiantes del Colegio Musical Británico, donde la extracción de esta información tomó una valiosa importancia por su riqueza temática, teniendo como referente principal el software cualitativo de datos Atlas.ti. La Ruta Teórica

Dentro de este apartado del capítulo, se enmarca el mapa conceptual, que da el punto de partida para el sustento teórico de la investigación, se establece una serie de temáticas que se ubican dentro del Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología para el trabajo con estudiantes en los niveles educativos de educación básica y media.

Figura 6. Gráfica conceptual de la ruta trazada para el marco teórico



Nota. Gráfica de la ruta conceptual del marco teórico de la investigación. Fuente: Elaboración propia.

En la anterior gráfica se evidencia la ruta trazada para el marco teórico, iniciando por la Robótica Educativa, eje central del semillero y la investigación, con todo su enfoque técnico y aporte a la educación, como herramienta transformadora de nuevas prácticas educativas. Seguidamente, se tuvo la informática educativa, con toda su amplia gama de programas informáticos de carácter libre, con acceso a la nube y otros instalados de tipo offline, sin duda; es importante destacar el trabajo que se realizó con los semilleros, la forma como adoptaron todas las metodologías y temáticas, además, son ellos los propios constructores de su aprendizaje con ayuda de unas nociones previas, tal cual, como se enmarca en el enfoque pedagógico del constructivismo.

Adicional, con las temáticas de la Robótica Educativa, el manejo de programas y cómo estas se implementan con ayuda del enfoque pedagógico del constructivismo, queda estudiar las

habilidades que los semilleristas fortalecieron con el uso de la Robótica Educativa, teniendo en cuenta las cinco áreas de conocimiento implicadas en la educación y tecnología llamadas competencias STEAM, acrónimo en español de ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas, según Reinking & Martin (2018), “se basa en el aprendizaje integrado de dichas disciplinas científicas, poniendo el foco principal en la resolución de problemas en situaciones abiertas y no estructuradas, con el fin de generar por parte del alumnado un determinado producto para solventar la situación problemática” (p150). Ahora bien, se trabajó mediante las competencias STEAM con una serie de temáticas preestablecidas dentro de una guía curricular (*Ver Anexo F*) como apoyo de las habilidades de los semilleristas mediante el uso de Robótica Educativa, teniendo en cuenta que se trabajó con estudiantes de grados de primaria y bachillerato.

Una vez se tiene establecido la ruta teórica, junto con sus conceptos y temáticas, el paso siguiente es ahondar en autores que han realizado investigaciones dentro de este paradigma y así robustecer todo este capítulo para lograr trazar esa ruta objetiva del marco teórico, a continuación, se presenta algunos autores y su aporte a este proceso investigativo, desglosado en subtemas.

Robótica Educativa

El campo de robótica, es amplio, en el sentido de la evolución que trae consigo desde hace muchos años, con todos sus avances con el paso del tiempo y modernizando cada proceso con ayuda de la tecnología.

Una rama de la robótica aplicada, es la Robótica Educativa que hace énfasis en todo proceso de aprendizaje que se aterriza en el campo educativo, presentando un cambio

significativo, así lo afirma Aline (2007). La robótica en ámbitos educativos es un recurso que facilita el desarrollo de competencias como la socialización, la creatividad y la iniciativa, todo ello debidamente contextualizado en el mundo actual. La robótica tiene un carácter multidisciplinar que genera ambientes de aprendizaje relacionados con problemas del mundo real, lo que permite al estudiantado imaginar y formular posibles soluciones y poner en marcha ideas nuevas de una forma motivadora.

De esta manera, permite complementar este concepto respecto a la Robótica Educativa como medio facilitador en el aula, (Barker, & Bradley, 2012; Benitti, 2012; Khine, 2017) afirman que la Robótica Educativa genera ambientes de aprendizaje que propician aprendizajes significativos y convierten las aulas en laboratorios de experimentación y exploración en los que el alumnado se plantea el cómo y el porqué de las cosas de su entorno. Estos ambientes involucran diversas áreas del conocimiento, tales como las matemáticas, la física, la electrónica, la mecánica y la informática, proporcionando así un entorno integrador para los procesos de enseñanza.

Un área importante en la Robótica Educativa, es la programación como enfoque técnico, donde el estudiante apropia todo ese componente de pensamiento computacional y desarrolla su parte secuencial y razonamiento lógico en la construcción de algoritmos que den ayuda a solución de problemas previamente planteados, algunos programas para trabajar en el desarrollo de este proyecto de investigación son mencionados por Ruiz, Hernández & Cebrián (2019) quienes proponen lenguajes de programación y plataformas relacionadas con la Robótica Educativa y la construcción de videojuegos:

- Scratch: se trata de un lenguaje de programación y una comunidad en línea donde los estudiantes pueden programar y compartir medios interactivos, historias, juegos y

animaciones. Es una herramienta que ayuda a pensar de forma creativa, trabajar de forma colaborativa y razonar sistemáticamente.

- **Minecraft:** es un videojuego que constituye un potente entorno educativo, a través del cual se pueden impartir materias de carácter curricular.
- **Arduino:** plataforma de hardware de código abierto, basada en una sencilla placa con entradas y salidas, analógicas y digitales, y que es compatible con diferentes entornos de desarrollo de forma que permite adaptar su programación al nivel de conocimientos del usuario.
- **APPINVENTOR:** es un framework creado inicialmente por el MIT (Instituto tecnológico de Massachusetts), y que actualmente es una plataforma de Google Labs para crear aplicaciones de software para el sistema operativo Android. Permite crear aplicaciones para móviles, sin necesidad de tener conocimientos de programación y con una metodología visual que facilita el desarrollo de la aplicación.
- **UNITY:** plataforma para la programación de videojuegos versátil y potente para crear desde la interfaz gráfica personaje y entornos, a su vez se habilita un ejecutor de código apropiado de C# y C++.

Finalmente, como referente teórico la Robótica Educativa como ciencia de estudio en la educación, busca generar un cambio en el paradigma educativo y fomentar la inmersión en los nuevos procesos educativos, con nuevas alternativas de aprendizaje en los estudiantes.

Figura 7. Programas informáticos a usar en el semillero de Robótica Educativa



Nota. Programas de software libre que se trabajarán con los estudiantes en el Semillero. Fuente:

Elaboración propia.

Informática Educativa

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación permite vislumbrar la punta del iceberg de uno de los procesos de reforma (educativa y estatal) más vigorosos (no novedosos) en Colombia que conviene estudiar en detalle (Parra, 2010). Más aún, con el desentendimiento propio del concepto de la informática educativa y las TIC en la educación, Romo (2014) afirma que la informática ha sido otro campo de estudio maltratado por los paradigmas y malos entendidos. El término con mucha frecuencia, es asociado al computador u ordenador, confundiéndola con la tecnología. Entendido de esta manera, si en la educación se requiere hacer un cambio notorio, se debe iniciar por hacer una diferenciación de los conceptos propios que rodean a la informática y sus variantes.

Por otro lado, desde el punto de vista social las TIC tienen impacto en el desarrollo humano, el progreso social y cultural (Brun, 2011) e inciden en las capacidades y en las oportunidades de los individuos para desenvolverse (Hinostroza et al, 2010) apoyado en la educación, con los nuevos cambios que se adjudican a la informática educativa, para lograr ser

útiles en la sociedad y contribuir a su desarrollo de la mano de los avances tecnológicos que día a día marcan tendencia en el entorno.

Son amplias, profusas y muy diversas las conceptualizaciones sobre la educación, sin embargo, vale la pena resaltar algunas de ellas como sustento para proponer una concepción de educación que debe estar a la base hoy en día en todo proceso que haga uso de la informática con fines educativos (Chiappe y Sánchez, 2014). Es decir, lo acertado es tomar la informática educativa como sustento de apoyo educativo, por las capacidades técnicas que apropia y las múltiples interacciones virtuales que presenta.

Cada proceso, requiere un efecto informático donde necesariamente intima una codificación en algún instrumento de cómputo que brinde una información y genere respuesta eficiente a una solicitud previamente divulgada, más aún en la educación donde el desarrollo de estos software, que puede ser de tipo libre o licencia de pago, brindan un aprovechamiento de aprendizaje en los estudiantes, que son los actores principales en el ejercicio educativo, quienes toman el uso de la máquina como herramienta de apoyo interactiva para construir su aprendizaje.

Enfoque Pedagógico del Constructivismo

El constructivismo como enfoque pedagógico, en el entorno del estudiante lo toma como una fuente de conocimiento y aprendizaje autónomo o de forma social, el constructivismo es importante en el desarrollo de esta investigación porque centra al estudiante como fuente de conocimiento y aprendizaje propio, donde se tiene un énfasis en temáticas relacionadas con Robótica Educativa previamente planteadas, además, se hace una breve introducción por parte de los docentes y de ahí en adelante los estudiantes siguen su proceso de manera grupal o individual en la construcción de sus actividades.

Para esta investigación, se toma como referencia el constructivismo como enfoque pedagógico y tres de sus clases más representativas, la primera es el constructivismo cognitivo, apadrinado por Piaget, quien postula que el proceso de construcción del conocimiento es individual, realiza los análisis sobre estos procesos bajo tres perspectivas: la que conduce al análisis macrogenético de los procesos de construcción, la que intenta describir y analizar las microgénesis y la vertiente integradora de estas dos posiciones (Serrano y Pons, 2011).

Durante el proceso de construcción de los conocimientos individuales que tiene lugar en la mente de los estudiantes, que es donde se encuentran almacenadas sus representaciones del mundo e integran todo lo que lo rodea a su aspecto educativo. En esta dimensión maneja unos aspectos de construcción del conocimiento y los organiza de la siguiente manera:

- A. Recupera la noción de mente
- B. Reintegra la información subjetiva como un dato útil a la investigación
- C. Da un lugar preferencial al estudio de la memoria activa como explicación básica de la elaboración de la información (personalización de los significados) y de la actividad humana.

Todos estos procesos en el constructivismo cognitivo ayudan a la aprehensión de conocimientos por parte del estudiante y logran que el semillerista identifique los pasos para el procesamiento de la información.

Como segunda clase presenta el constructivismo sociocultural, que parte del estudio de Vygotsky, según Serrano y Pons (2011) afirman que el conocimiento se adquiere, según la ley de doble formación, primero a nivel inter mental y posteriormente a nivel intrapsicológico, de esta manera el factor social juega un papel determinante en la construcción del conocimiento.

La tercera clase de constructivismo que se aterriza en este proyecto de investigación es el constructivismo social, en cabeza de Luckman y Berger, quienes toman la realidad como una construcción social y por consiguiente el conocimiento se adquiere mediante proceso de interacción en la sociedad que los rodea. Durante el desarrollo de la parte social se enfocó en entornos del quehacer de la sociedad y como involucrarse para lograr aprender con la sociedad.

Todos estos procesos cognitivos anteriormente descritos, que hacen parte del enfoque pedagógico del constructivismo y sus clases más representativas, se tomaron como punto de apoyo para interpretar en los estudiantes participantes de este proyecto de investigación, la forma como adquieren sus conocimientos acerca de Robótica Educativa y observar cómo se comportan en el equipo de trabajo que los rodea.

Farías (como se citó en Serrano y Pons, 2011) afirma que el constructivismo, en esencia, plantea que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente de cada una de las personas que habitan una sociedad.

Habilidades de los Estudiantes mediante el uso de Robótica Educativa

En todo proceso educativo, tomando como referencia los grados inferiores de la educación como lo es el preescolar y la primaria, se fortalecen las fases educativas, enfatizando en el uso de las habilidades de cada uno de los estudiantes.

Por este motivo, se ha tomado teóricamente como argumento algunos autores que han realizado procesos investigativos en cuanto al desarrollo de varias habilidades de los estudiantes en el transcurso de su entorno educativo en relación a su edad y su avance escolar.

Inicialmente Pozo (2015) afirma que la robótica educativa es propicia para apoyar habilidades productivas, creativas, digitales y comunicativas; y se convierte en un motor para la innovación cuando produce cambios en las personas, en las ideas y actitudes, en las relaciones, modos de actuar y pensar de los estudiantes y educadores.

Algunas de las habilidades que la actual sociedad de la información demanda de cada persona son el trabajo cooperativo, la solución de problemas, la capacidad de comunicación, análisis y síntesis de información; por lo tanto, la educación como actividad al servicio de la sociedad debe procurar la identificación y potencialización de dichas habilidades desde todos los campos del conocimiento y desde el diseño cuidadoso de prácticas educativas que den un lugar importante a la tecnología (Castiblanco et al., 2015).

Gallego (2010), agrega de carácter afirmativo cuando dice que la robótica educativa como vía para que los alumnos adquieran destrezas y habilidades tecnológicas, pero también en el desempeño del trabajo en equipo (habilidades sociales).

Seguidamente, algunos autores, en investigaciones de la misma área, pero con diferencia gradual del tiempo, como lo es (Pisciotta, 2010; gallego, 2010; Ruiz-Velasco, 2007), deducen que el desarrollo de actividades donde se involucre la robótica educativa en la resolución de problemas en equipos de trabajo colaborativo es un instrumento ideal para entrenar las competencias y habilidades blandas que son esenciales para hacer frente a estos procesos de desarrollo técnico y en el día a día.

Zúñiga (2006) agrega que la robótica educativa busca despertar el interés de los estudiantes transformando las asignaturas tradicionales (Matemáticas, Física, Informática) en más atractivas e integradoras, al crear entornos de aprendizaje propicios que recreen los problemas del ambiente que los rodea. Es decir, busca hacer una analogía entre el trabajo que

realiza con la robótica educativa y las áreas del conocimiento en la educación formal, buscar esa transversalidad para lograr interés de aprendizaje en el estudiante con el uso de estas nuevas tecnologías.

Finalmente, Moreno et al. (como se citó en Atmatzidou, 2008; Arlegui, 2008; Pittí, 2010; Savage, 2003) definen una posible finalidad de la robótica educativa en ajuste con su proceso de aprendizaje y aprovechamiento de sus habilidades en la manipulación de objetos tecnológicos, afirman que los objetivos de utilizar la robótica en las aulas es introducir a los estudiantes en las ciencias y la tecnología. Siguiendo el paradigma constructivista/construccionista y el aprendizaje a través del juego se puede contribuir a la construcción de nuevos conocimientos.

Las Competencias STEAM en la Educación

Inicialmente, se abordó las competencias STEAM y su impacto en la educación, como sustento teórico para la investigación, Sánchez (2019) afirma que las competencias STEAM pueden desarrollarse en aquellos ámbitos en los que confluyen sus distintas disciplinas. Entre ellos: la robótica, diseño y programación de aplicaciones y juegos, la comunicación y las producciones audiovisuales y la fabricación de espacios.

Con ayuda de estas competencias, en estos escenarios se disponen de una serie de ítems donde se clasifican las capacidades a abordar en la Robótica Educativa y su aplicación a manera de dimensión de conocimiento y trabajo desarrollado por el estudiante. De este modo, toda esta información se consigna en la siguiente gráfica:

Figura 8. Competencias y dimensiones STEAM.

Competencias STEAM	Dimensiones
Autonomía y emprendimiento Acometer y llevar adelante un proyecto o propósito por propia iniciativa	Aprender a aprender Autonomía y desarrollo personal Emprendimiento
Colaboración y comunicación Alcanzar metas y objetivos, resolver situaciones, abordar problemas en grupo y compartir el conocimiento	Expresión y comunicación Trabajo colaborativo
Conocimiento y uso de la tecnología Ser tecnológicamente cultos. Entender y explicar los productos tecnológicos y saber utilizarlos, siendo conscientes de las precauciones y consecuencias de su uso	Cultura tecnológica Uso de productos tecnológicos
Creatividad e innovación Resolver de forma original e imaginativa situaciones o problemas en un contexto dado	Creatividad e innovación
Diseño y fabricación de productos Diseñar y construir objetos y aparatos sencillos con una finalidad previa, planificando la construcción y usando materiales, herramientas y componentes apropiados	Diseño Fabricación Planificación y gestión
Pensamiento crítico Interpretar, analizar y evaluar la veracidad de las afirmaciones y la consistencia de los razonamientos	Pensamiento lógico Pensamiento sistémico
Resolución de problemas Identificar, analizar, comprender y resolver situaciones problemáticas en las que la estrategia de solución no resulta obvia	Obtención y tratamiento de la información Pensamiento computacional Proceso de resolución de problemas

Nota. Implementación de las competencias STEAM y sus dimensiones en los procesos curriculares. Fuente: Cultura Maker (2019).

En la anterior gráfica se indica las competencias y dimensiones STEAM, las cuales se abordaron y trabajaron conjuntamente con la Robótica Educativa, de esta manera, en el proyecto de investigación se realizó una gráfica donde se hizo una simbiosis del trabajo de las competencias STEAM y La Robótica Educativa, que en total agrupan siete (7) competencias, que traen dieciséis (16) dimensiones para aprovechar las habilidades en los estudiantes:

Figura 9. Adopción de las competencias STEAM en la investigación.



Nota. Diagrama de las competencias STEAM con sus dimensiones para el trabajo en el

Semillero. Fuente: Elaboración propia. Resultados de la investigación.

De esta forma, se enfocó el trabajo de las competencias STEAM y su transversalidad en la educación; para complementar este asunto teórico se abordó algunos autores que reafirman el efecto STEAM en la educación.

Santillán et al. (2019). Afirman que el modelo educativo STEAM puede ser realizado a través de la ejecución de proyectos, al hacer hincapié en el hecho que los estudiantes deben planificar sus actividades para la resolución de problemas. El aprendizaje basado en proyectos es un método para que los discentes aprendan a través de proyectos, descubran y resuelvan situaciones por sí mismos, lo cual implica una mayor preparación activa y participación en el protagonismo educativo. Resalta el hecho contributivo de las competencias STEAM para que el estudiante se convierta en un sujeto activo del proceso de aprendizaje desde la colaboración y cooperación en la resolución de problemas. Por tanto, es aprovechable esta situación didáctica al profundizar en el papel pedagógico que se dinamiza desde el estudiante con las competencias STEAM.

Celis & Gonzales (2021) deducen que el modelo STEAM se ha consolidado como un enfoque de carácter interdisciplinario, que ha sido implementado en diversos contextos demostrando su efectividad y adaptabilidad, y que en el caso del ámbito educativo, ha impulsado una gran variedad de experiencias que han generado gran impacto en los procesos curriculares por la vía de la innovación y la transformación de la práctica pedagógica, se hace relevante indagar cómo las competencias STEAM ha influido en los procesos curriculares y los ha transformado, provocando un cambio en la praxis pedagógica.

Martinez, A. (2021) en su proyecto final de maestría afirma que la realización de nuevas actividades y proyectos tecnológicos bajo las competencias STEAM, facilitan la experiencia en

el aula con la construcción manual de artefactos, agregando componentes de automatización y robótica que generan y posibilitan habilidades creativas inmensas e inimaginables.

Deduciendo a estos autores, se infiere explícitamente que el trabajo bajo las competencias STEAM logran un notorio cambio en el paradigma educativo, potencian al docente en procesos investigativos y fortalecen lazos de aprendizaje del estudiante en el aula.

Semilleros de Investigación en la Educación Básica y Media

La inclusión de los Semilleros de Investigación en el ámbito de la educación básica ha sido un proceso que no se ha difundido abiertamente en Colombia como una posibilidad educativa y una estrategia pedagógica para generar conocimiento, en su mayoría, los estudios de caso que se encuentran respecto de la implementación de semilleros son pocos.

Un semillero según Quintero et al. (como lo citó Molier, 1995) afirma que etimológicamente significa sitio donde se siembra y se crían las plantas para trasplantarlas luego, es una colección de semillas. Debido a esta metáfora, se implementó por la Universidad de Humboldt en Berlín el nombre de Semillero haciendo alusión a su comunidad científica que, en sí, era un grupo de estudio con acciones investigativas.

Según Restrepo (1993. p.99), los semilleros se definen como comunidades científicas que, en el siglo XVII, las acciones racionales iniciaron un proceso determinado por un número importante de representantes, con los cuales se podía debatir y consensuar respecto a determinada temática, esto precisamente posibilitó un acercamiento y fortalecimiento superior como comunidad científica o semillero.

En Colombia, este recorrido inició con José Celestino Mutis con su Expedición Botánica en 1791 junto a las investigaciones del sabio Caldas. Ya posteriormente, como hito importante

surge COLCIENCIAS, ahora Ministerio de las Ciencias, en los años 60 como un ente que fomenta y financia acciones de carácter investigativo.

La investigación de Osorio (2016) enmarcada en el ámbito colombiano fue fundamental para determinar la importancia del semillero como una construcción histórica de tejido social que busca cambiar realidades a través de la investigación dentro del contexto y de las condiciones propias institucionales que lo rigen, además permitió reconocer que desde entidades como COLCIENCIAS (Colciencias fue el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación) ahora Ministerio de las Ciencias, se han abierto recursos y redes para que los maestros de escuela primaria y secundaria se involucren en la creación de espacios de investigación como una forma de desarrollo de una cultura ciudadana en ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y jóvenes de Colombia.

Igualmente, Osorio (2008) marca un aporte importante afirmando que se debe generar las acciones de investigación formativa del Semillero como espacios extracurriculares que desde Restrepo (2003, 198) estas acciones de investigación se hacen desde tres ámbitos de formación:

1. La formación de estudiantes que son preparados para comprender y adelantar investigación científica a partir de la investigación exploratoria.
2. La formación en la lógica y actividades propias de la investigación científica usando técnicas como el método científico, el ABP aprendizaje basado en problemas, el portafolio, prácticas de preseminarios, el seminario alemán, el estudio de casos, el método de proyectos y el club de revistas entre muchas otras.
3. La transformación de un programa o una práctica a través de la investigación-acción educativa.

De otro lado, como ente gubernamental es reconocida RedCOLSI (Red colombiana de semilleros de investigación), que representa la expresión de un movimiento científico investigativo nacional, la cual se organiza en distintos departamentos y que está integrada por estudiantes de educación superior, docentes, investigadores y alumnos de educación básica. Además, se encarga de generar espacios de participación, socialización de experiencias y formación para sus seguidores y miembros. Es importante destacar dentro de esta aparte a la RedCOLSI, porque como Semillero, será quien guíe las acciones para formar parte de esta Institución Educativa y compartir resultados de investigación con otros grupos de trabajo.

Se encontró también un aporte de Quintero, J., Munévar, R.A. y Munévar F.I. (2008), respecto de las características generales que orientan un programa de semillero de investigación las cuales listan así:

- La investigación formativa.
- Dentro de las líneas de investigación establecidas por la Institución.
- Vinculación a redes locales y nacionales de semilleros.
- Coordinados por los mismos estudiantes, bajo la tutoría de docentes investigadores.
- Trabajan articulados a los grupos de investigación.
- El aprendizaje se logra a través de la práctica investigativa.
- La realización de eventos de tipo académico.
- La oportunidad de realizar trabajos de grado.
- La vinculación de estudiantes desde los primeros niveles de formación.

Se enfatizó de la anterior investigación, que en la lista de características se hace referencia a la vinculación de estudiantes en nivel de Escuela y Colegio, más allá de la acostumbrada visión de los Semilleros de Investigación como espacios universitarios.

También se acogió desde la investigación de Ciprian (2012), quien aborda el desarrollo de un grupo de investigación en educación básica: cómo este espacio posibilita procesos de construcción de ciudadanía participativa en los niños, niñas y jóvenes e identifica las relaciones que se presentan entre ellos y los adultos que participan en la experiencia.

Igualmente relaciona la importancia de estos espacios de investigación como una alternativa epistemológica y metodológica para la implementación de procesos pedagógicos, que contribuyan a generar miradas críticas del mundo y permitan la construcción de propuestas alternativas a problemas del entorno infantil, juvenil y social, que, desde el contexto tecnológico, se abordan desde la informática educativa.

Se consideró relevante también lo que expresa Lipman (1992) frente a la escuela como espacio tendiente a convertirse en comunidades de investigación que fomentan la cultura investigativa desde los semilleros de investigación propiciando con esta estrategia una formación integral en cultura, reflexión y pensamiento crítico e investigativo.

Afirma también que, si este proceso se inicia desde edades muy tempranas en el escolar, según Lipman (1992), permitirá canalizar la curiosidad, inquietud, imaginación, gusto por la indagación que resultará en un mejor desarrollo de la racionalidad.

En otra fuente de investigación, desde la visión de Gallego Adriana (2012), quienes citaron a Piaget (1979, 1985), Piaget, Sinclair y Bang (1980), tras describir los periodos de desarrollo del niño y distinguir los 6 estadios de desarrollo y sus características, concluyeron que en la etapa de los 11 a los 15 años el niño puede realizar y llevar a cabo investigaciones puramente científicas, notificando los factores de acuerdo a todas las combinaciones posibles y en un orden sistemático por lo que se considera que no es apresurado el trabajo con los escolares desde el semillero de investigación según lo dicho por él y que para llevar a cabo dicho proceso

investigativo con los menores, se hace necesario formar en pensamiento científico desde temprana edad.

Finalmente, según Aldana (2010), la creación de los semilleros en la escuela implica la construcción de responsabilidades para cada uno de los grupos-semillas, entre otras:

- Liderar procesos de gestión con responsabilidad, honestidad y disciplina.
- Asistir a encuentros de monitores de cada grupo-semilla convocados por el docente, previa organización.
- Garantizar el trabajo individual y de equipo en todos los procesos de formación y aprendizaje.
- Ofrecer estrategias de apoyo, motivación y superación a los estudiantes que presentan dificultades en el camino fortaleciendo el trabajo cooperativo y solidario.

Contexto de los Semilleristas

Inicialmente se aborda el concepto del “contexto” el cual se define como “el entorno físico o de situación, ya sea político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el cual se considera un hecho” (Torres, 2013, p.12).

De manera más detallada, y en relación con el proyecto de investigación, Martínez (2006) define el proceso de contextualización como parte de:

Una reflexión crítica del alumno acerca del tema y su contexto envolvente, la cual se denomina principio de investigación; ubicar el objeto de estudio dentro de su contexto, describir los hechos y realidades que lo circundan, los aspectos interrogantes y las situaciones que se presentan, definiendo claramente los alcances, el área de estudio, que describen claramente las condiciones contextuales que van a definir el programa del proyecto (p.4).

Existen diversos autores (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003; Rojas, 1995; Eco, 1977) que sin dar una definición específica de lo que es “Marco Contextual” advierten que el problema de investigación no debe considerarse de forma aislada sino como parte de una relación o concatenación de elementos que convergen en una determinada situación, lo cual señala que es de gran importancia ubicar el objeto de estudio en un determinado contexto, es decir, explicar las características del medio donde se realizará la toma de datos.

Ahora teniendo un poco más claro en concepto de contexto, se inició a develar brevemente la historia, referentes institucionales, enfoque institucional y formativo, además de los avances en investigación ya realizados por la Institución Educativa.

El Colegio Musical Británico es una Institución Educativa sin ánimo de lucro con 40 años de experiencia en la formación de estudiantes integrales y autónomos. Fue creada el 05 de mayo de 1981 con Resolución de Aprobación 326 del 1 de julio de 1997 para ofertar los niveles de educación completa hasta media académica.

El Colegio se fundó concebido bajo la visión de familia por la señora Carmen Amelia Rojas de Vallejos al interior de su hogar, quienes oriundos del Municipio de Buesaco, buscaron crear un sistema educativo con la firme intención de formar como un padre lo haría en el seno familiar, con principios de valores y humanismo, por ello, el Colegio Musical Británico en adelante CMB, se caracteriza por su formación humanista y salud emocional más allá de los propósitos académicos.

Su filosofía de trabajo abarca el ejercicio educativo con aulas que no superan los 15 estudiantes, obteniendo el carácter de semi personalizado, pues se entiende que no puede haber calidad donde los grupos son numerosos; la educación que se brinda se fundamenta desde muy temprana edad en áreas como química, física, filosofía y música que se imparten desde

preescolar mientras que a partir de grado primero se trabaja economía, inglés, informática entre otras, por supuesto, estas como complemento de las áreas fundamentales determinadas por el Ministerio de Educación Nacional.

El ejercicio formativo se vive en amplios espacios campestres, rodeados de flores y zonas verdes, piscina, laboratorios de música, física, química y un campus lúdico pedagógico para los estudiantes que contiene desde giroscopios y ruedas hámster hasta un tren motorizado, todo de creación del CMB con apoyo del Ministerio de las Ciencias tras su propuesta como proyecto de innovación educativa.

El Colegio académicamente se caracteriza por varias líneas de profundización, el inglés se vive de forma transversal logrando que sus estudiantes en pruebas presaber en 9° grado evidencian hasta un B+ en la escala de valoración de esta lengua, mientras que desde el área de economía, se les avanza hasta un tercer semestre de la carrera de la misma denominación; en música, su área artística por excelencia, se fundamenta el conocimiento desde distintos ejes musicales para formar personas con capacidad interpretativa, que ven en la música un medio para mejorar su disciplina y su atención entre otras competencias.

Entre sus logros se encuentran varios premios y reconocimientos por concursos musicales con sus bandas o grupos de música, también la invitación a las ferias de emprendimiento del SENA, Cámara de Comercio y Museo Taminango en Carnavales gracias a su línea de trabajo en emprendimiento e innovación, mientras que en lo académico, el CMB lleva muchos años en nivel A (Superior) en el ICFES y en su último récord en el 2020 logró estar en el top 10 de las mejores instituciones de San Juan de Pasto, en el 12% de las mejores Instituciones calendario A del país y según una investigación de la fundación internacional Best Place to Learn que

reconoce los mejores colegios en el mundo, en marzo de 2021 señaló al Colegio Musical Británico como uno de los dos mejores colegios en todo Nariño.

Se destaca entre sus honores haber recibido la Medalla Educativa “Demetrio Díaz Benavides” de la Gobernación de Nariño y la de “Mejor Promotor Social” por el correo del Sur, quizás por sus múltiples acciones en favor de la educación como operador en todo Nariño en proyectos de Banco de Oferentes con la Gobernación, los Proyectos de Atención a la Primera Infancia con el ICBF, ICETEX y MINEDUCACIÓN y sus acciones sociales con su fundación INCUBADORA DE SUEÑOS, con la que ha realizado diferentes labores en favor las personas más necesitadas.

Figura 10. *Campus educativo del Colegio Musical Británico.*



Nota. Gráfica del campus educativo del Colegio Musical Británico, con sus rutas de acceso y distribución de cada uno de los espacios y construcciones que lo componen. Fuente: Toma propia.

Continuando con este referente contextual, se aborda el contexto sociodemográfico de la Institución Educativa, respecto a su ubicación y su entorno estudiantil.

El Colegio Musical Británico se encuentra ubicado a 15 minutos de la Ciudad de San Juan de Pasto en el kilómetro 4 del Corregimiento de San Fernando vía a Cabrera, en una superficie de 14,125 mts² al oriente de la ciudad, entre sembríos de papa y cebolla larga, flores y una quebrada que forma parte de la Institución Educativa

Su ubicación lo deja en los 2.640 m.s.n.m. con una temperatura ambiente promedio de 13 °C que varía según la época del año.

El Colegio Musical Británico posee una comunidad estudiantil de aproximadamente 110 estudiantes promedio por año, que oscila entre los 3 hasta los 17 años de edad matriculados desde grado prejardín hasta grado 11°. La Institución Educativa está catalogada desde el Ministerio de Educación como una entidad privada mixta calendario A de categoría A en el ICFES y nivel socioeconómico estrato 4, sin embargo el mayor porcentaje de las familias se ubican en barrios estrato 2 y 3, asimismo atiende a estudiantes de estrato 1 a quienes otorga becas y concesiones económicas para apoyar su educación, principalmente estos estudiantes son hijos de campesinos de las zonas aledañas al Colegio, es decir, del Corregimiento de San Fernando, Cabrera, La Laguna y La Alianza. El porcentaje de estudiantes de inclusión no supera el 5% de la población general, la mayoría de ellos con TDHA.

El equipo de trabajo que se eligió para hacer parte del semillero de Robótica Educativa, comprende estudiantes en un rango de edades desde los diez (10) hasta los quince (15) años, que hace referencia desde el grado quinto de primaria hasta el grado once de bachillerato.

Capítulo III. La Semilla que se debe Cuidar

La caracterización del Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología se inició con la postulación de la identidad que caracterizaba al ***“Equipo Tecnológico de Trabajo”***, seguidamente se gestó la firma del consentimiento informado para que los acudientes de los semilleristas dieran todo su aval y legalizaron su compromiso con el trabajo que se veía venir, seguidamente se estableció una caracterización de la población a trabajar para obtener una serie de datos demográficos para tener en cuenta sus características, necesidades, intereses, expectativas y preferencias frente al trabajo del Semillero.

De esta manera, se realizó una prueba diagnóstica con la finalidad de establecer los preconceptos que tenían los semilleristas en temáticas relacionadas con Robótica Educativa, Electrónica, Mecánica y Programación, para trazar una ruta de puntos enseñanza y aprendizaje, finalmente, tener constancia de los recursos físicos, tecnológicos y metodológicos con los que contaba la Institución Educativa y cuales se debieron adquirir con el transcurso de las sesiones de clase del Semillero de Robótica Educativa.

Un Semillero con Identidad Propia

Todo proceso investigativo tiene una ruta a seguir que muchas veces se desliga de la cohesión con la que la comunidad trabaja, situación que se evidencia cuando el conjunto de estudiantes participantes del proyecto se vincula como una familia, como un todo, razón por la cual se decidió brindarle una identidad a este espacio de aprendizaje que permitiera identificar a los semilleristas como parte de algo propio que a la vez brinde una identidad como grupo.

Esta necesidad condujo a crear una propuesta gráfica basada en los colores de uso de la Institución Educativa como el color rojo, gris y azul para dar vida a la imagen del semillero, una figura fresca, amable que se identifica con la juventud actual y la robótica (*Ver anexo A*).

Figura 11. *Isotipo del Semillero*



Nota. Isotipo de autoría propia para la identidad del Semillero de Robótica Educativa. Fuente:

Elaboración propia.

Igualmente, proporcionar identidad al semillero implicó darle un nombre que asocie la propuesta de robótica educativa y el lugar de trabajo, el Colegio Musical Británico, de allí se obtuvo el nombre “*Britabot*” que funcionó en perfecta sincronía para identificar el grupo de semilleristas de la Institución Educativa y que más tarde retumbaría a nivel nacional.

Figura 12. Creación del nombre del semillero



Nota. Nombre creado a partir de la conjugación de las palabras “Británico” y “Robot”. Fuente:

Elaboración propia.

Estos elementos fueron base para el diseño de todas las piezas publicitarias y documentales del semillero tales como posters, trifolios, propuesta curricular, revista digital, productos multimedia, formatos de evaluación entre otros (*Ver anexo B*) dando vida a la marca “*Britabot*” que hizo parte del desarrollo del proyecto. Se destaca que todas las piezas gráficas fueron constructo de los tutores del semillero gracias a sus habilidades en diseño gráfico y multimedial.

Consentimiento Informado

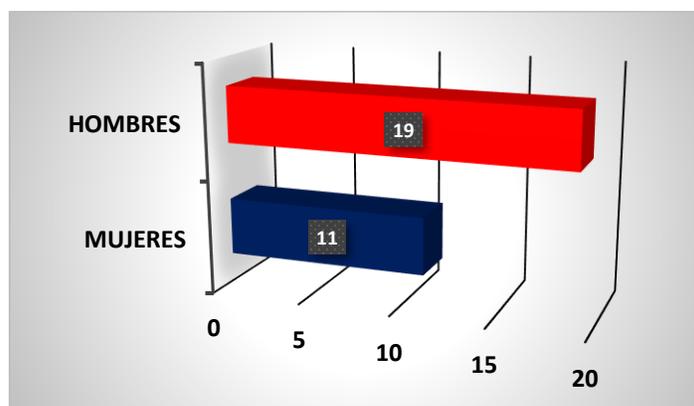
El proceso que se planeó, entregó unas semillas que había que cuidar, estos estudiantes ávidos de conocimientos que llegaron al semillero debían tener el respaldo como es deber ser de sus padres o acudientes, pues como parte del compromiso con el Semillero, los padres asumían ciertas responsabilidades con sus hijos y el espacio de formación, a la vez que los tutores

responsables del “*Britabot*” se vincularían con los estudiantes de manera profesional y responsable, por ello, se creó un documento de consentimiento informado (*Ver anexo C*) que garantizará el trabajo y los resultados que se desprendieran del proceso, la socialización de los mismos, entre otros aspectos.

Caracterización de la Población

La caracterización de la población estudiantil parte de “*Britabot*” suministró la oportunidad de recoger datos sociodemográficos que permitió entender el potencial, así como las barreras sociales, económicas y de conocimientos que pudiesen tener efecto durante el proceso en los semilleristas. Para la obtención de los datos se aplicó un formulario con preguntas de orden personal, social y otras con el fin de caracterizar a los estudiantes (*Ver Anexo D*).

Figura 13. Datos representativos de clasificación por sexo



Nota. Gráfico de la cantidad de estudiantes semilleristas clasificados por sexo en el año lectivo 2022. Fuente: Elaboración propia. Resultados de la investigación.

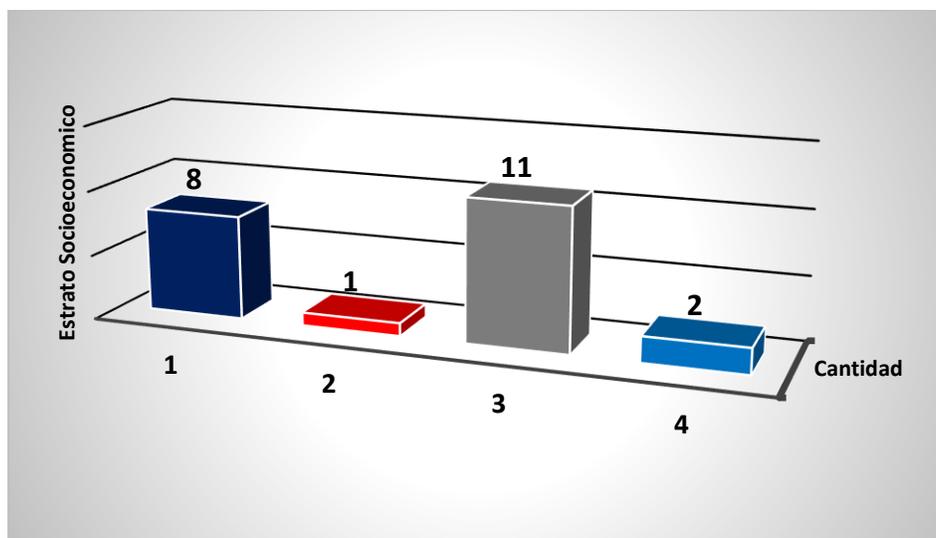
De la gráfica anterior fue valioso concluir que el interés marcado por el estudio de temas científicos fue predominantemente de tipo masculino, sin embargo, ya en la práctica,

adelantándose un poco en los resultados, se observó que las mujeres tuvieron mejores desempeños en el proceso de formación.

Igualmente, un aspecto importante a observar dentro la caracterización de la población fue la estratificación social de los estudiantes, la cual se define como la existencia de desigualdades estructuradas —desigualdades sociales que son resultado de patrones en la estructura social— entre grupos sociales en términos de acceso a recompensas materiales o simbólicas (Giddens y otros, 2016), en Colombia los estratos sociales se agrupan desde el uno (1) hasta el estrato seis (6), siendo el estrato uno el más bajo y el estrato seis el más alto.

Teniendo en cuenta la estratificación social de los estudiantes para obtener resultados de las condiciones de la vivienda en la que habitan y el acceso a recursos.

Figura 14. Datos representativos de clasificación por estrato socioeconómico



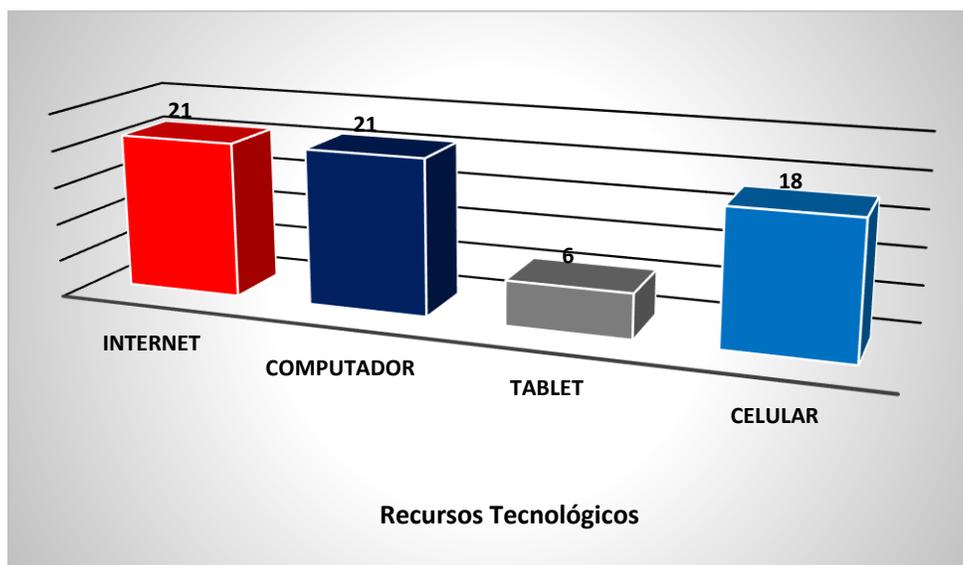
Nota. Cantidad de estudiantes integrantes del Semillero según los estratos socioeconómicos.

Fuente: Elaboración propia. Resultados de la investigación.

En la tabla anterior se logró observar que el estrato socioeconómico predominante es el tres (3), sin embargo, en segundo lugar, aparece el estrato uno (1), correspondiente a estudiantes que viven en zona rural en la periferia de la Institución Educativa y que son partícipes del Semillero. Si bien la Institución Educativa está caracterizada dentro de SIMAT Sistema Nacional de Matrículas como estrato cuatro (4), en su mayoría son estratos inferiores los que predominan entre los estudiantes del Semillero de Robótica Educativa.

Adicional, uno de los datos más importantes, fue el acceso a internet y los recursos tecnológicos con los que contaban los estudiantes integrantes del Semillero, tal cual como lo informa la siguiente gráfica.

Figura 15. Datos de acceso a recursos tecnológicos por estudiante



Nota. Acceso a recursos tecnológicos de los estudiantes integrantes del Semillero. Fuente:

Elaboración propia. Resultados de la Investigación.

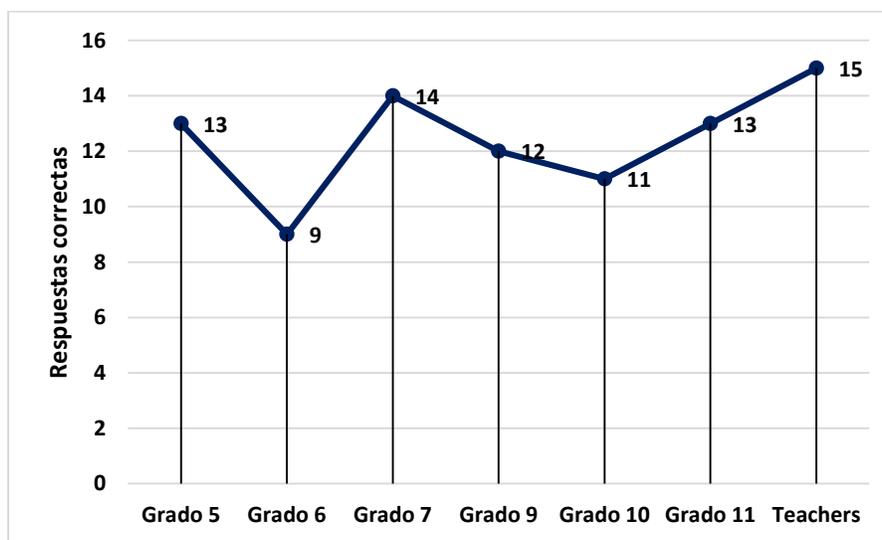
Del gráfico anterior se concluyó que el noventa y cinco por ciento (95%) de los encuestados tienen acceso a internet y computador, lo cual dedujo que es posible trabajar el

software directamente con los equipos de los semilleristas, generando la posibilidad de que los estudiantes puedan seguir su autoaprendizaje por fuera de las sesiones del Semillero.

Prueba Diagnóstica

Ningún estudiante llega como una vasija vacía, todos son el constructo de aquello que les rodea y esta generación nativa digital llega con cientos de conocimientos y experiencias que aportarán a su proceso educativo. La necesidad de valorar esos conocimientos previos, se enmarcó en la decisión de conocer cuánto sabían los estudiantes de la temática general, para poder evaluar el punto de partida del plan curricular, por ello, se aplicó la prueba diagnóstica para indagar el estado de sus saberes previos en Robótica Educativa (*Ver anexo E*). Tras la tabulación de estos resultados iniciales, se encontraron los siguientes datos:

Figura 16. Promedio de respuestas acertadas por estudiantes según el grado



Nota. Gráfico representa el promedio de respuestas acertadas por los estudiantes de un mismo grado. Fuente: Elaboración propia. Resultados de la investigación

De la tabla anterior se puede evidenciar tras la aplicación de la prueba diagnóstica, que consistió en quince (15) preguntas de temas basados en la Robótica Educativa, que los resultados fueron positivos pues solo un grupo pequeño de estudiantes se encontraba por debajo del promedio, mientras que los demás semilleristas tenían amplios conocimientos de las bases para iniciar el proceso de aprendizaje. El promedio de respuestas acertadas fue aproximadamente trece (13) preguntas de quince (15), lo cual permitió iniciar con el proceso de formación planificado.

Análisis de Recursos Físicos y Tecnológicos

Después de la revisión y valoración de los recursos que se requieren para el cumplimiento de los objetivos establecidos en contraste con aquellos que la Institución Educativa contaba, se encuentra lo siguiente:

Recursos propios de la Institución Educativa

- *Sala de informática:* aula especializada dotada con equipos de informática para el trabajo de los programas de software a utilizar en el Semillero
- *Conexión a internet:* conexión por fibra óptica capaz de vincular a la red a los equipos de cómputo; recurso necesario para el funcionamiento de los programas que funcionan con conexión a internet.
- *Equipos audiovisuales:* Televisor SMART de 70” para proyección en alta definición de los procesos. Videobean con capacidad de proyección desde portátil.
- *Taller de mecánica, ebanistería y electrónica:* acceso a espacio de trabajo que cuenta con diferentes herramientas como torno, sierras para corte, equipo de soldadura, estación de calor, taladros, etc. Se cuenta con personal experto que orienta el manejo de los equipos.

- *Transporte propio*: buses para la movilidad de los estudiantes desde la Institución Educativa hasta el punto de entrega a padres de familia.
- *Materiales varios*: se cuenta con materiales como tijeras, reglas, papelería y demás para trabajo manual.

Recursos de los estudiantes

- *Equipos portátiles*: los estudiantes en su mayoría cuentan con sus propios equipos portátiles que les permiten trabajar en cada sesión y profundizar en casa los contenidos.
- *Equipos móviles*: los estudiantes cuentan con sus smartphones que les permiten igualmente trabajar según las características de cada sesión y la portabilidad de los programas de software propicio de Android 7.0 en adelante.

Recursos por obtener

- *Placas de Arduino*: elementos vitales para el trabajo de programación y práctica con Arduino.
- *Sensores varios*: elementos indispensables para el trabajo con la placa de Arduino.
- *Multímetro*: elemento para trabajo con resistencias
- *Soldador de estaño*: necesario para el trabajo con circuitos
- *Acceso de laboratorios de robótica e impresión 3D*

Para finalizar este capítulo se abordó a nivel general los materiales en físico, los cuales constan de placas de electrónica digital, elementos de electrónica en desuso, materiales reciclables del medio ambiente, papelería reciclable, elementos de trabajo para mecánica, madera, entre otros. Todos ellos se usaron para las prácticas en el desarrollo de las temáticas del Semillero de Robótica Educativa, ya que hacen parte de su estructura física y metodológica.

Después de haber aplicado los instrumentos de caracterización de la población objeto del estudio, se pudo observar en la tabulación de los datos que los estudiantes de los estratos medio bajo presentaron mayor interés en hacer parte del semillero, igualmente se evidencia el acceso en más de un 95% a recursos de orden tecnológico que para efectos del trabajo en las sesiones aportaron en el desarrollo de las actividades.

Capítulo IV. Creación de la Estrategia Educativa

Es propicio abordar los ejes temáticos incluidos dentro este capítulo, inicialmente se ajustó todo ese contenido pedagógico del Constructivismo aplicado a los semilleristas y de qué forma ellos gestaron su trabajo bajo este enfoque, de igual manera, se creó el andamiaje de las competencias STEAM frente al desarrollo de las sesiones de trabajo de los semilleristas y cómo estas se encuentran inmersas en los procesos educativo de la actualidad.

Finalmente, en los dos apartados siguientes se abordó la creación de una guía curricular de manera autónoma como estrategia educativa de un modelo complementario para que los semilleristas desarrollen sus habilidades con base en su trabajo e identificar cada una de ellas y cómo estas se compaginaron con la Robótica Educativa como instrumento mediador, con ayuda de la ciencia y tecnología.

Semilleristas Constructivistas

Inicialmente, para abordar este capítulo es propicio fundamentar el proyecto del Semillero de Robótica Educativa con base en los lineamientos del colegio, tener en cuenta el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el Manual de Convivencia, el enfoque pedagógico con el cual trabajan aspectos curriculares, además, de tener unos sustentos teóricos de investigación científica para robustecer y determinar enfoques investigativos que aporten a su proceso de desarrollo.

Acerca del enfoque pedagógico, se adaptó la teoría pedagógica del constructivismo, por dos saberes, el primero es, el enfoque pedagógico del Colegio Musical Británico trabaja con base al constructivismo y el segundo saber se deduce por el desarrollo del proyecto y específicamente con el progreso de cada temática, donde se cimentaron unas bases previas de conocimiento por

parte de los tutores, teniendo como referencia la guía de la propuesta curricular (**Ver Anexo F**) y un acompañamiento mediante observación directa (**Ver anexo H**) para que los estudiantes se encuentren construyendo cada proyecto o producto del semillero, mediante exploración previa y trabajo en equipo, generando una serie de habilidades con el uso de Robótica Educativa, sean analizados por los tutores; respecto a esto Serrano y Pons (2011) describen que finalmente (“quién construye”), el sujeto que construye el conocimiento es, para cualquier tipo de constructivismo, un sujeto activo que interactúa con el entorno y que, aunque no se encuentra completamente constreñido por las características del medio o por sus determinantes biológicos, va modificando sus conocimientos de acuerdo con ese conjunto de restricciones internas y externas (p.4).

Se tomó como referencia la estrategia educativa (guía curricular), donde se ajusta unas temáticas preestablecidas por los autores de la investigación, donde dichas temáticas ostentan un tema establecido, un objetivo a cumplir, unos recursos físicos y metodológicos, tiempo de ejecución de la actividad y un aprendizaje final, pero no sustentaron un paso a paso para que el estudiante fuera quien realice este proceso, sirve como una guía o modelo introductorio para que el estudiante sea partícipe de sus propias estrategias educativas y desarrollo de sus habilidades para generar el producto o trabajo final. Lo afirma Piaget (1980) “quien describe un nuevo tipo de “humanismo” científico donde el aprendiz se inicia en los métodos de verificación y se consolida mediante un espíritu crítico y constructivo en medio de una cultura del devenir” (p.112), al igual que Vygotsky (1995):

Coincide con él cuando reacciona a las prácticas educativas de tipo mecanicista que privilegiaban el conductismo como modelo que da prioridad a la interacción entre estímulos y respuestas, y

expone que el aprendizaje real proviene de la interacción social y a la internalización o reconstrucción interna (p.89).

De igual forma Piaget propone, según el modelo constructivista, que las experiencias previas de la persona constituyen la base de nuevas construcciones mentales en una relación directa con el objeto de conocimiento. Por tal razón la estrategia educativa de la guía curricular presenta una serie de bases para que los estudiantes que integraron el semillero sean los propios constructores de su aprendizaje, tengan unas nociones previas de base por parte de la guía y la información brindada por los tutores. Adicional a ello Ackermann (2001) sustenta que la teoría de Piaget relata cómo los niños se desprenden progresivamente del mundo de los objetos concretos y contingencias locales, convirtiéndose poco a poco en personas capaces de manipular mentalmente objetos simbólicos en el ámbito de mundos hipotéticos y abstractos, tangibles e intangibles”. De esta forma los estudiantes integrantes del Semillero de Robótica Educativa construyeron objetos, programas y productos desarrollados por ellos mismos, de carácter, tangible e intangible pero palpable o perceptible a sus sentidos.

Finalmente, el constructivismo (Anctil, Hass y Parkay, 2006) aboga por el pensamiento crítico, la prioridad del aprendizaje sobre la enseñanza, el empoderamiento de los aprendices como responsables de su propio proceso, y especialmente por el sentido que se otorga a la nueva información que se recibe permanentemente del entorno próximo y remoto.

Revolución entre la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas

Desde la publicación del Parlamento Europeo del documento en el cual se identificó el ámbito STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) como una de las competencias clave para la enseñanza y el aprendizaje de los ciudadanos del siglo XXI, este enfoque ha tomado relevancia en los entornos educativos por cuanto permite el uso de

tecnologías avanzadas en relación con la educación de tipo científico a la vez que permite el desarrollo de un sinnúmero de competencias entre ellas las competencias digitales como pilar de la sociedad actual.

La Robótica Educativa como eje de formación de las competencias STEAM, es una de las apuestas en educación que las mejores instituciones del mundo han considerado como una herramienta para elevar la calidad (Romero et al. 2014) y fortalecer procesos de enseñanza de habilidades inherentes al desarrollo tecnológico y otras relacionadas con áreas curriculares como la física, la matemática, el inglés, la mecánica y varias otras asignaturas.

Buscar una educación integral en la que convergen la estructuración de conocimientos y el desarrollo de habilidades y competencias es una de las misiones más importantes de toda Institución Educativa de educación básica, pues esa construcción de saberes es esencial para desempeñarse en un mundo globalizado dentro de un entorno competitivo donde los estudiantes deben asegurarse su visión de futuro y proyecto de vida.

Desde esa necesidad y con la mirada crítica en la transformación constante de esta sociedad tecnológica, las competencias digitales cobran su importancia como un elemento dinamizador de múltiples oportunidades, por ello, desde las Instituciones Educativas es importante contemplar una transformación de los procesos curriculares dentro de un marco investigativo enfocado hacia el desarrollo de estas competencias y saberes desde temprana edad.

Entrando en materia el término de las competencias STEAM, es un acrónimo de un conjunto de palabras en inglés, que significan en su orden, y con su respectiva traducción, ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, donde los estudiantes generaron esta interdisciplinariedad de estos conceptos propios de la estructura educativa y realizaron prácticas con el fin de trascender en el paradigma de la educación. De esta manera Sánchez afirma que

esta metodología permite desarrollar un conjunto de competencias, y dentro de ellas, de dimensiones que promueven el desarrollo de un ser integral a partir de la transformación de los procesos curriculares (2019).

También, el enfoque de esta metodología se basa en el trabajo por proyectos y el constructivismo, que, en esencia, plantea que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente (Serrano y Pons, 2011). De esta manera, se contextualizó y trabajó bajo el enfoque constructivista, ya que se compaginó entre el Colegio Musical Británico y las competencias STEAM, con una serie de temáticas de investigación acerca de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología.

Por este motivo, se usó las competencias STEAM para crear un grupo interdisciplinario de trabajo y se involucró a toda la comunidad educativa, ya que el trabajo colectivo bajo este paradigma, que sustenta un cambio notorio en la forma de enseñar y aprender en la Institución Educativa, y genera cambios notorios con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la educación. Al respecto, Zamorano, García y Reyes (2018), Sánchez (2019), y Ojeda y Agüero (2019) afirman que, el siglo XXI se caracteriza por grandes transformaciones estrechamente relacionadas con la tecnología y la ciencia, tal como se evidencia en la actualidad con la inteligencia artificial, la automatización, la hiperconectividad, la robótica, la cultura maker, la micro fabricación digital, entre otros; las cuales han traído consigo un modo de vida más dinámico que lleva implícito nuevos retos, desafíos y por ende, requiere de nuevas disposiciones pedagógicas.

A su vez, estas competencias, plantean una serie de retos educativos, que se determinan en una serie de fases, las cuales se pueden ajustar hacia la formación del Semillero de Robótica

Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología, que buscó fortalecer el aprendizaje del estudiante mediante el desarrollo de sus habilidades y el espíritu investigativo hacia su formación escolar.

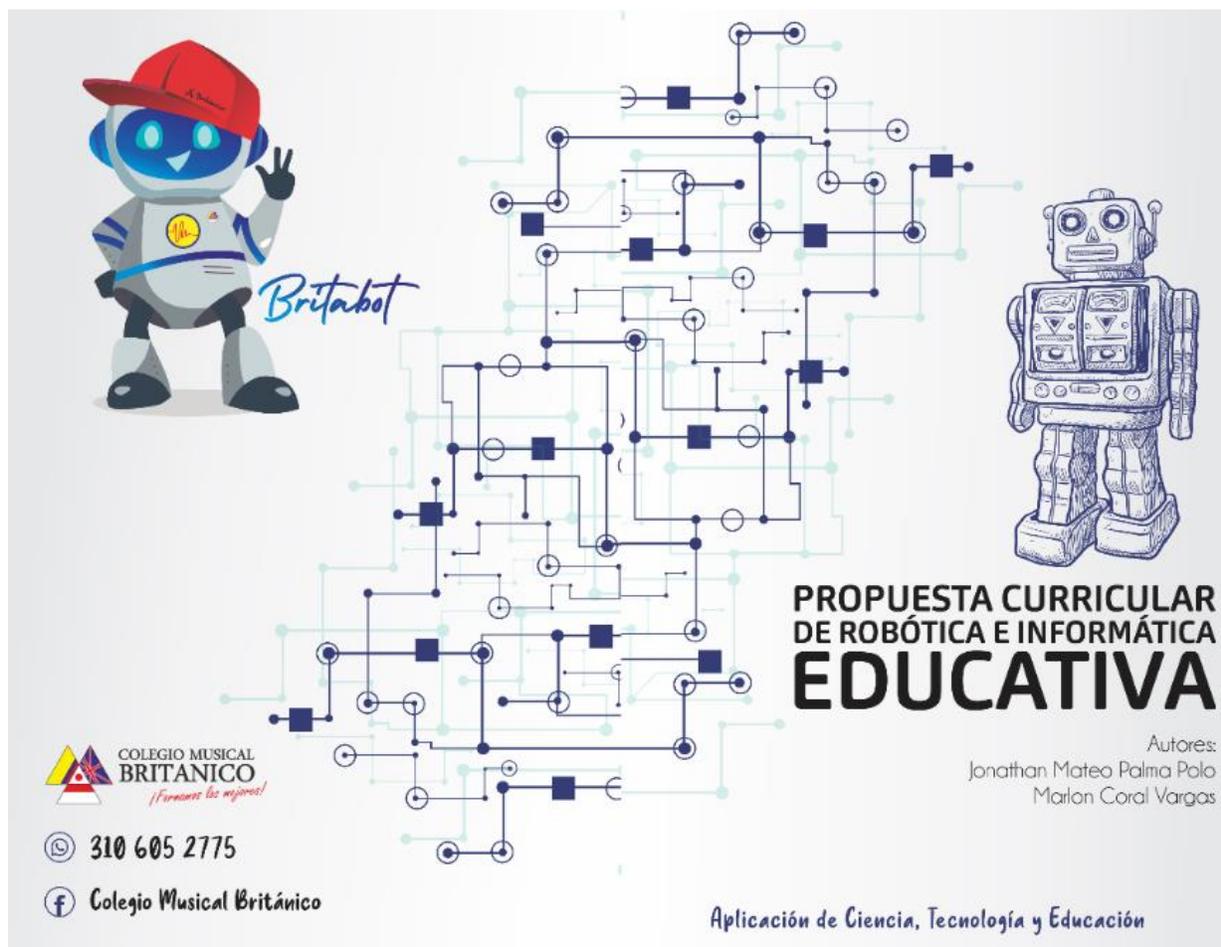
Fundamentación de la Estrategia Educativa

Inicialmente para la estrategia educativa, se creó un instrumento curricular, de autoría propia, denominado “*PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA*” (*Ver Anexo F*), la cual contiene la sección de copyright determinando el derecho exclusivo de los autores, al igual que una breve introducción para que cualquier persona externa pueda conocer acerca del contenido de la propuesta, seguidamente el objetivo general y específicos a cumplir con el desarrollo de las temáticas consignadas en ella. En cuanto a los aspectos curriculares, contiene a grandes rasgos la metodología utilizada, la modalidad de investigación y el enfoque pedagógico. Finalmente, en los aspectos curriculares contiene una breve reseña de la transversalidad de la guía curricular con las materias académicas formales que se incluyen dentro del Proyecto Educativo Institucional (PEI) en la Institución Educativa. (*Ver Anexo N*).

Adicional a ello, se consignó una serie de actividades que van a realizar los estudiantes del Colegio Musical Británico que integraron el Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología, aproximadamente esta guía curricular tiene sesenta (60) actividades a desarrollar, donde plantea una serie de pasos previos para que los estudiantes desarrollen sus contenidos de manera autónoma y mediante el trabajo en equipo. Todas estas actividades contienen una temática específica a tratar, el objetivo de la temática, los recursos metodológicos a usar, al igual que los recursos físicos, el tiempo establecido para el desarrollo de la actividad y el aprendizaje a adquirir. Esta guía se pensó desarrollar bajo el enfoque pedagógico del constructivismo, además se aterriza a la edad de los estudiantes cada uno de los contenidos y el

desarrollo de cada temática obtiene un producto ya sea en físico o digital. En la siguiente gráfica se indica el diseño de la propuesta curricular:

Figura 17. *Diseño de la propuesta curricular.*



Nota. Diseño de la propuesta curricular del Semillero de Robótica e Informática Educativa.

Fuente: Elaboración propia.

Esta guía curricular, además de sus contenidos temáticos, toda su maquetación y diseño vectorial, que fue creación de los autores del proyecto, que se construyó a través de un programa de diseño vectorial, adicional a ello, se adecuaron unos vectores de robots de licencia libre,

textos en diferentes tipologías y formas, cuadros y demás formas geométricas, en la siguiente gráfica se indica los conceptos descritos anteriormente.

Figura 18. Creación de objetos de tipo vectorial

TEMÁTICA	CÓDIGO
• Inteligencia artificial a través de Makeblock	T45
• Servicios cognitivos para ejemplificar las sensaciones humanas	T46
• Máquina educable, construcción de un robot digital Inteligente	T47
• Interpretación musical a través de Inteligencia Artificial	T48
• Programación y monitoreo de aspectos climáticos a través de Inteligencia Artificial	T49
• Aprendiendo traducción mediante Inteligencia Artificial	T50
• Creación de tarjetas a través de realidad aumentada	T51
• Inducción de realidad aumentada con manejo de patrones del entorno	T52
• Creación de personajes y entornos a través de realidad aumentada	T53
• Creación de filtros para interpretación de patrones del rostro humano	T54
• Adecuación de patrones faciales para interpretar objetos de realidad aumentada	T55
• Construcción de paneles neon led con materiales reciclables (electrónica y reciclaje)	T56
• Proyector hologramas 3d material reciclable (recicla)	T57
• Cubo leds (robótica y arduino)	T58
• Brazo grúa (electrónica-reciclaje)	T59
• Apertura y cierre de puerta (arduino)	T60

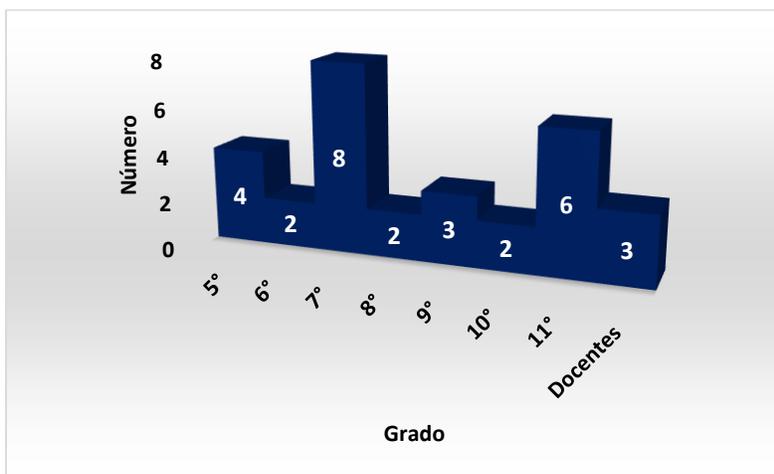
Nota. creación de objetos de tipo vectorial para la construcción de la guía curricular. Fuente:

Elaboración propia.

Para concretar esta propuesta educativa se debe a traer unos pilares fundamentales que hacen parte Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología, como fue la inclusión del equipo de trabajo denominado “*Equipo Tecnológico de Trabajo*”, el cual se conformó por treinta (30) estudiantes entre primaria y bachillerato y tres (3) docentes de las áreas de sociales, química y física del Colegio Musical Británico (*Ver anexo J*).

En la siguiente gráfica se indica que la cantidad de estudiantes que se inscribieron por cada grado, desde quinto (5) de primaria hasta once (11) de bachillerato.

Figura 19. *Conteo de estudiantes por grado*



Nota. Cantidad de estudiantes inscritos al semillero por grado. Fuente: Elaboración propia, resultados de la investigación.

También, hizo parte de este equipo de trabajo el rector de la Institución Educativa, el Especialista Luis Carlos Vallejo Rojas en calidad de asesor institucional en cuanto las directrices y normativas del proyecto, junto con un asesor externo, candidato a Doctor en Proyectos Educativos, quien brindó un acompañamiento como consultor en la toma de decisiones en cuanto al desarrollo del mismo.

Otro punto estratégico, fueron los espacios de trabajo del semillero, teniendo conocimiento por las directivas de la Institución Educativa, brindaron acceso a todo el campus educativo del Colegio Musical Británico, pero en específico se trató de dos espacios, de acuerdo a las siguientes gráficas:

Figura 20. *Espacio de trabajo de los Semilleristas No. 1*



Nota. Espacio de trabajo del campus de bachillerato. Fuente: Toma propia de la investigación.

En este espacio de trabajo, se desarrollaron las sesiones que requerían espacios grandes o el trabajo en equipo, ya que su entorno era claro y bastante amplio.

Figura 21. *Espacio de trabajo de los Semilleristas No. 2*



Nota. Espacio de trabajo del campus de primaria, aula de Informática. Fuente: Toma propia de la investigación.

Así mismo, el segundo espacio fue el aula de informática de la Institución Educativa, la cual se usó cuando requería algún manejo de dispositivos electrónicos y por ende un programa informático, adicional del manejo de electrónica por la ubicación de mesas y acceso a corriente eléctrica.

Finalmente, estos espacios fueron propicios para el desarrollo del trabajo del semillero, por su ambientación, claridad y comodidad.

Siguiendo con esta línea de la estrategia educativa, se genera otro apartado, que hace énfasis en la selección de programas informáticos de tipo licencia libre educativa, ya que estos programas brindan a los estudiantes establecer un esquema ilimitado de contenido de información, adicional a ello, que se puede acceder desde cualquier punto, simplemente teniendo acceso a internet y su ejecución en el programa será en tiempo real.

Parafraseando a Stallman, en su libro *“Por qué las escuelas deberían usar software libre”*, publicado en el año 2004, donde deduce que el software libre genera un ahorro de costos para una Institución Educativa, al igual que su licencia de uso libre genera un ilimitado trabajo y uso de información por parte del estudiante, puede ayudar a reducir la brecha digital y finalmente aprender estos programas y dar a conocerlos entre sus compañeros de clase.

Adicionalmente, la selección de programas informáticos, de tipo licencia libre educativa, ayuda a desarrollar las prácticas del Semillero; entre los programas que se usaron, se encuentran lo de Robótica Educativa, simulación robótica, electrónica digital, inteligencia artificial, realidad aumentada, programación, entre otros.

En la siguiente gráfica se indica la selección de programas informáticos de tipo licencia libre educativa, más relevantes dentro del Semillero de Robótica Educativa

Figura 22. Programas informáticos de licencia libre



Nota. Programas informáticos de licencia libre educativa trabajados en el Semillero de Robótica Educativa. Fuente: Elaboración propia.

Entre estos programas se encuentra TinkerCad, el cual es un software que combina la impresión 3D y su otro entorno tiene un simulador de electrónica digital básica y programación en bloques, otro aplicativo en Blockly, que es una serie de juegos educativos que enseñan programación, a medida que va transcurriendo sus actividades, su complejidad va avanzando.

Scratch es un software intuitivo para iniciarse en el mundo de la programación a través de bloques y ejecutando sus animaciones en tiempo real, siguiendo con esta línea de programas, se trata de la mayor plataforma de código abierto de electrónica digital, el denominado Arduino, que juntos con sus placas, sensores, motores y demás elementos lograr dar solución a problemáticas del ambiente de manera interactiva; a medida que se avanza en los programas se presenta una plataforma muy completa, como lo es Makeblock, con sus sitios en online y offline,

se puede interactuar con dispositivos robóticos en digital a través de la programación en bloques, adicionalmente esta plataforma cuenta con kits de construcción de robótica en físico que interactúan a través de la plataforma por conexión USB y Bluetooth, finalmente, el último programa de mBot Simulator hace referencia a una plataforma desarrollada por la escuela de postgrados de la universidad de Francia, donde se puede traer kits de Robótica Educativa a un entorno simulado y desarrollar actividades de programación por bloques.

Todos estos programas ayudaron en el trabajo de las diferentes sesiones del Semillero de Robótica Educativa, el manejo de habilidades de los estudiantes y aprovechamiento de su tiempo libre.

Habilidades de los Semilleristas

El desarrollo de las habilidades de los semilleristas va estrechamente relacionado las competencias STEAM en correspondencia a las prácticas y usos de la Robótica Educativa como estrategia de implementación de nuevas tecnologías aplicadas a la educación, en este sentido Sánchez (2019) afirma que:

La esencia del STEAM es la integración de contenidos multidisciplinares. Para ello aprovecha los puntos en común de cinco disciplinas académicas: ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. Entre las metodologías activas, las más adecuadas para el desarrollo de las competencias STEAM son el trabajo por proyectos y aquellas que derivan del construccionismo, en particular el tinkering. El movimiento maker está estrechamente vinculado al desarrollo de habilidades y competencias STEAM. (p.45)

A este aporte se le añade la comprensión de una serie de habilidades que se encuentran en las competencias STEAM, las cuales permiten su aplicación en la generación de siete (7) competencias y dieciséis (16) dimensiones (*Ver figura 9*) que son valoradas según ciertos

parámetros inherentes al trabajo de cada sesión. En el presente proyecto de investigación se creó una matriz de habilidades que contempla nueve (9) parámetros valorados según el cumplimiento de ciertas habilidades que se presentan en el desarrollo de las sesiones de clase del Semillero de Robótica Educativa, las cuales se indican en la siguiente tabla.

Tabla 2. *Descripción de habilidades*

Código	Nombre de la Habilidad	Descripción de la habilidad
Ha.1	Colaboración y comunicación oral	Existió la comunicación directa entre los estudiantes que integran el semillero de investigación, además de la interacción con los tutores del proyecto.
Ha.2	Colaboración en la red y trabajo colaborativo	Se realizó trabajo colaborativo mediante pequeños grupos de intervención, donde los estudiantes se reunieron e hicieron la invención de un artefacto tecnológico y la exposición de su trabajo.
Ha.3	Agilidad y capacidad de adaptación	Se evidencia el interés por hacer parte del manejo de estas temáticas basadas en ciencia y tecnología, además, su adaptación, percepciones previas y agilidad para resolver interrogantes.
Ha.4	Seguridad en sí mismo	Se observa seguridad en la ejecución de las tareas, confiando en sí mismos para la resolución de las actividades y la participación grupal.
Ha.5	Empatía y visión global	Fue empático con sus compañeros, respetando el pensamiento y aporte de cada uno en la actividad grupal, es capaz de incluir su pensamiento y recibir el pensamiento de los demás en la realización de la actividad.
Ha.6	Autonomía y autocontrol	A partir de la concepción inicial de las actividades que desarrollaron, se observó que cumple con el desarrollo de éstas haciendo uso de sus conocimientos previos.

Ha.7	Capacidad de iniciativa	Demuestra iniciativa en la creación y desarrollo de la actividad.
Ha.8	Creatividad e imaginación	Hace uso de la creatividad e imaginación en la invención de prototipos tecnológicos
Ha.9	Pensamiento crítico	Expone pensamiento crítico y realiza apreciaciones de las temáticas que se le brindaron

Nota. Tabla de descripción de habilidades a desarrollar dentro de la aplicación del enfoque STEAM con los estudiantes del semillero **“BRITABOT”**. Fuente: Elaboración propia.

Estas nueve (9) habilidades descritas anteriormente en la tabla, son las que se tuvieron en cuenta en el momento de aplicar una observación directa a través del desarrollo de las sesiones de clase; algunas habilidades fueron evaluadas de forma individual y otras grupal dependiendo de la actividad establecida en la guía curricular de la Estrategia Educativa, donde se entregó unas pautas previas al semillerista para que continúe su proceso educativo de carácter autónomo.

Estas habilidades de los semilleristas mediante el uso de Robótica Educativa se evaluaron con el paso de cada sesión de clase, a todos los semilleristas, se les iba marcando mediante la observación directa en el momento que se encontraban realizando la actividad propuesta, además tuvo unos datos como la fecha de realización de la actividad que compaginó con el plan de clase (*Ver anexo G*) previamente construido y un código de actividad que se relacionó con la guía curricular de la Estrategia Educativa (*Ver anexo F*).

Esta matriz de habilidades se desarrolló con el paso de cada sesión de clase del Semillero de Robótica Educativa, cuando los estudiantes se encontraban en el desarrollo de su actividad propuesta, los tutores mediante observación directa iban marcando con una (x) si la cumplían o si no se quedaba en blanco, sin marcación. Este documento se convirtió de carácter esencial con el

Amelie Colmenares	9
Isaac Ricaurte Bastidas	9
Santiago Burgos Gomez	10
María Fernanda Torres	10
Laura Ospina Pinzón	11
Leonar Moisés Martínez	11
Angela Sofia Morillo Escobar	11
David Alejandro Portilla	11
Samuel Jose Altamirano Cortes	11
José miguel Ortega gonzález	11
Carlos Eduardo Arévalo	TC
Lorena Jackeline Miramag Gaviria	TC

Nota. Matriz de habilidades de los estudiantes por cada sesión de clase en el semillero

“BRITABOT”. Fuente: Elaboración propia.

Capítulo V. Recogiendo frutos

Es hora de conocer cuál ha sido la cosecha, todo lo sembrado tras cada sesión de trabajo con los semilleristas, reconocer si se logró el objetivo del proyecto, esa construcción de habilidades en los estudiantes que fue el horizonte que se observó desde el principio.

Para este análisis, se inició por contextualizar cada encuentro realizado dentro del Semillero, pues desde ese principio se podrá entender si se articularon los esfuerzos y la planeación de forma armónica, reconociendo los aprendizajes planteados, los objetivos por clase, la evaluación y demás instrumentos de recolección de información capaces de orientar sobre el desarrollo del proceso formativo, teniendo en cuenta la observación directa.

Posteriormente, se presentará en el análisis de los resultados de esa ejecución de la propuesta curricular, con los datos obtenidos de la tabulación de las matrices de evaluación e igualmente, las conclusiones del proceso de retroalimentación con los involucrados en el semillero a través de las entrevistas realizadas y la autoevaluación de cada semillerista sobre su quehacer durante el año cursado.

Un apartado exclusivo con la conquista de la Ruta STEM 2022, los logros del arduo trabajo de los semilleristas y la maravillosa experiencia que tuvieron ante el Ministerio de las TIC.

Finalmente, un último apartado de los productos digitales que dejó este proyecto y una mención especial de los logros que como equipo **“BRITABOT”** se obtuvieron en ese ejercicio formativo persiguiendo el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Expansión de la Mente de los Semilleristas

A continuación, se presenta el desarrollo de las sesiones de trabajo dentro del Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología y todas las experiencias enriquecedoras que se gestaron en este contexto educativo.

Sesión “Britabot” #1. El amanecer de un sueño

Figura 23. *Integrantes del Semillero*



Nota. Semilleristas 2022 “*Equipo Tecnológico de Trabajo*”. Fuente: Toma propia de la investigación.

Se presenta ante ustedes el “*Equipo Tecnológico de Trabajo*”, equipo conformado por estudiantes y docentes del Colegio Musical Británico junto con sus tutores de acompañamiento.

Teniendo como referencia el Plan de Clase, se trabajó el siguiente objetivo: “Conocer la importancia de la Robótica e Informática educativa en la actualidad y cómo estos aspectos tecnológicos pueden contribuir a su aprendizaje”, descrito igualmente en la guía curricular.

En el desarrollo de esta sesión se realizó una presentación inicial por parte de los tutores, donde dieron a conocer el plan de trabajo y la metodología a usar, igualmente se presentaron los estudiantes respondiendo a la pregunta de las expectativas que tenían del Semillero de Robótica Educativa, fue una estrategia para romper el hielo con los integrantes, adicional a ello se indicó algunos ejercicios realizados de robótica e informática educativa, como una práctica de simulación con un robot, seguido de un video de realidad aumentada en tiempo real y finalmente indicar un juego de inteligencia artificial que reconocía partes faciales de los integrantes y realizaba algunos chistes de su apariencia o llevaba la contraria en sus respuestas.

Seguidamente a este ejercicio, se planteó la generación de un artefacto, para ello se les entregó algunos elementos como palos de helado, tapas y cuerdas, adicional a esto, los estudiantes pudieron mezclar con lo que tenían en sus maletas y bolsillos.

Figura 24. *Generación de artefactos*



Nota. Generación de prototipos desde la iniciativa de los semilleristas. Fuente: Toma propia de la investigación.

Los semilleristas fueron quienes construyeron un prototipo mediante el trabajo en equipo, debió ser funcional, novedoso, tenía que solucionar una problemática del entorno y además se comprometían a convencer a sus compañeros que el artefacto era práctico y no se había desarrollado antes.

Todos se pusieron manos a la obra, unos sacaron unos prototipos pensados desde su imaginación y otros desde el trabajo en equipo, pero lo más importante fue que todos se empeñaron en desarrollar el prototipo, lo cual pretendía afirmar, que todos tenían buenas nociones para el trabajo del semillero, pensando en el desarrollo de las próximas sesiones de clase.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, empatía y visión global, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación.

Sesión “Britabot” #2. La magia está en mis manos

Muchos se sienten maravillados cuando ven volar un avión de papel, o cuando hacen saltar una rana creada de un trozo de hoja usada; pero tras ese proceso se esconden unos aprendizajes que se logran a través de la técnica del origami y sus aplicaciones; se dejó atrás el barco de papel para crear figuras de comics, robots y otros que alimenten la creatividad de los semilleristas.

En el desarrollo de esta sesión se trabajó el tema de: “Construcción de prototipos robóticos a través de la técnica Cubeecraft”, teniendo como referencia el objetivo de la actividad: “Identificar la creatividad e imaginación de los estudiantes a través de la maleabilidad de

prototipos robóticos en 3D, haciendo uso de Cubeecraft” y trabajando con recursos físicos tales como opalina impresa, cartón craft, tijeras y pegante.

El proceso siguiente fue desarrollar la construcción de algunos prototipos a través de la técnica del Cubeecraft, los cuales estaban clasificados por niveles de exigencia y su trabajo se desarrolló de manera individual y grupal.

Figura 25. *Construcción de prototipo Cubeecraft*



Nota. Transformación de un prototipo nivel de exigencia 5, a través de la técnica del Cubeecraft.

Fuente: Toma propia de la investigación.

El proceso maravilló a todos por igual independiente de la edad, logró conseguir la figura que enorgullece a su dueño, mientras que, para los tutores, encontraron en ello una serie de competencias frente al trabajo en equipo, la creatividad, la constancia y el pensamiento 3D.

Finalmente, el progreso de la actividad creó el siguiente aprendizaje: “Comprende esquemas y planos para la creación de modelos robóticos y utiliza correctamente las herramientas para su construcción”.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, empatía y visión global, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación, autonomía y autocontrol.

Sesión “Britabot” #3. Cambiando la perspectiva

El mundo actual con sus redes sociales y la poderosa empresa META parece que apuntan a un futuro de interacciones distintas, donde la realidad se integra con el entorno, donde la percepción de las personas se siente diferente en un mundo nuevo, uno lleno de posibilidades, las que radican hasta el límite de lo que sabe o se cree, un mundo en 3D.

En esta sesión se tuvo en cuenta la conservación del medio ambiente y la reutilización de materiales considerados “basura”, su objetivo fue: “Reconocer la importancia del reciclaje, además de su uso y aplicación para la construcción de elementos tecnológicos” también, el tema trabajado fue: “Construcción de gafas en materiales reciclables para experimentar realidad virtual”.

¿Cuántos no se sorprenden al ver por primera vez una figura en varias dimensiones, encontrando en ello la fuente de muchas dudas, del ingenio del hombre? Esta actividad consistió en construir unas gafas 3D para experimentar la realidad virtual.

Los Recursos utilizados fueron: computador, celular, proyector de video, cámara digital, parlantes, tablero, marcador, opalina impresa, tijeras, cartón craft, colbón, velcro, cinta y cristales de lupa. En la construcción los estudiantes unieron las piezas, le añadieron el velcro y las lupas, juntos con ayuda de un celular buscaron una serie de videos interactivos para experimentar la realidad virtual.

Figura 26. *Construcción de gafas 3D*



Nota. Creación de gafas, mediante la utilización de materiales reciclables para experimentar la realidad virtual. Fuente: Toma propia de la investigación.

Se aprovechó esa posibilidad que brinda el conocimiento para enseñar a los semilleros la base de esa tecnología, a través de materiales simples con características reciclables con los cuales, en equipo se crearon unas gafas capaces de entregarnos una realidad que parecía lejana y que solo estas generaciones podrán apreciar en toda su dimensión.

Posteriormente, el resultado de la actividad fue el aprendizaje arrojado: “Conocer el reciclaje y cuidado del medio ambiente mediante la transformación de materiales y enfocarlo hacia la realidad virtual en la construcción de unas gafas para observar videos interactivos.

Figura 27. Experimentación de la realidad virtual a través de materiales reciclables.



Nota. Experimentación de la realidad virtual por parte de los semilleristas. Fuente: Toma propia de la investigación.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, empatía y visión global, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación, autonomía y autocontrol, seguridad en sí mismo.

Sesión “Britabot” #4. Las figuras cobran vida

La holografía es un concepto tan abstracto e irreal para muchos que simplemente no se entiende cómo funciona, parece algo salido de un acto de magia, o de aquellos efectos que muestran las películas que enseñaron a deleitarnos con sus escenas, pero a no creer en ellas.

En esta sesión de clase el equipo de trabajo continuó con la línea de la transformación de materiales de reciclaje y cuidado del medio ambiente, el tema a trabajar fue: “Proyector de hologramas 3D con material reciclable”, donde el objetivo a realizar fue “Uso de materiales reciclables para la construcción de un recurso tecnológico orientado a los hologramas”.

En este orden de ideas, se dio inicio a la construcción de los hologramas 3D con materiales tales como: computador, celular, proyector de video, cámara digital, parlantes, tablero marcador, opalina impresa, tijeras, cajas de CD en desuso y láminas de plástico.

¿Y qué pasa si se quisiera conocer, indagar y preguntar por el cómo?

Aquí vienen las dudas, las preguntas y una respuesta, aquella que llevó a encontrar un camino para recrear ese mundo imaginario a través de objetos tangibles y reales para poder tener figuras vivas al alcance de la mano, por eso, en esta sesión se gestó una hazaña para el escepticismo, de poder creer que se hizo real, con materiales reciclables y un fino cuidado, solo para llegar a encontrar figuras fantásticas moviéndose en un espacio tridimensional, para poder ver el celular con ayuda de un figura piramidal decenas de animaciones moviéndose ante los ojos mientras la mente niega su existencia.

A continuación, se presenta una imagen final del proceso de los Hologramas 3D, junto con el aprendizaje requerido: “Apropiación de materiales reciclables como fuente de recursos para la construcción de un elemento tecnológico”.

Figura 28. *Transformación de materiales reciclables en Hologramas 3D*



Nota. Exposición de una imagen plana, en su proyección 3D con ayuda del Holograma. Fuente:

Toma propia de la investigación.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, empatía y visión global, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación, autonomía y autocontrol, seguridad en sí mismo, pensamiento crítico.

Sesión “Britabot” #5. Porque la vida es un algoritmo...

Desde pequeños se enseñan rutinas que poco a poco se van apropiando como parte del diario vivir: pasar la calle, abrir una puerta, lavarnos los dientes, etc. La vida está llena de pequeñas rutinas que se vuelven conocimientos esenciales para poder vivirla. Nunca se entendió estos pequeños procesos llamados algoritmos, por ello, entenderlos desde la lógica computacional, hace que se resignifiquen y se asombren de ello y de la capacidad de la mente.

Desde el planteamiento del objetivo: “Comprende y utiliza los algoritmos aplicados a la vida diaria y la informática”, se dio inicio al famoso mundo de la programación, en este caso iniciando por un enfoque fácil y divertido como es la programación por bloques.

Ahora, se inició un camino que condujo no solo a esa comprensión, sino a generar nuevos procesos informáticos orientados hacia la programación de esas secuencias lógicas, llevando el conocimiento a un nuevo umbral donde se encontrará la infinitud de las formas, de la codificación.

Figura 29. Programación por Bloques.



Nota. Primeros pasos en la programación a través de la manipulación de videojuegos. Fuente: Toma propia de la investigación.

Con la iniciación en estos programas secuenciales los semilleristas daban punto de partida en un arduo camino, a veces tenebroso por la lógica aplicada, pero teniendo en cuenta siempre su activismo por el desarrollo de las sesiones, la aprehensión de nuevos conocimientos y el fomento de sus habilidades.

Los semilleristas se embarcaron en el viaje de la programación por bloques, a través de herramientas como Blockly y mBlock para generar una clase de pensamiento lógico computacional que les permita a los estudiantes aprender una serie de estructuras que regirán las bases para los procesos que se vienen; crear con ellos rutinas y pequeños programas para poder descubrir el mundo de la programación.

Finalmente, se puso a flote una estrategia metodológica del manejo inicial de aplicativos para la construcción de entornos y personajes digitales, tal cual está consignado en la guía curricular de la estrategia educativa y generando un aprendizaje: “Entiendo los fundamentos de

informática y sus aplicaciones que existen actualmente para adoptarlos como quehacer educativo y aprendizaje”.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, empatía y visión global, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación.

Sesión “Britabot” #6. Aprender jugando

Solo quienes basan su labor en la pedagogía entenderán que la mejor manera de aprender es cuando se despierta el interés del niño y nada les presenta más interés que el juego, por eso, educar jugando realmente permite el aprendizaje.

Tras el inicio del camino de la programación por bloques, se inició con pequeños elementos de programación que llevarían a los estudiantes a la construcción de juegos, ya no serán ellos los usuarios, serán los programadores de estos aplicativos, comprendiendo la lógica, el arte y la didáctica de los mismos.

Para esta actividad se mezcló varios planes de clase por la complejidad del tema, requería el trabajo de varias sesiones donde se transformaba la programación en bloques enfocada hacia el movimiento de diferentes elementos pre coordinados por las nociones que los semilleristas le habían dictaminado secuencialmente.

Figura 30. Programación de juegos



Nota. Creación de videojuegos educativos a través de la programación en bloques. Fuente: Toma propia de la investigación.

Los semilleristas fueron orientados para crear un juego clásico con el bus de su colegio y un estudiante que le esquiva para no ser atropellado, claro, en la vida real, el bus del colegio no atropella a los estudiantes, pero en el juego, los semilleristas lograron que el estudiante saltara para salvar su vida, poder darle un número de vidas y un número de equivocaciones. Sin duda todo un proceso para aprender y divertirse.

Este proceso llevaba a cabo nociones de programas y estructuras de creación de variables, cálculo matemático de vidas y puntos, además de la creación de ciclos; fue suficiente regar esa semilla para que diera fruto, pues el próximo reto fue que cada estudiante programara su propio juego. Solo hasta la socialización se evidenció lo asombroso de su avance, la programación compleja perfectamente explicada por ellos y el agrado con el cual se recibía cada propuesta. No hubo un momento de más orgullo que ver cómo este espacio de juego evidenciaba creatividad y

aprendizaje, que se orientaba en “Comprender la construcción de algoritmos para la estructuración funcional de programas de secuencias lógicas en bloques”.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, empatía y visión global, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación.

Sesión “Britabot” #7. Simulación, la digitalización de la realidad

Inicialmente el tema fue “Conocer los entornos de simulación de robots educativos y su aplicación con temáticas relacionadas con la robótica”, seguido a este el objetivo: “Comprender el uso de un entorno simulado para generar estructuras lógicas en el manejo de un prototipo de simulación de Robótica Educativa”, el desarrollo de este proceso, implicó igualmente varias sesiones para que los semilleristas, se indujeran al programa, interpretaran cómo funcionaba un entorno simulado y fueran capaces de programar un dispositivo en digital a través de unos protocolos de conexión.

En la actualidad, y desde hace algún tiempo, la palabra simulación dentro de los ambientes virtuales ha tomado fuerza, pues desde la misma perspectiva de la identidad digital y el ambicioso proyecto Meta de Facebook, las personas se encuentran ante una nueva realidad donde puede suceder lo inimaginable.

En este espacio de aprendizaje, tomar en cuenta estos nuevos ambientes para la formación fue vital, pues se enfrentó a los semilleristas de cara a las nuevas tecnologías, por esta razón, traer el uso de elementos que no se tiene en físico, pero sí pudo manipularlos virtualmente; permitió igualmente un aprendizaje significativo que además aportó en el dominio de nuevas herramientas de software. Se llevó a los semilleristas al trabajo con MBot Simulator,

con el objetivo de reconocer elementos robóticos y su programación, de manera que con estas prácticas puedan aprender a través de la virtualidad, con elementos que no se puede tener al alcance de las manos.

Figura 31. *Simulación en el programa mBot*



Nota. Programación bajo un entorno simulado de mBot. Fuente: Toma propia de la investigación.

Tras este entorno, los semilleristas estaban infinitamente convencidos que lograrían desarrollar todas las actividades propuestas, el nivel de exigencia con el paso de los ejercicios de simulación iba incrementando, entonces esto, hacía pensar que los estudiantes iban aprendiendo de manera interactiva y divertida, mediada por la supervisión de sus tutores de trabajo.

Finalmente, en esta actividad, se priorizo que el aprendizaje “Aplicación de la razón y el pensamiento lógico para la resolución de problemas en entornos simulados que se asemejan al manejo básico de un robot” que generó resultados y fue uno de los ejercicios en el cual se dio cumplimiento a todas las habilidades.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, empatía y visión global, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación, autonomía y control, seguridad en sí mismo y pensamiento crítico.

Sesión “Britabot” #8. CATINAR: a conocer los robots

La primera salida del Semillero de Robótica Educativa, los semilleristas fueron invitados por CATINAR, es una entidad gubernamental con ayuda del sistema general de regalías, ellos cuentan con dispositivos tecnológicos de vanguardia y ellos fueron a profundizar y realizar una serie de prácticas de manejo de prototipos robóticos.

La experiencia significativa funciona cuando el estudiante se enfrenta con aquello que tras la teoría aparece en la vida diaria, pues quedarnos solo en lo que se aborda en el aula, es insuficiente para generar un aprendizaje real. Haber arrancado con la simulación de robots permitió previamente conceptualizar algunas funciones e identificar algunos **“tecnofactos”**, sin embargo, la necesidad de verlos, manipularlos físicamente, condujo al Semillero a CATINAR Centro Comunitario para la apropiación social del Conocimiento en Ciencia, Tecnología e Innovación de Nariño.

Los semilleristas, entendieron en este espacio, que la programación, base del movimiento de los robots, es el conocimiento que genera una serie de aprendizajes más allá del horizonte de sus propios conocimientos, y que seguir aprendiendo estas temáticas, dejarán una gran amalgama de saberes para poder avanzar en el campo de la Robótica Educativa.

Figura 32. *Práctica de los Semilleristas en CatiNar.*



Nota. Manipulación de prototipos robóticos en CATINAR, sede pandiaco. Fuente: Toma propia de la investigación.

Sin duda, fue una experiencia enriquecedora, pues se sembró la semilla de la robótica en esta primera exposición ante los mecanismos que quizás como niños soñamos con jugar, pero ahora como semilleristas soñamos con programar.

Finalmente, el objetivo de la invitación fue practicar de manera física en robots educativos y realizar el primer acercamiento con entidades gubernamentales para fortalecer los lazos de aprendizaje.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, empatía y visión global, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación, autonomía y control, seguridad en sí mismo.

Sesión “Britabot” #9. Inteligencia Artificial

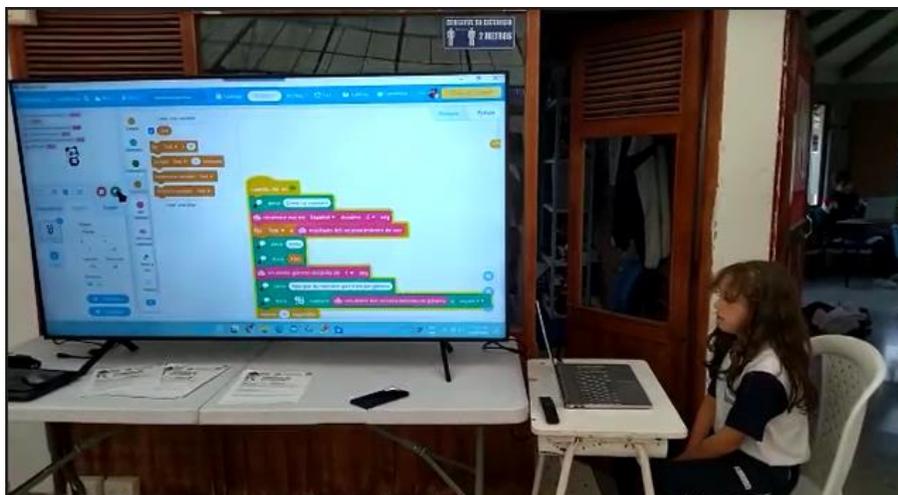
Sin duda alguna, de los temas más llamativos para los semilleristas y tal vez por la masividad del concepto en este tiempo y en la aplicación de nuevas tecnologías en la vida diaria.

El tema central fue “Servicios cognitivos para ejemplificar las sensaciones humanas”, seguido del objetivo que trató de “Rescatar los aspectos faciales de las personas y las sensaciones que estas experimentan en un entorno digital con ayuda de inteligencia artificial”.

Para los cinéfilos, la inteligencia artificial es algo que se ha vendido como una amenaza, orientado hacia el control de las máquinas y la manipulación de su propia programación, sin embargo, en el campo educativo, no es así, la inteligencia artificial permite manipular a través de la programación, elementos para facilitarnos muchos procesos.

Desde la programación por bloques, se buscó aproximarnos a este medio a través de los servicios cognitivos, un componente de mBot que permitió a los estudiantes programar una serie de funciones para que el computador interactúe adivinando su edad, reconociendo el color de cabello, el sexo, si usa lentes o no, entre otros patrones adicionales. La experiencia fue más que divertida pues se programó aplicaciones para retar a la computadora y para retar a los semilleristas a través de las mismas instrucciones lógicas. Tras esta serie de proyectos, se logró incorporar voz y otros elementos de trabajo, lo cual resultó en una verdadera IA (Inteligencia Artificial).

Figura 33. *Interacción con un prototipo de Inteligencia Artificial.*



Nota. Interacción con una máquina educable, programa desde los estudiantes. Fuente: Toma propia de la investigación.

Tal vez lo más relevante fue inquietar las mentes de los semilleristas y ubicarlos en un punto estratégico de la tecnología al manipular técnicas de vanguardia, pero desde su aprendizaje y la programación en bloques.

Uno de los aprendizajes fue reconocer el proceso de órdenes hacia una máquina con ejecución controlada por voz.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, empatía y visión global, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación, autonomía y control, seguridad en sí mismo y pensamiento crítico.

Sesión “Britabot” #10. Circuitos: nuestros primeros pasos

Inicialmente, se abordó el tema de “Introducción a la electrónica básica” y su respectivo objetivo fue: “Explora los diversos elementos y componentes electrónicos con el fin de inducir al semillerista en el mundo eléctrico y electrónico”.

Muchos, cuando niños, aquello que se dañaba, como juguetes, se abrían para saber qué tenían adentro, se desarmaba los controles, los motores y otros componentes tras de un instinto, no de un objetivo, solo para conocer el porqué de las cosas. Cuando se miraba las partes, se encontraba quizás con múltiples componentes de los cuales se desconocía su funcionamiento, y que hasta ahora poco se ha aprendido. Esa curiosidad bien encaminada, en los semilleristas, dio la posibilidad de que su instinto de captar y que los conduzca hacia un aprendizaje correcto, y lejos de dañar juguetes, se iba por la vía del diseño digital de circuitos a través de simuladores para conocer cómo se articula y se cohesiona cada componente, unos con otros.

Para ello, TinkerCad fue la herramienta que permitió abordar el componente de circuitos electrónicos como paso previo al manejo físico, y durante estas jornadas a través de circuitos básicos se aprendió el uso de placas, leds, resistencias y otros que motivaron a los semilleristas a aprender más del mundo de la electrónica.

Entre el desarrollo de las actividades se articularon:

- Inducir a los semilleristas en el aplicativo de TinkerCad.
- Indicar el entorno gráfico del programa
- Realizar prácticas con resistencias electrónicas
- Gestar una guía de complementos para identificar las resistencias electrónicas.
- Realizar el primer ejercicio de simulación y programación.

Figura 34. *Inducción a la electrónica digital en TinkerCad*



Nota. Realización de las primeras prácticas en TinkerCad de la Electrónica Básica. Fuente: Toma propia de la investigación.

A través del aplicativo TinkerCad se pudo realizar la conexión de diferentes elementos electrónicos, adicional a ello, se logró programar estos dispositivos, teniendo en cuenta su respectivo identificador y lo más atractivo para los semilleristas era su simulación en tiempo real y prueba de errores en el código. Sin duda esta actividad fue de tipo introductorio en un nuevo campo de aplicación de la electrónica digital básica que puede ayudar a generar alternativas de solución a problemáticas del ambiente.

Finalmente, el aprendizaje adquirido fue: “Comprender y conocer componentes electrónicos aplicados en montajes de circuitos electrónicos logrando diferenciar funciones y utilidades”.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, colaboración en la red y trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, seguridad en sí mismo, empatía y visión global, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación, autonomía y control, seguridad en sí mismo, pensamiento crítico.

Sesión “Britabot” #11. SEMÁFORO: nuestro primer proyecto

Este bonito proyecto inició con el desarrollo de la “Creación de circuitos electrónicos”, teniendo en cuenta su objetivo “Explora y maneja entornos y elementos básicos de la electrónica mediante una placa de prueba”, fue una amplia combinación entre el trabajo en digital, programación, simulación y aprender cómo extraer ese código para pasarlo a una placa de pruebas Arduino en físico y realizar la construcción de un semáforo a través de materiales reciclables.

Fue un aprendizaje vital para los semilleristas por el arduo trabajo en la conjugación de este proyecto, así se indicaba la nueva ruta a seguir con el trabajo de la electrónica digital básica.

Figura 35. Creación de un sistema de semaforización.



Nota. Realización la simulación de un sistema de semaforización de 4 carriles, a través de TinkerCad. Fuente: Toma propia de la investigación.

Ningún aprendizaje que no sea llevado a la práctica dará como resultado un verdadero conocimiento. Tras conocer el manejo de la Protoboard, leds, resistencias y programación básica de Arduino, era hora de poner en práctica lo aprendido.

Por ello, se inició con la tarea de llevar a la realidad uno de los mecanismos que se observa a diario en las calles de la ciudad: un semáforo, con el ánimo de entender el funcionamiento lógico del mismo y cómo su esquema de programación permite controlar el tráfico. Para esta tarea se hizo uso de diferentes materiales como placa base, tarjeta Arduino, resistencias, leds, cables, cautín, estaño y un modelo que se construyó para albergar el sistema y que simuló un semáforo.

Figura 36. *Modelo final del Semáforo en Arduino*



Nota. Construcción de un sistema de semaforización con ayuda de TinkerCad, Arduino y materiales reciclables. Fuente: Toma propia de la investigación.

Este aprendizaje permitió a los semilleristas construir las secuencias, programar más de un semáforo a la vez para controlar el sistema de cambio de luces y mucho más, sin duda, toda una experiencia significativa.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, colaboración en la red y trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, seguridad en sí mismo, empatía y visión global, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación, autonomía y control, seguridad en sí mismo, pensamiento crítico.

Sesión “Britabot” #12. Interpretación de la humedad

Su objetivo era claro “Interpretar el lenguaje de programación Arduino mediante simulación y el prospecto físico de un sensor de humedad en TinkerCad y Arduino”. Tal vez fue generar un proyecto con ayuda de Arduino que logre generar impacto en la comunidad y ayude a solucionar una problemática del entorno.

El riachuelo que atraviesa el Colegio Musical Británico y algunas otras casas aledañas, puede que con el paso del invierno su caudal aumente y genere una emergencia, entonces es cuando un prototipo diseñado a partir de un sensor de humedad puede ayudar a regular a controlar la temperatura del ambiente y la humedad del aire, a partir de ello generar unas alertas para prevenir aumentos del caudal o desbordamiento.

Figura 37. *Creación de un sensor de humedad*



Nota. Montaje del sensor de humedad con la ayuda de dispositivos de Arduino. Fuente: Toma propia de la investigación.

Las actividades realizadas por cada uno de los pasos para construir el sensor de humedad fueron:

- Realizar un diagrama en TinkerCad, inicialmente el sensor de temperatura y humedad.
- Inducir en el entorno de programación del sistema de simulación TinkerCad.
- Programar la parte lógica de recepción de información de humedad.
- Interpretar la salida de la temperatura a través de un buzzer de sonido.
- Probar el sistema ante el medio ambiente e identificar las primeras lecturas.

Finalmente, atraer los servicios para una posterior programación de datos del clima, interpretar servicios climatológicos externos desde el satélite con ayuda de Google y programar el sistema de rastreo. Este proceso se traduce en un aprendizaje “Comprender el lenguaje de programación de Arduino e integrarlo con aspectos del entorno vivencial para solucionar problemáticas del entorno”.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, colaboración en la red y trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, seguridad en sí mismo, empatía y visión global, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación, autonomía y control, seguridad en sí mismo, pensamiento crítico.

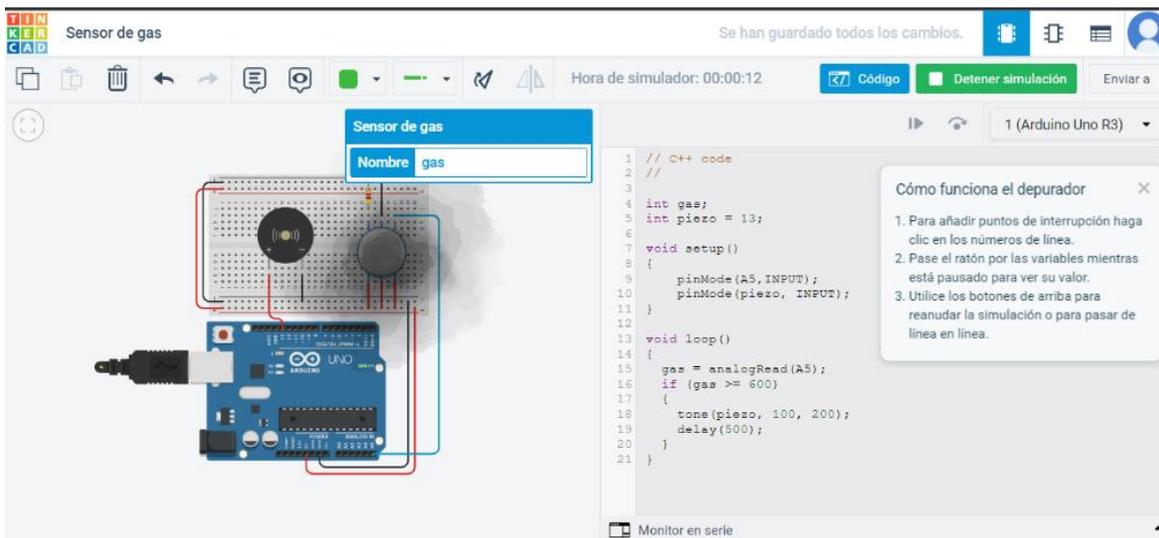
Sesión “Britabot” #13. Emisiones de alerta de sensores de gas

“Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante simulación y programación de un simulador de gas con su estructura final en físico”, era su objetivo. Desde un inicio se preguntó a los semilleristas la finalidad para la construcción de un sensor de gas, todos llegaron a la misma conclusión de tratar de salvar vidas y controlar sistemas a través de Arduino.

Los semilleristas ya tenían bastante trabajo realizado en TinkerCad con la escogencia algunos dispositivos electrónicos y su posterior simulación, todos ellos fueron interpretados desde lenguajes de programación compatibles con Arduino, ante el sistema de gas fue precisos monitorear su entorno y si mediante un cálculo matemático sobrepasaba un umbral, una alerta se generaba a través de una bocina.

En cuanto a los procesos de simulación de este aplicativo se representaba de manera real, generando alertas, tal como lo indica la imagen siguiente.

Figura 38. Simulación de un sensor de gas



Nota. Simulación de una alerta a través de la programación de un sensor de gas en Tinkercad.

Fuente: Elaboración propia, resultados de la investigación.

En la interpretación de la imagen, a mano derecha se tiene una serie de secuencias de programación realizada por los semilleristas, seguido a ello un entorno de simulación activado, donde al acercarse el humo generaba la alerta y la bocina o buzzer iniciaba su sonido.

El aprendizaje de esta actividad fue “Interpretar nociones lógicas a través de un emisor de sonido ante la emisión de gas y aplicarlo en su contexto vivencial.”

Una conclusión generada de la actividad fue como en un contexto pequeño con uso de programa de simulación y posteriormente su montaje en físico, los semilleristas se empeñaron en dar soluciones a problemáticas del ambiente, generar una buena práctica de convivencia con su equipo de trabajo y crea alternativas de solución con ayuda de la aplicación de ciencia y tecnología.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, colaboración en la red y trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, seguridad en sí mismo, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación, autonomía y control, pensamiento crítico.

Sesión “Britabot” #14. Inteligencia aplicada a los sensores

Se inició con el uso de dispositivos de control de ciertos indicadores en el ambiente, como es en este caso de los sensores; quizás es inimaginable poder llegar a entender que un elemento tan pequeño pudiese tener tantos usos, encontrando en la aplicación de ellos una infinidad de aplicaciones para involucrarlo en el uso de soluciones a problemas de entorno.

Se emprendió el camino de realizar mediciones que permitieron encontrar patrones en el ambiente aplicables a estudios desde las áreas de biología, sociales, física y otras más con el uso de la Robótica Educativa.

El tema y su objetivo era claro “Creación de un sensor de distancia para apertura de puertas a través de motores” “Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante la programación de un sistema de sensores”. Pero tal vez el factor más impactante en este proceso académico fue ver el trabajo en equipo por parte de estudiantes de grado once (11) junto con estudiantes de quinto (5) de primaria, priorizando que existían unos incentivos y el equipo que mejor construya su proyecto sería el ganador. Crear competencia entre los semilleristas establece un aprendizaje condicionado por el tiempo y lograr formar un excelente equipo de trabajo.

Figura 39. Creación de un sistema de sensores inteligentes.



Nota. Montaje de un sistema sensorial para apertura de puertas. Fuente: Toma propia de la investigación.

En este trayecto del aprendizaje para la creación de los proyectos, se usó la placa y la programación en Arduino junto con diversos sensores como el infrarrojo, el sensor PIR para determinar la proximidad de un objeto, el sensor de humedad del suelo, y también el uso de otros elementos como bocinas, leds y leds RGB que complementaron cada uno de los diagramas.

En la participación de este proyecto los estudiantes lograron entender el diseño del diagrama y poder construirlo como práctica para llevarlo al funcionamiento en conjunto con el análisis de la salida digital de los datos que estos sensores proporcionaron, teniendo en cuenta que el proyecto se había convertido en una competencia, en la cual no solo ganaba el primero en terminar, si no el equipo que de verdad demostrará el sistema de sensores funcionaría adecuadamente.

Su aprendizaje fue “Interpretar nociones lógicas de un sistema de reacción y distancia a través de un sensor con un funcionamiento mecánico de apertura de puertas en un tiempo determinado para su creación”.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, colaboración en la red y trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, seguridad en sí mismo, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación, autonomía y control, pensamiento crítico.

Sesión “Britabot” #15. Sembrando Ciencia

“Salidas institucionales ante entidades gubernamentales y explorar diferentes avances en temas de ciencia y tecnología aplicados al contexto vivencial” fue el objetivo de la actividad que hizo para de las salidas institucionales.

No toda la ciencia se encuentra al alcance de sus manos, es necesario salir a buscar, a indagar, a conocer los avances en materia de ciencia, tecnología e innovación, por ello, desde el Semillero de Robótica Educativa se gestó una salida pedagógica al encuentro Sembrando Ciencia, evento organizado por la Gobernación de Nariño, SENA, CISNA - Centro de Innovación Social de Nariño, MINTIC, entre otras entidades; espacio en el cual se buscó fomentar la Tecnología e Innovación en niños, niñas y adolescentes de Nariño, en un ambiente divertido, a través de cinco estaciones temáticas: Salud, Medio Ambiente y Agua, Desarrollo Humano y Social, Agricultura y Agroindustria y Energías Alternativas.

Figura 40. Manipulación de dispositivos robóticos en Sembrando Ciencia.

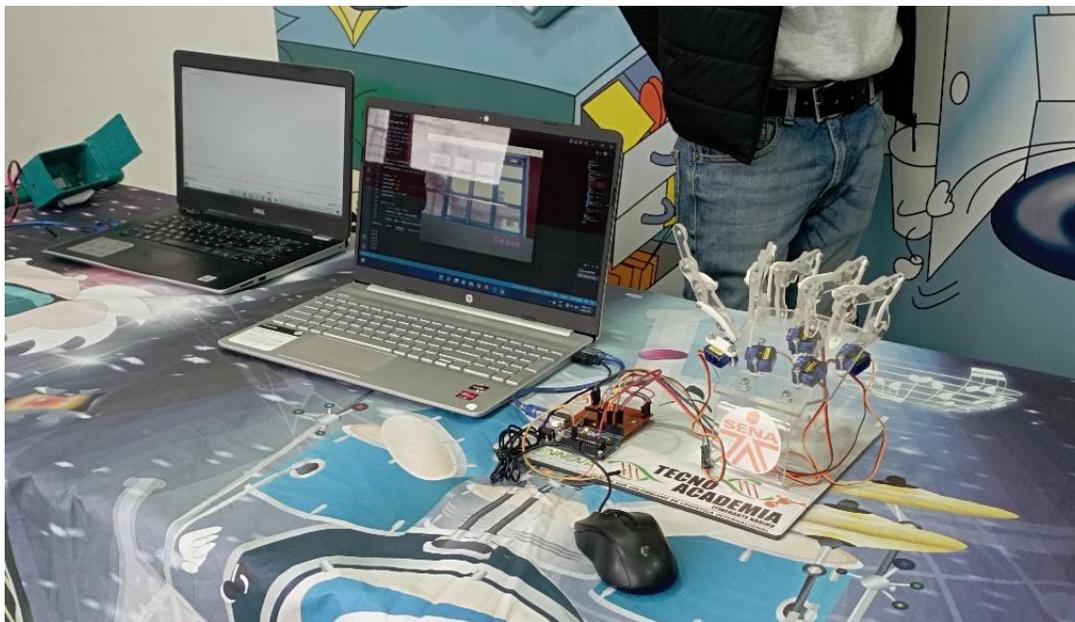


Nota. Competencia de los semilleristas en la feria Sembrando Ciencia. Fuente: Toma propia de la investigación.

Desde este espacio formativo se creía que experiencias como esta permitieron favorecer la educación STEAM y su aplicación en la solución a problemas del entorno mediante el uso de los elementos que se trabajaron durante todo el año en el semillero, es así que en la muestra de varios de los proyectos del evento, los semilleristas reconocieron elementos, procesos, funciones y dispositivos pues fueron parte del quehacer en el semillero, lo cual dejó gratamente sorprendidos a los tutores del proyecto pues se demostró aprehensión de conocimiento, hecho que permitió ciertamente, aprovechar mucho más la invitación a esta actividad.

Fue enriquecedor observar cómo los semilleristas durante esta actividad identificaron los elementos constituidos por grupos de investigación universitarios, entidades especializadas en el tema como el SENA o la Gobernación y estos jóvenes hablando fluidamente de estos temas de tendencia educativa con aplicación de ciencia y tecnología.

Figura 41. *Sumando a través de inteligencia artificial.*



Nota. Abstracción de rasgos faciales e identificación de los dedos de la mano como patrón de suma de números Fuente: Toma propia de la investigación.

Entender de manera proactiva como se da solución a necesidades del entorno con aplicación de ciencia y tecnología por parte de entidades gubernamentales como apoyo a la comunidad y tecnificación de la industria.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, colaboración en la red y trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, seguridad en sí mismo, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación, autonomía y control, pensamiento crítico.

Sesión “Britabot” #16. Diseño e impresión 3D

“Aprendizaje de Modelado 3D e integrar programas de modelado 3D mediante la construcción de objetos en dimensiones” fue el objetivo de la actividad a desarrollar en esta sesión “**Britabot**”.

Uno de los adelantos que más se ha difundido actualmente pese a que llevaba varios años de evolución es la impresión 3D, la posibilidad de producir un diseño 3D físico a partir de un diseño 3D virtual realizado en una computadora.

Figura 42. Capacitación de Impresión 3D.



Nota. Capacitación por CISNA (*Centro de innovación social de Nariño*) en impresión 3D.

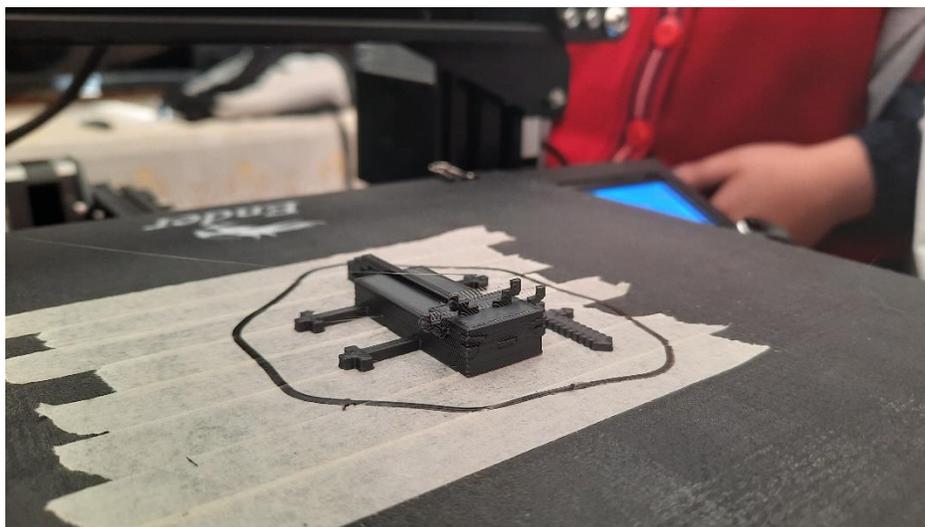
Fuente: Toma propia de la investigación.

Este campo que ha permeado áreas como la música, la medicina, la moda, la arquitectura y el deporte entre otros, brinda un sinnúmero de oportunidades derivadas exclusivamente de una necesidad y la imaginación del diseñador. Por ello, desde el enfoque de este semillero, se sintió la necesidad de crear este espacio de formación desde el diseño básico hasta la obtención de un

producto final, aprovechando la herramienta TinkerCad como una aplicación básica para el diseño de formas 3D.

En el proceso de aprendizaje, se encontró talento en varios estudiantes cuya perspectiva e inteligencia espacial les permitía generar diseños excelentes. El reto, fue generar el diseño de un avión el cual poseía un premio oculto como motivador hacia el autoaprendizaje; ya en la siguiente clase, con la obligación de traer un diseño nuevo de autonomía de cada semillerista, se pudo hacer la práctica con una impresora 3D a través de un tutor invitado, quien presentó el proceso de impresión, componentes y se logró hacer la impresión de los mejores proyectos, para crear figuras de comics, robots y otros que alimenten la creatividad de los semilleristas tal cual lo indica la siguiente fotografía.

Figura 43. *Impresión 3D.*



Nota. Objeto ganador del concurso e impreso en 3D. Fuente: Toma propia de la investigación.

Finalmente, esta práctica ayudó a integrar el modelado 3D en la construcción de objetos robóticos para entender la proximidad que estos tienen en la vida real.

Habilidades trabajadas: colaboración y comunicación verbal, colaboración en la red y trabajo colaborativo, agilidad y capacidad de adaptación, seguridad en sí mismo, empatía y visión global, interés y capacidad de iniciativa, creatividad e imaginación, autonomía y control, seguridad en sí mismo, pensamiento crítico.

Sesión “Britabot” #17. Terminando un ciclo

Hace nueve (9) meses y veinte (20) días se comenzó este semillero con un propósito: fortalecer las habilidades de los estudiantes del Colegio en materia de ciencia y tecnología con apoyo de la Robótica Educativa; hoy se tiene la fortuna de ver que se fortaleció no solo los aprendizajes, también se creó una familia, un grupo de personas que con el paso de cada sesión se impulsó totalmente con entrega y compromiso, se quedaron horas extras para aprender, para innovar, para crecer.

Figura 44. *Clausura del Semillero de Robótica Educativa*



Nota. Clausura del Semillero de Robótica e Informática Educativa en primer ciclo. Fuente: Toma propia de la investigación.

Todo el recorrido llevó a esto, a encontrarse en el último día del semillero con la tranquilidad del deber cumplido, con la alegría de los logros cosechados y con la obligación de reconocer todo ese esfuerzo y sacrificio conjunto de padres y semilleristas, que aportaron positivamente para este propósito, se entregaron los certificados, avalados por los directivos de la Institución Educativa, como testigos de la formación y el aprendizaje impartidos para cumplir este nivel en Robótica Educativa, y tal reconocimiento no se podía hacer sin la dignidad que se debía, con padres, con docentes, con directivas y en ceremonia de graduación, con el fin de alentar a los estudiantes hacia seguir con este camino de investigación, y sin duda, tras este reconocimiento la posibilidad de verse por última vez este año y compartir todos un espacio en familia, familia *“Britabot”*.

Figura 45. Entrega de Certificados.



Nota. Entrega de certificados por parte de las directivas del Colegio Musical Británico y los tutores a cargo del Proyecto del Semillero de Robótica Educativa. Fuente: Toma propia de la investigación.

Gracias por hacer este año más divertido, por ayudar a cumplir sueños y metas, pero lo más importante remar en el mismo sentido.

Materializando los Objetivos Propuestos

En este espacio, se buscó evidenciar tras un análisis de los diferentes instrumentos de evaluación aplicados, si el propósito del semillero se cumplió respecto de la generación de habilidades. Para ello, se expondrá de forma detallada tres esquemas de evaluación: la matriz de habilidades, la entrevista y la autoevaluación de los semilleristas. Cada una brindará los insumos para presentar los resultados obtenidos fruto del ejercicio educativo de este proyecto.

Examinando las Huellas del Camino

El desarrollo de la metodología y la propuesta pedagógica y curricular para la enseñanza de la robótica educativa permitieron el logro en coherencia con los objetivos planteados.

Se consideró vital la participación autónoma en el semillero, por tanto, el interés que demostró el estudiante con las temáticas del curso permitió no sólo la aprehensión de conocimientos, también garantizó la asistencia regular a las sesiones.

En un año de semillero, se realizaron veintisiete (27) sesiones de trabajo de las cuales se obtuvieron un porcentaje del setenta y ocho (78%) de asistencia; durante el año se registraron cinco (5) deserciones forzadas, tres (3) de ellas por retiro de la Institución Educativa y dos (2) por situaciones personales. Asimismo, se registraron seis (6) deserciones por desmotivación y seis (6) ingresos posteriores a la fecha de inicio, al finalizar el curso, se certificaron a veinticuatro (24) semilleristas que culminaron el proceso formativo en Robótica Educativa, lo que representa el ochenta por ciento (80%) de los integrantes que iniciaron desde el principio del curso.

Tras la tabulación de la matriz de habilidades en cumplimiento al desarrollo de todas las temáticas de la propuesta curricular de Robótica e Informática Educativa se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4. *Tabla de resultados de las habilidades de los estudiantes*

PROMEDIO										
Meses	Ha1	Ha2	Ha3	Ha4	Ha5	Ha6	Ha7	Ha8	Ha9	Total, por mes
mar	15,80	19,40	17,20	17,40	20,80	17,80	16,40	20,20	15,60	160,60
abr	11,00	20,33	15,67	14,67	21,33	11,67	10,33	15,33	0,33	120,67
may	18,25	20,75	14,50	12,75	21,75	11,00	10,50	14,25	14,25	138,00
jun	17,00	19,50	17,00	14,00	23,50	13,50	12,50	13,00	19,50	149,50
jul	11,00	15,33	14,33	8,67	19,67	15,67	13,67	15,67	13,33	127,33
ago	12,00	16,33	16,00	13,00	17,67	12,00	10,00	16,00	11,33	124,33
sep	9,00	11,00	13,67	6,67	19,00	11,67	10,67	12,33	3,67	97,67
oct	12,67	15,00	14,00	13,33	20,00	17,33	13,00	18,33	12,33	136,00
nov	17,00	6,00	22,00	13,00	23,00	22,00	12,00	13,00	17,00	145,00
Prom/	13,75	15,96	16,04	12,61	20,75	14,74	12,12	15,35	11,93	133,23

Nota. Resultados de la tabulación de las matrices de habilidades de los 24 estudiantes integrantes del semillero. Cada resultado refleja cuántos estudiantes entre 24 posibles desarrollaron la habilidad. Fuente: Elaboración propia. Resultados de la investigación.

La anterior tabla de resultados, tras calcular los promedios de un rango de valoración de uno (1) a veinticuatro (24) estudiantes que en ejercicio de las actividades propuestas desarrollaron las habilidades requeridas en cada sesión diseñada permitió obtener las siguientes conclusiones:

- Las habilidades que más se desarrollaron tras el proceso de semillero fueron:

- **Empatía y visión global (Ha5):** la actividad interpersonal generada producto de cada sesión en la cual se buscó siempre el trabajo grupal, generó que los estudiantes obtuvieron un índice de crecimiento en estas habilidades demostrando no solo la vinculación afectiva entre pares, también promovió una mejor visión de la realidad que todos estaban construyendo en el semillero.
- **Agilidad y capacidad de adaptación (Ha3):** el trabajo del semillero durante el periodo 2022 fue incipiente y de grandes cambios y avances, lo que requirió que los estudiantes tuvieran la capacidad de migrar rápidamente hacia las condiciones propuestas, así como los retos presentados. El proyecto con esta dinámica de trabajo produjo que los estudiantes incrementarán sus niveles de agilidad y respuestas ante los problemas y que su capacidad de adaptación se viera favorecida por cuanto, si bien las nuevas generaciones se adaptan mejor a los constantes cambios, el semillero con su quehacer diario apoyó este proceso en torno a la adaptación a las nuevas necesidades y conocimientos.
- **Colaboración en la red y trabajo colaborativo (Ha2):** con el apoyo de los recursos tecnológicos al alcance y la orientación de los tutores, en un trabajo de equipo que buscó la consecución de ciertos objetivos a través de acciones de trabajo conjunto entre el grupo de semilleristas investigadores, se fomentó la colaboración en la red a través de entornos de aprendizaje que tenían efectos académicos (participación y construcción activa del conocimiento), sociales (ambiente de apoyo social para el aprendizaje) y psicológicos (favorecimiento de actitudes positivas). Estos desarrollos se vieron ampliamente favorecidos por el trabajo como grupo dentro del Semillero.

- **Creatividad e imaginación (Ha8):** la propuesta curricular, en muchos de sus procesos de planeación incorporó la necesidad de hacer uso de esta habilidad para el desarrollo de los proyectos, lo cual, dentro del ambiente del semillero, permitió que los estudiantes se sintieran en todo tiempo retados hacia un objetivo a lograr en consecuencia del uso de su inteligencia a través de procesos creativos para generar el producto requerido.
- Las habilidades con menos desarrollo según los resultados de las matrices de habilidades son:
 - **Seguridad en sí mismo (Ha.4):** en el análisis de los resultados y los factores causantes de los mismos, se encontró que la propuesta siendo novedosa también era un reto por tratarse del abordaje de conceptos y estructuras nuevas de aprendizaje, situación que permeó la capacidad de sentirse cómodo para la realización autónoma de los trabajos encomendados, y al no tener el conocimiento pleno de cada proceso de forma previa, se encontró que el semillerista no sintió confianza en sí mismo fomentando la duda y la incertidumbre.
 - **Interés y capacidad de iniciativa (Ha.7):** vinculada a la anterior respecto de la capacidad de iniciativa, pues la falta de apropiación temprana o previa de los conocimientos generó en cierto modo desinterés por los temas más complejos, señalados como la programación y el modelado 3D, los cuales detuvieron el avance por ser aprendizajes de difícil logro.
 - **Pensamiento crítico (Ha.9):** esa capacidad de análisis y evaluación de la consistencia de los razonamientos expuestos se vio reducida porque el trabajo en la mayoría de las ocasiones fue instruccional derivado de una planeación que

brindó al estudiante pocos espacios para la reflexión por ser el trabajo de tipo sistemático y muy estructurado. Se considera que esta habilidad prevista para su desarrollo obtuvo los puntajes bajos porque no se alcanzaron a trabajar las temáticas principales responsables de esta habilidad las cuales se referían a la construcción de prototipos para la solución de problemas del entorno.

- Durante el primer trimestre, los resultados en general fueron mayores que los demás, esto se debe a que las temáticas iniciales basadas en contenidos más prácticos de tipo manual fueron los que mejor se recibieron por los estudiantes, mientras que, en los demás trimestres, los procesos de programación, diseño de circuitos y “*tecnofactos*” requerían habilidades más específicas como lógica, pensamiento computacional y otras que se fueron desarrollando de manera más lenta.
- Se concluye que en este primer ciclo de principiantes se logró desarrollar un sesenta y dos por ciento (62%) de las habilidades de la matriz en los semilleristas que finalizaron el curso.
- Tras la formación con el diseño curricular planteado, se observó que la temática de introducción a los sensores y programación de Arduino fueron los temas que más dificultad presentaron para los estudiantes, lo cual se ve reflejado en el mes de septiembre con la menor puntuación a nivel de valoración de la matriz de cumplimiento de habilidades. Esto se debió tras el análisis de las entrevistas, en la transición de una programación por bloques a una codificación con lenguaje estructurado que para más del noventa por ciento (90%) fue nuevo, por tanto, incorporarlo en la lógica de la programación y el pensamiento algorítmico provocó un descenso en la escala de interés y motivación provocando que estas sesiones fueran las más complejas de asimilar.

Tabla 5. Tabla con la relación de temáticas por mes con habilidades desarrolladas y promedio de ejecución

Meses	Temática abordada	HABILIDADES PRIORIZADAS									Promedio de desarrollo
		Ha.1	Ha.2	Ha.3	Ha.4	Ha.5	Ha.6	Ha.7	Ha.8	Ha.9	
Marzo	Creatividad con materiales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	160,60
Abril	Programación por bloques	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	120,67
Mayo	Simulación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	138,00
Junio	Robots e IA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	149,50
Julio	Inicio de circuitos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	127,33
Agosto	Placa arduino básico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	124,33
Septiembre	Sensores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	97,67
Octubre	Diseño 3D	<input checked="" type="checkbox"/>	136,00								
Noviembre	Impresión 3D	<input checked="" type="checkbox"/>	145,00								

Nota. La tabla muestra entre el transcurso del desarrollo de las temáticas en relación con la totalidad de habilidades por mes junto con su promedio final. Fuente: Elaboración propia.

Resultados de la investigación.

La anterior tabla permite observar según las temáticas generales abordadas por mes, cómo se comportaron las evaluaciones de las matrices de desarrollo tomando en cuenta la exigencia de ciertas habilidades para el desarrollo de una determinada temática.

En ese análisis se puede concluir que los trabajos donde la creatividad y la autonomía fueron vitales para el desempeño de la tarea, se convirtieron en las sesiones de clase con mayor promedio de desarrollo de habilidades, limitando específicamente los mejores puntajes a las temáticas de Marzo con el uso de materiales para la creación de *“tecnofactos”* incorporando el aprendizaje psicomotriz y colaborativo, las temáticas de junio con la experimentación con artefactos robóticos, salidas técnicas e inteligencia artificial (IA) que procuró el trabajo de creatividad y colaboración en red de forma dinámica y finalmente las sesiones de octubre y diciembre con las temáticas asociadas al 3D que requirieron creatividad para la creación de modelos y autonomía para el trabajo en el modelado de los mismos. Sin duda, el enfoque

construccionista dentro de estas tareas donde la iniciativa y el aprendizaje autónomo fue privilegiado, apoyó el interés y por consecuencia, el desarrollo de mayores puntajes en las habilidades.

No obstante, el mes de septiembre con el uso de sensores obtuvo menores desempeños derivados del uso complejo y particular de cada elemento, dificultando el trabajo creativo para reforzar el trabajo estructurado y de ambiente controlado.

Un encuentro con la Cosmovisión del Semillerista

Al finalizar el ciclo de trabajo formativo con el semillero, se consideró prudente aplicar un cuestionario dentro de una entrevista semiestructurada a algunos de los agentes involucrados en este espacio, con el fin de conocer su visión sobre los desarrollos realizados.

La entrevista constaba de un número distinto de preguntas realizadas a representantes del semillero como estudiantes, docentes semilleristas, padres de familia y el rector de la Institución Educativa, la aplicación fue así:

Tabla 6. *Relación de representantes entrevistados del semillero*

Categorías	No de representantes
Directivo docente (rector)	1
Docentes semilleristas	2
Estudiantes semilleristas	7
Padres de semilleristas	2

Nota. La tabla muestra la relación de personas entrevistadas según su rol en el semillero. Fuente: Elaboración propia. Resultados de la investigación.

La importancia de conocer todos los puntos de vista permitiría analizar de diversas perspectivas las opiniones, sugerencias y otros sobre el trabajo del Semillero de Robótica Educativa, con el ánimo de obtener conclusiones y recomendaciones pertinentes.

Se adjunta en el anexo los documentos transcritos con las preguntas y respuestas de los entrevistados (*Ver Anexo O*).

Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

Tabla 7. *Relación de preguntas aplicadas y sus respectivos destinatarios.*

Rol	Cod	Pregunta
Rector	1a	¿Qué expectativas tenía al inicio del semillero de robótica e informática educativa?
	2a	A medida que pasó el tiempo, ¿notó motivación y aprendizaje en los estudiantes integrantes del semillero?
	3a	¿Cree usted que el semillero de robótica se dio a conocer ante la comunidad educativa y generó impacto en la ciudad?
	4a	¿Considerando que ustedes hacen parte administrativa de la institución, considera viable continuar con el semillero?
	5a	¿Tiene alguna sugerencia para los tutores del semillero?
Docentes semillерistas	1b	¿Disciplina o área del conocimiento trabaja usted dentro del Colegio Musical Británico?
	2b	¿Qué le pareció el semillero de robótica informática educativa?
	3b	¿Encontró alguna dificultad para asistir a clases?
	4b	¿Usted tenía algún conocimiento previo en cuanto a temáticas relacionadas con robótica, tecnología e informática?
	5b	¿Qué temáticas aprendió dentro del semillero de robótica?
	6b	¿Dentro de todas las temáticas que se trataron, cuál fue el tema que más le agradó y cuál fue el tema que le resultó más complejo?
	7b	¿Usted trabajó alguna temática que le resultó de interés? ¿En casa o en algún otro espacio?

	8b	En cuanto a los espacios, ¿qué le parecieron los espacios en los cuales se realizaban las prácticas del semillero?
	9b	¿Desea que el semillero continúe en un nivel más avanzado, va a ser parte del semillero?
Estudiantes semilleristas	1c	¿Qué grado cursaste durante el año 2022?
	2c	A grandes rasgos o en rasgos generales. ¿Qué te pareció el semillero de robótica e informática educativa?
	3c	¿Encontraste alguna dificultad para asistir al semillero ya que se desarrollaba en jornada contraria?
	4c	¿Qué estado de ánimo presentaba al venir al semillero?
	5c	¿Tenía algún conocimiento previo en cuanto a temáticas relacionadas con robótica educativa, tecnología e informática?
	6c	¿Qué tanto aprendiste en el semillero?
	7c	¿De acuerdo con las temáticas que se desarrollaron dentro del semillero, alguna de ellas fue de tu interés para realizar algún tipo de consulta en casa?
	8c	¿Brindaste algún conocimiento adquirido dentro del semillero? ¿A algún familiar amigo, conocido, compañero?
	9c	¿Qué le parecieron los espacios de trabajo para el semillero?
	10c	Ya que las temáticas fueron trabajadas dentro del semillero, como la mecánica, la electrónica, los sistemas y demás. ¿Deseas continuar este proceso en una carrera universitaria?
Padres de semilleristas	1d	¿Cuáles fueron sus expectativas al conocer del semillero?
	2d	¿Qué compromisos adquirió usted en calidad de madre de familia respecto a su hija, con el compromiso del semillero?
	3d	¿Notó algún cambio significativo en el aprendizaje de su hija en temas relacionados con ciencia, tecnología, electrónica, robótica?
	4d	¿Respecto a lo que usted me responde, observó cambios positivos en el comportamiento de su hija?
	5d	¿Respecto a las presentaciones que tuvo el semillero, usted tiene conocimiento de cuáles fueron?
	6d	Usted en calidad de madre de una estudiante del Colegio Musical Británico, ¿desearía que el semillero continúe?

Nota. La tabla muestra la relación de preguntas realizadas a los entrevistados, se realizó la pregunta para identificar el nombre del entrevistado. Fuente: Elaboración propia. Resultados de la investigación.

Una vez realizadas todas las entrevistas a través de una grabación de audio, se procedió con el uso de la plataforma *app.transkriptor.com* para pasar los audios a texto, posteriormente asignarles un nombre y subirlos al programa de análisis de datos cualitativos Atlas.ti con el objetivo de hacer la organización, análisis e interpretación de información obtenida.

Conclusiones del análisis de las entrevistas.

Tras el proceso se pueden concluir lo siguiente:

1. En la pregunta 2b y 2c aplicadas para conocer cómo fue su visión y perspectiva de lo que se hizo con el semillero, se encontró las siguientes respuestas:

Figura 46. *Expresiones de los entrevistados frente a su visión del semillero*

Mostrar citas codificadas con Perspectiva	
Contenido del texto	Documento
Interesante porque abarca varias temática	Docentes Entrevista Carlos Arévalo
La verdad es muy interesante	Docentes Entrevista Lorena Miramag
muy instructivo, educativo, muy interesante	Estudiantes Entrevista José Miguel Ortega
Pues fue bueno, por qué a uno le ayudaba	Estudiantes Entrevista Joshua Salas Ramos
me encanto	Estudiantes Entrevista Laura Ospina
bastante educativo	Estudiantes Entrevista Leonar Martínez Ramos
Una experiencia diferente	Estudiantes Entrevista María José Monsalve
muy interesante	Estudiantes Entrevista Miguel Ángel Zúñiga

Nota. Se presenta las expresiones de las personas en relación con las preguntas 2b y 2c aplicadas durante la entrevista

2. En torno a los aprendizajes, se obtiene un gráfico de co-ocurrencias con los siguientes datos:

Figura 47. *Tabla de co-ocurrencias de Aprendizajes previos y aprendizajes obtenidos*

		◇ Aprendizaje ① 22	◇ Conocimientos previos ① 4
◇ Arduino	① 4	3 (0,13)	
◇ Circuitos	① 1		
◇ Diseño 3D	① 6	5 (0,22)	
◇ Impresión en 3D	① 7	5 (0,21)	
◇ Programación	① 8	3 (0,11)	2 (0,20)
◇ Programación por bloques	① 7	3 (0,12)	
◇ Sensores	① 4	3 (0,13)	
◇ Tinkercad	① 7	2 (0,07)	1 (0,10)

Nota. La anterior tabla presenta una lista de las temáticas desarrolladas en un paralelo entre los aprendizajes previos de los semilleristas versus los aprendizajes obtenidos tras el proceso.

Fuente: Elaboración propia, tomado del software Atlas.ti.

En el anterior gráfico se logró observar que los estudiantes entrevistados tenían un mínimo de conocimientos previos sobre las temáticas desarrolladas por la guía curricular, pero tras el trabajo con el semillero, se observa un número significativamente alto de aprendizajes en dichas temáticas, siendo el diseño y la impresión 3D, los aprendizajes de mayor relevancia. Cabe destacar que la lista de temáticas de la tabla concuerda con los códigos del programa producto de la asignación de los mismos según la ocurrencia en las expresiones de los participantes en la entrevista.

- Respecto de las temáticas de interés vistas en el semillero, se obtiene un gráfico de co-ocurrencias con los siguientes datos:

Figura 48. *Tabla de co-ocurrencias de aprendizajes de mayor interés en los semilleristas*

		◇ Intereses ① 21
◇ Arduino	① 4	3 (0,14)
◇ Circuitos	① 1	1 (0,05)
◇ Diseño 3D	① 6	
◇ Impresión en 3D	① 7	2 (0,08)
◇ Programación	① 8	1 (0,04)
◇ Programación por bloques	① 7	3 (0,12)
◇ Sensores	① 4	1 (0,04)
◇ Tinkercad	① 7	4 (0,17)

Nota. El anterior gráfico muestra una relación de temáticas y el número de ocurrencias según el interés dado por el aprendizaje. Fuente: Elaboración propia, tomado del software Atlas.ti.

Tras el análisis de la información anterior y tomando en cuenta la variedad de temas propuestos, se obtuvo una lista de las temáticas de mayor interés en las cuales los semilleristas se sintieron mejor, más cómodos y más motivados, encontrando que el manejo de programación con bloques con la aplicación TinkerCad para su migración a Arduino, como parte de todo un proceso cognitivo, fue la que más interés tuvo entre los semilleristas.

- Tras la lectura de las expresiones de cada uno de los entrevistados, se deduce que el 100% encuentra el semillero de utilidad y manifiestan su postura frente a que este espacio de aprendizaje debe continuar para el siguiente año.

Se presenta a continuación la gráfica con las expresiones obtenidas:

Tabla 8. *Tabla de respuestas de los entrevistados frente a la continuidad del semillero*

Documento	Contenido de cita
-----------	-------------------

Docentes Entrevista Carlos Arévalo	Totalmente, claro que sí, es importante porque digamos se puede manejar ese nivel o avance progresivo. Ojalá que hubiera muchos más niveles.
Docentes Entrevista Lorena Miramag	La verdad, yo estaría gustosa que fuera primero, segundo, un tercero, un cuarto de los niveles que sea. Y claro que me inscribiría ciento por ciento.
Estudiantes Entrevista Leonar Martínez Ramos	Claro si considera que debería seguir
Estudiantes Entrevista María José Monsalve	Sí para que el otro año tengamos mucho más profundo y podemos llegar mucho más lejos con este semillero.
Estudiantes Entrevista Miguel Ángel Zúñiga	Sí, porque pues sería chévere más ser más avanzado
Padres Entrevista Nelly Pinzón	Deseo fervientemente que el semillero continúe
Padres Entrevista Carlos Torres	Claro que sí.
Rector Entrevista Luis Carlos Vallejos	Si y es muy simple, simplemente es una postura institucional

Nota. La anterior tabla indica las respuestas de algunos semilleristas. Fuente: Elaboración propia, Resultados de la investigación.

- Se realizó un análisis de su estado de ánimo en las sesiones del semillero, el cual mostró que la mayoría de los entrevistados presentaba un estado de ánimo proclive al trabajo en el aula bajo la metodología planteada.

Se obtiene la siguiente gráfica que ilustra las respuestas obtenidas:

Figura 49. *Gráfica con las respuestas de los entrevistados frente a la pregunta sobre su estado de ánimo en las clases del semillero*

Contenido del texto	Documento
Muy activo	Docentes Entrevista Lorena Miramag
siempre positivo	Estudiantes Entrevista Joshua Salas Ramos
Feliz, encantada, maravillada, emocionada	Estudiantes Entrevista Laura Ospina
contento	Estudiantes Entrevista Leonar Martínez Ramos
motivación	Estudiantes Entrevista Leonar Martínez Ramos
Activa feliz	Estudiantes Entrevista María José Monsalve
yo siempre, pues tenía ganas	Estudiantes Entrevista Miguel Ángel Zúñiga
me sentía bastante contento	Estudiantes Entrevista Miguel Ángel Zúñiga
emocionada	Padres Entrevista Nelly Pinzón
llegaba mucho más contento	Padres Entrevista Carlos Torres

Nota. Las respuestas de los padres se hicieron respecto de su visión en el estado de ánimo de sus hijos Fuente: Elaboración propia, tomado del software Atlas.ti.

6. En la pregunta 10c a los estudiantes de grado once (11) entrevistados, frente a su proyección universitaria y la incidencia del semillero en una posible elección de carrera, se obtuvieron las siguientes respuestas frente a su interés de continuar con una carrera relacionada con los temas del curso.

Figura 50. *Relación de respuestas de estudiantes de último grado frente a su proyección universitaria y la incidencia en la decisión de sus estudios con el semillero.*

Contenido del texto	Documento
Sinceramente no	Estudiantes Entrevista Leonar Martínez Ramos
ingeniería civil	Estudiantes Entrevista José Miguel Ortega
modelaje 3D	Estudiantes Entrevista José Miguel Ortega
ingeniería electrónica	Estudiantes Entrevista Laura Ospina

Nota. Visión de los estudiantes de grado once respecto a sus estudios profesionales Fuente: Elaboración propia, tomado del software Atlas.ti.

De la anterior tabla, se observa que dos (2) de tres (3) estudiantes presentaron interés en temáticas relacionadas con el semillero, mientras que un estudiante no presentó interés porque su afinidad con las matemáticas es inferior a otros intereses.

7. Tras las experiencias de los semilleristas con las temáticas, fue importante conocer si existió aplicación de manera externa que permitiera entender el alcance de los aprendizajes propuestos, por ello, tras la realización de las preguntas 7b y 8c, se encontró que si existió aplicación de los aprendizajes encontrando de manera importante que los docentes vieron las temáticas como una manera de mejorar su labor profesional.

Tabla 9. *Relación de cita de entrevistados en torno a la aplicación de los aprendizajes propuestos en su vida diaria*

Documento	Contenido de cita
Docentes Entrevista Lorena Miramag	Para mejorar nuestras clases y que sean muchísimos más didácticas
Docentes Entrevista Carlos Arévalo	Aplicar en nuestro campo de trabajo.
Estudiantes Entrevista Miguel Ángel Zúñiga	Uno a veces con amigos se les indicó la plataforma para a veces crear juegos. También parte del modelado 3D. A veces para divertirnos y así
Estudiantes Entrevista Laura Ospina	De hecho, más a mi mamá más que todo, ya que a veces teníamos problemas en la casa o tipo, yo tenía algún circuito eléctrico y no sé porque como que me robotizaron de una manera tan fabulosa que yo le decía, mira, mamá, eso tiene un circuito eléctrico, sostiene un sensor que verás que así funciona la máquina, entonces creo que eso era practicado más a mi madre que otra cosa.
Estudiantes Entrevista María José Monsalve	Si lo de los sensores fue lo que hice para la Feria del colegio, que fue un robot seguidor de línea y que lo construye sola en la casa.

Estudiantes Entrevista Miguel Ángel Zúñiga	De lo de, por ejemplo, los ejes y todo eso y fomentar más en esa parte en el área de matemáticas y física.
---------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota. La anterior tabla indica las respuestas de algunos semilleristas. Fuente: Elaboración propia, Resultados de la investigación.

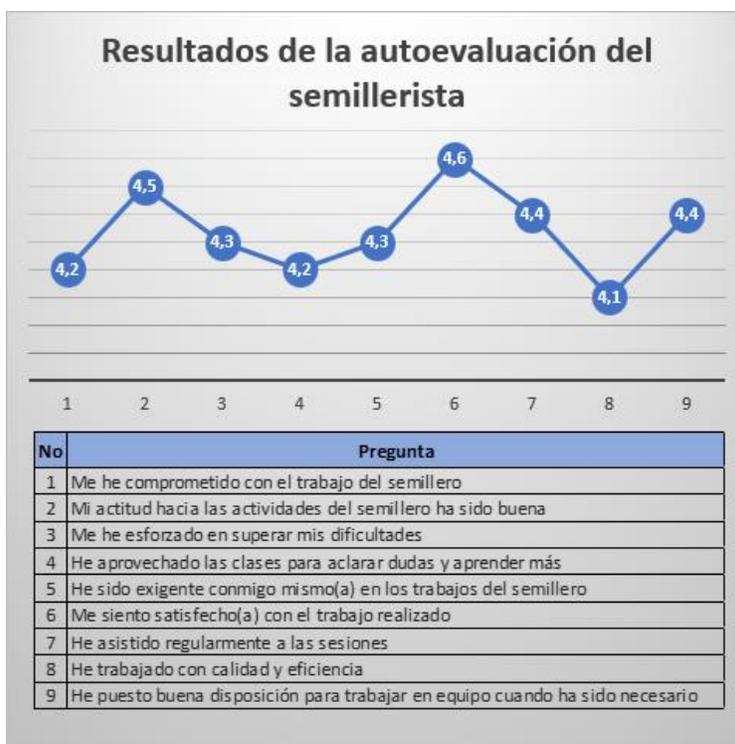
8. En torno a pregunta sobre los espacios usados para la realización de las sesiones, se obtuvo que seis (6) de siete (7) entrevistados encontraron que los espacios eran adecuados para la realización de las prácticas, mientras que uno de ellos manifestó problemas de visión en el módulo de bachillerato, el cual se solucionó una vez se dio el paso a trabajar al aula de informática.
9. Finalmente, en las preguntas 3b y 3c respecto de las dificultades para asistir al semillero, la respuesta predominante fue que no se presentaron dificultades, solo un docente semillerista manifestó que en ocasiones era complejo asistir y organizar su tiempo laboral, pero que con organización se logró cumplir, lo anterior evidencia que todos los semilleristas habían organizado su tiempo y recursos para estar en este espacio de trabajo.

Mi ejercicio como Semillerista

Si bien el ejercicio del trabajo investigativo buscó generar las competencias deseadas y la verificación de ese desarrollo a través de los instrumentos de evaluación, también fue importante conocer cómo se autoevalúan los estudiantes con el ánimo de encontrar su perspectiva respecto del trabajo realizado por ellos. Es por eso que, al finalizar el ciclo de sesiones, se aplicó a través de un formulario digital una Autoevaluación al semillerista, haciendo claridad de la libertad de evaluación para reencontrar su desempeño reflejado en una valoración propia, he aquí entonces los resultados obtenidos a nivel general:

Usando el rango de valoración de uno (1) a cinco (5) siendo uno (1) la nota mínima y cinco (5) la nota más alta, se relacionó los promedios obtenidos en cada pregunta aplicada a un total de dieciocho (18) semilleristas de veinticuatro (24) posibles:

Figura 51. Resultados promedio obtenidos de la autoevaluación a los semilleristas



Nota. Resultados promedio de las respuestas de los semilleristas. Fuente: Elaboración propia.

Resultados de la investigación.

El gráfico anterior permite concluir de manera general que la concepción del ejercicio personal de los semilleristas en el desarrollo del trabajo con el semillero fue ALTO en la escala de valoración institucional, obteniendo resultado Superior en el nivel de satisfacción con el trabajo realizado y muy cerca de esa valoración el nivel de exigencia puesto por ellos mismos en los trabajos del semillero.

En cambio, las valoraciones más bajas se encuentran relacionadas entre sí pues se valoran el compromiso adquirido el cual se ubica en un desempeño menor que otros aspectos, lo cual redundaría en el aprovechamiento de las clases y, por tanto, en los resultados frente a la actitud de trabajo.

Si bien los resultados de las preguntas uno (1), cuatro (4) y ocho (8) son más bajos que el promedio, siguen concentrándose en la escala de valoración alto, siendo una tasa de calificación muy positiva para varias de las habilidades llamadas “blandas” que promovió el semillero.

Conquistando la Ruta STEM 2022

Cuando se inició el proyecto, los objetivos propios del semillero se enmarcaron en generar las habilidades propuestas en los estudiantes del Colegio Musical Británico; todo el desarrollo de planeación, revisión y evaluación giraba en torno a los semilleros, sin embargo, nunca el proyecto avizoró que ese trabajo consciente, respetuoso y lleno de afecto llevaría por una senda que no se pensó recorrer: el reconocimiento del trabajo con ***“BRITABOT”***.

En un momento del ciclo de sesiones, como un faro se encendió la oportunidad de participar en un Torneo Nacional organizado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia MINTIC, quien con el rótulo de Ruta STEM atrajo la atención del semillero y motivó para conocer las pautas del torneo y entender que se cumplía con los requisitos del mismo y se podía participar.

“Se inicia un nuevo camino...”

Se envió el proyecto al organismo, para presentarse ante el torneo, el cual inició de forma clasificatoria a nivel regional por fases hasta el nivel nacional (**Ver Anexo L**).

El Semillero “**Britabot**” participó en la convocatoria y el proyecto fue avalado con noventa (90) puntos de cien (100) puntos para avanzar a la fase municipal; posteriormente por deliberación interna de jurados se fue avanzado a la fase departamental junto con otros cinco (5) proyectos entre ellos proyectos de Tumaco, Guachucal y Cumbal, siendo el único proyecto clasificado por la ciudad, sumándonos a otros 100 proyectos que pasaron a nivel departamental en todo el país; solo el hecho de haber llegado a este punto hacía sentir a los semilleristas triunfadores, pues la finalidad del semillero era el aprendizaje y la participación en eventos, así que al conocer las notificaciones del Ministerio de avanzar a otra fase, fue liberador.

“A defender el proyecto Britabot”

Ya en las exposiciones virtuales a la que fueron convocados, se presentaron dos estudiantes ponentes y los dos tutores, difícil elección, pues había muchos semilleristas muy capaces; con los elegidos se expuso la ruta de aprendizaje de seis (6) meses en quince (15) minutos de ponencia; la retroalimentación de los jurados fue muy positiva escuchando al final la frase: “tienen un excelente proyecto, muy compacto”, expresión que brindó alivio y facilitó la seguridad de haber hecho las cosas bien. Días después, uno de los tutores recibió una llamada solicitando documentos e información de las personas para viajar a Bogotá, ¿cómo así? ¿De qué me habla? Fue la respuesta del tutor, pues no se tenía notificación escrita alguna, el delegado del ministerio informó que tras estar entre los cincuenta (50) mejores proyectos nacionales, se había pasado la fase, para estar dentro de los veinte (20) proyectos finalistas y “**Britabot**” fue escogido como el proyecto a representar a Nariño en las finales nacionales en la ciudad de Bogotá; un momento de júbilo que compartió ante los semilleristas, quienes entre gritos y aplausos hicieron este triunfo suyo.

El Viaje a la Capital...

Sin duda no fue fácil cumplir con las condiciones y requerimientos del viaje, pero allí estuvo *“Britabot”*, en Bogotá con un tutor, dos semilleristas ponentes y la madre de uno de ellos; con ellos alojados en el Tequendama Suites, tratando de disfrutar de la experiencia y a la vez manejando los nervios de la exposición ante los mejores y en vivo ante el país.

Se sabía de antemano que la competencia era muy fuerte, pero la suerte les sonrió a aquellos que llegan preparados, por ello, antes de alistar maletas, se vivió un viacrucis para llevar tres (3) proyectos de Arduino y la capacidad de explicar cada uno de ellos desde sus raíces y fundamentos, se preparó varios proyectos, entre ellos un semáforo, un dispensador de gel automático y un carro evasor de obstáculos, se sintió que era poco, pero era la evidencia del trabajo y la fortaleza del proyecto.

Ya el viernes en el auditorio, junto con los dos estudiantes ponentes integrantes del semillero y el tutor se vieron inmersos en un espacio de aprendizaje enorme con otros proyectos de gran peso y envergadura, con participantes de la Guajira, Bogotá, Córdoba, Huila entre otros; un total de veinte (20) proyectos escogidos entre trescientas doce (312) propuestas que se presentaron al torneo, era sensibilizador encontrar Instituciones Educativas que trabajaron con pocos recursos, con las uñas y con la vocación y entrega de sus docentes y que esa labor se veía dignificada al llegar a esta instancia.

Cuando se llegó la hora de la intervención, desaparecieron los nervios, aun cuando la ponencia previa era increíblemente llamativa, y se pudo recibir la atención y los aplausos más sonados que se escucharon durante la tarde, respondieron a algunas preguntas y se sentaron con el corazón tranquilo de haber hecho un excelente trabajo.

Figura 52. *Presentación de prototipos ante el MINTIC, Ruta STEM 2022.*



Nota. Exposición del Semillero de Robótica Educativa del Colegio Musical Británico en Bogotá, Ruta STEM 2022. Fuente: Toma propia de la investigación.

La Premiación...

Tras la ponencia, los jurados nacionales y por políticas del torneo, premiarían solo a los doce (12) mejores proyectos del país, la espera fue larga pues la deliberación de los jurados fue extensa, no era para menos, la decisión era difícil, cuando acabaron, se inició con la frase: “todos son ganadores” y así es, igualmente se darían incentivos sin tomar en cuenta puntajes, los doce (12) en el mismo pedestal; tras los anuncios, iniciaron con el llamado a los ganadores.

En un determinado momento y tras el paso de otros excelentes proyectos leyeron: Felicitaciones: ***“Britabot: Semillero de Robótica Educativa”*** y el tiempo se detuvo ante esas palabras, fueron reconocidos como uno de los mejores proyectos STEM en este selecto grupo, recibiendo múltiples felicitaciones y la admiración de los pares y personas del Ministerio, la felicidad ahondaba en el equipo de trabajo y no se podían sentir más honrados. Las palabras de agradecimiento fueron acompañadas de lágrimas de alegría y el aplauso de muchos, un recuerdo

que marcó el camino del semillero, que inspiró a los tutores y estudiantes y que alentó a seguir trabajando con esfuerzo, disciplina y afecto.

Figura 53. Premiación



Nota. Premiación como uno de los 12 mejores proyectos del Ministerio de las TIC, en la Ruta STEM 2022. Fuente: Toma propia de la investigación.

El sentimiento de orgullo tras representar a esta región en un evento nacional y poder traer este reconocimiento que postula a Nariño como un territorio donde se construyen espacios de aprendizaje de avanzada en ciencia y tecnología fue reconocido por medios de comunicación como el programa “Vive la Mañana” y el canal CNC, canal regional, donde el semillero fue invitado especial para compartir un poco de su trabajo, la convocatoria del Ministerio y los logros alcanzados (*Ver Anexo L*). Se espera a futuro, participar en nuevos espacios para compartir aprendizajes y avanzar en la formación de los estudiantes del Colegio Musical

Británico en áreas de vanguardia que son por excelencia las que necesita esta nueva realidad económica y social. *“Gratitud a todos los que creyeron y apoyaron esta propuesta”*.

Plasmando Recuerdos Digitales

En el devenir de este proyecto quedan en la mente tras cada sesión y cada aprendizaje, múltiples experiencias, esa sensación de aquellos espacios compartidos que contiene su propio perfume, con el que se recordó, quizás para todos es más fácil revivir aquellos momentos, pero no lo es para los padres de semilleristas, para el cuerpo docente de la Institución, para el resto de la comunidad educativa y el público que conocedores de este trabajo desean empaparse de lo que fue *“BRITABOT”*, por ello, germinó en los tutores de este proyecto educativo el anhelo de hacer una publicación que de alguna manera permee a los lectores de las vivencias con el semillero, es entonces que de sus propias habilidades nace la *“REVISTA DIGITAL DEL SEMILLERO DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA”*, espacio que permite mostrar al público un sinnúmero de experiencias en este proceso de una forma dinámica e interactiva, pues el documento se ha realizado con altos estándares de calidad, diseño y animación. La revista se encuentra alojada dentro de la página web institucional del Colegio Musical Británico, que en sus espacios alberga este enorme proyecto.

Figura 54. Pantallazos de la Revista Digital



Nota. Pantallazos tomados desde la revista digital del Semillero. Fuente: Elaboración propia.

Se invita al lector, si desea acceder a todo el contenido de la revista digital, consultar el siguiente enlace: <http://colegiomusicalbritanico.edu.co/Britabot/mobile/index.html>

Asimismo, en dicha página web se encuentra un espacio dedicado exclusivamente al semillero, como uno de los proyectos extracurriculares de aprovechamiento del tiempo libre de la Institución Educativa, pues si bien se ha gestado por el ánimo de los tutores, sin el colegio y su apoyo no habría sido posible. Se invita al lector a conocer este espacio en el siguiente enlace: <http://colegiomusicalbritanico.edu.co/semillero22.html>

Gracias al reconocimiento nacional que obtuvo el proyecto, medios como Página 10 con más de 60.000 seguidores publicaron el logro del semillero como una de las noticias para

destacar. La publicación se encuentra en el enlace: <https://pagina10.com/web/semillero-de-robotica-del-colegio-musical-britanico-de-pasto-gano-reconocimiento-nacional/>

Finalmente, este logro también invitó a realizar una publicación multimedia para la comunidad adscrita a las redes sociales de la Institución Educativa, la cual se subió al portal de YouTube como parte del repositorio de este proyecto, enlace: <https://youtu.be/DT8LIZvCWgI>

Conclusiones

Este proyecto encontró tras realizar un sondeo con la aplicación de fichas de caracterización a la población objeto de estudio que los semilleristas pertenecientes al estrato socioeconómico 1, 2 y 3 catalogados como estratos bajo, medio-bajo y medio respectivamente, presentaron conocimientos previos sobre las temáticas de Robótica Educativa, tecnología e innovación que sugieren que su nivel de percepción y apropiación sobre las temáticas a abordar por el semillero fueron de acceso previo dejando en claro la posibilidad de los estudiantes con menos recursos de acceder a contenidos de orden tecnológico de avanzada eliminando un posible sesgo ideológico frente a los estudiantes con mejores recursos y posibilidades respecto del acceso a tecnología.

El proyecto tuvo como objetivo potencializar las habilidades de los estudiantes integrantes del Semillero a través del uso de la Robótica Educativa. Este objetivo fue conseguido gracias a la incorporación del Semillero de Robótica Educativa basado en ciencia y tecnología justificando que el uso de estos espacios de creación y modelado de conocimientos permiten a los estudiantes mejorar las competencias y habilidades lideradas por las metodologías activas.

En la conformación del Semillero de Robótica Educativa se incluyeron tres docentes de la Institución Educativa como participantes en el proceso formativo de este estudio quienes buscaron usar este espacio para la actualización y transformación de sus currículos académicos dentro del aula de clase. Los resultados que arrojaron las encuestas aplicadas a los docentes revelaron que el proceso de enseñanza-aprendizaje del Semillero si generó cambios en la praxis educativa dejando un marcado interés y motivación por incluir temáticas y prácticas de orden tecnológico, así como la incorporación de nuevas estrategias pedagógicas basadas en las metodologías activas.

Tras el análisis de las matrices de evaluación en paralelo con las actividades desarrolladas se evidenció que la robótica educativa como eje de formación a partir del uso de las competencias STEAM consiguió incorporar temáticas de áreas académicas como ciencias, matemáticas y tecnología, áreas incluidas en los proyectos desarrollados como parte de la guía curricular planteada, que el uso y aplicación de contenidos de orden multidisciplinario permitió a los estudiantes del semillero mejorar sus niveles académicos en las clases regulares gracias a los incentivos y la exposición de conocimientos en clases vistos durante el semillero. También se tiene en cuenta la aplicación de los aprendizajes y competencias de los estudiantes visibles en proyectos de ciencias en la Institución, lo expuesto anteriormente prueba que el proceso de formación en Robótica Educativa impactó positivamente en la academia de los participantes del proyecto en las diferentes áreas involucradas en el trabajo.

El trabajo demostró, tras el análisis de las matrices de evaluación de habilidades y valoración de productos entregables, que el estudiante semillerista logró construir su aprendizaje mediado por nociones básicas de temáticas asociadas a la Robótica Educativa, adoptando el enfoque pedagógico del constructivismo a través del trabajo en equipo, interacción social y la comunicación asertiva para enfrentar cada uno de los retos educativos propuestos en el Semillero.

Los resultados obtenidos por el semillero en materia de productos entregables y competencias generadas evidenciaron que la aplicación de la estrategia educativa de la guía curricular previamente diseñada fue efectiva en el desarrollo de las sesiones de clase gracias a la organización de los temas, objetivos, recursos físicos, metodológicos, tiempo de ejecución y aprendizajes esperados.

Los datos que arrojó este proceso investigativo fueron fundamentales para concluir que las competencias STEAM permiten desarrollar dimensiones propias de este enfoque como la obtención y tratamiento de la información, el pensamiento computacional, el pensamiento lógico, el pensamiento sistémico y el proceso de resolución de problemas desarrollados mediante aplicativos como Scratch, MBlock, MBot Simulator, TinkerCad y la plataforma de Arduino a través de diversos lenguajes de programación.

Tras el desarrollo de la guía curricular planteada dentro del enfoque STEAM y la participación en el Ruta STEM 2022, se encontró que el esquema de conocimientos aplicados en el Torneo permitió obtener reconocimiento regional y nacional al Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología “*Britabot*” por haber sido escogido como uno de los 12 mejores proyectos del País gracias al fomento de las habilidades del Siglo XXI en su quehacer formativo.

La creación y publicación de la Revista Digital alojada en la página web institucional como estrategia de socialización de la propuesta educativa generó una mayor difusión de las prácticas, logros y reconocimientos del Semillero de Robótica Educativa y representó una mayor acogida para el año 2023 en el inicio de una nueva etapa con el Semillero, demostrando que la exposición de las actividades y méritos de este espacio de aprendizajes fueron de interés para la comunidad educativa interna y externa.

Tras la finalización del ciclo de trabajo, se pudo observar en varios estudiantes la motivación e interés por continuar como opción profesional con estudios de orden tecnológico, dejando como muestra de ello la elección de ingeniería electrónica por parte de una semillerista de grado 11°, la adquisición de un kit de programación por parte de un estudiante de grado 5° y el interés de ser programador de un estudiante de grado 6° que como parte del grupo muestral

son representaciones visibles de los alcances del estudio y de la efectividad de la propuesta formativa del Semillero.

Se puede concluir que el uso del constructivismo como parte de las metodologías activas de aprendizaje usadas en este proyecto, permite a los estudiantes acceder al conocimiento de una manera dinámica y motivadora promoviendo mejores actitudes y desempeños.

Recomendaciones de la Investigación

Después de la conformación del Equipo de trabajo del Semillero de Robótica Educativa apoyado en ciencia y tecnología, su trabajo y reconocimientos, se solicitó por parte de los padres de familia, directivas de la Institución Educativa y estudiantes continuar con este proceso formativo durante el próximo año escolar.

Incluir en la parte presupuestal de la Institución Educativa la compra de materiales y dispositivos electrónicos, digitales e inteligentes para el futuro desarrollo de las prácticas del Semillero de Robótica Educativa.

Buscar convenios con entidades públicas y privadas que fomenten el trabajo con Robótica Educativa y la aplicación de ciencia y tecnología para el desarrollo de proyectos de ciencia, tecnología e innovación.

Invitar a la totalidad de la planta docente del Colegio Musical Británico para hacer parte del Semillero de Robótica Educativa y así logren la aprehensión de nuevos conocimientos en temáticas relacionadas con Robótica Educativa y generar nuevas prácticas educativas y transformación de sus currículos académicos.

Continuar en la búsqueda de convocatorias de formación y competencias en Robótica Educativa por parte de entidades gubernamentales o privadas para que los semilleristas afiancen su conocimiento y puedan obtener recursos tecnológicos para el trabajo al interior del Colegio Musical Británico.

Buscar la vinculación del Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología en la RedCOLSI (*Fundación Red Colombiana de Semilleros de Investigación*).

Referencias Bibliográficas

- Ackermann, E. (2001). Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference? En *Future of Learning Group Publication*, 5(3). Recuperado de: http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20_%20Papert.pdf
- Adell, J. (1995). Métodos de información. La internet como telaraña: el World-Wide Web. 2(3). 25-32.
- Anctil, E. J., Hass, G. y Parkay, F.W. (2006). Teachers, public life, and curriculum reform. *Curriculum planning -a contemporary approach* (pp. 236-243). New York: Pearson Education, Inc
- Arellano-Sacramento, César; Hermoza-Moquillaza, Rocío V; Elias-Podesta, Mario Y Ramírez-Julca, Máximo. Actitud hacia la investigación de estudiantes universitarios en Lima, Perú. *FEM* (Ed. impresa) [online]. 2017, vol.20, n.4, pp.191-197. Epub 16-Ago-2021. ISSN 2014-9840. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.204.901>.
- Barker, & Bradley, S. (2012). *Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning: A New Technology for Learning*. IGI Global. Retrieved from.
- Barker, & Bradley, S. (2012). *Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning: A New Technology for Learning*. IGI Global. Retrieved from.
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978–988. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>
- Brun, M. (2011). *Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la formación inicial docente de América Latina*. CEPAL. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Cabero Almenara, J. (2014). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XX1*, 17(1), 1-32. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10707>

Cabero, J. y Martínez, A. (2019). Las tecnologías de la Información y Comunicación y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del profesorado*, 23(3), 47-268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>

Carmona, B. (2017). SECUENCIAS DIDÁCTICAS COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE COLECTIVO PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO ESPACIAL EN LOS NIÑOS DE GRADO TERCERO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EVARISTO GARCÍA. [Tesis de maestría, Universidad Icesi de Cali]. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/10596/>

Castiblanco, M. Forigua, C. & Navas, M. (2015). ROBÓTICA EDUCATIVA: UN ENTORNO TECNOLÓGICO DE APRENDIZAJE QUE CONTRIBUYE AL DESARROLLO DE HABILIDADES. [Tesis de maestría, Universidad Javeriana]. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/17119/AcostaCastiblancoMariosol2015.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

CatiNar. (10 de marzo de 2021). Centro Comunitario para la Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. <https://www.pasto.gov.co/index.php/noticias-despacho-del-alcalde/13923-alcalde-de-pasto-inauguro-el-centro-comunitario-para-la-apropiacion-de-la-ciencia-la-tecnologia-y-la-innovacion>

- CatiNar. (2021). Centro Comunitario para la Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. <https://catinar.org/>
- CatiNar. (2021). Centro Comunitario para la Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. https://www.facebook.com/EfectoCatiNar/?ref=page_internal
- Celis Cuervo, D. A. ., & González Reyes, R. A. (2021). Aporte de la metodología Steam en los procesos curriculares. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 279–302. Recuperado de: <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i8.1405>
- Cepal UNESCO. (Agosto 2020). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19 [Archivo PDF]. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45904-la-educacion-tiempos-la-pandemia-covid-19>
- Chavarría, J. V. (2005). Software libre, alternativa tecnológica para la educación. *Actualidades investigativas en educación*, 5(2).
- Ciprián, J. (2012). La investigación como estrategia pedagógica de construcción de ciudadanía en los niños, niñas y jóvenes del programa Ondas y las relaciones que se construyen con los adultos acompañantes. En: *Educación y Territorio* Vol. 2, No. 1, pp. 67-85.
- Corvalán, J. (2018). Inteligencia artificial: retos, desafíos y oportunidades - Prometea: la primera inteligencia artificial de Latinoamérica al servicio de la Justicia. *Revista de Investigações Constitucionais*. 5(1). 295-316. Recuperado de: <https://doi.org/10.5380/rinc.v5i1.55334>.
- Enciclopedia de Características (2017). "Comunicación Oral". Recuperado de: <https://www.caracteristicas.co/comunicacion-oral/>
- Enríquez Chasin, Ruperto Ismael. (2021). La Efectividad del Aprendizaje Activo en la Práctica Docente. *EduSol*, 21(74), 102-111. Epub 08 de enero de 2021. Recuperado de 2023, de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912021000100102&lng=es&tlng=es.

Farías, L. B. (2020). Implementación de las TIC's para favorecer los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de 3° año del CB. [Tesis de pregrado, Universidad Siglo 21]. Universidad Siglo 21. Recuperado de:

<https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/25773>

González, M., Flores, S., Muñoz, C. (2020). Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.

Guitert, M., & Pérez-Mateo, M. (2013). LA COLABORACIÓN EN LA RED: HACIA UNA DEFINICIÓN DE APRENDIZAJE COLABORATIVO EN ENTORNOS VIRTUALES.

Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 14 (1), 10- 31. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201025739004>

Hinostroza, J.E. & Labbé, C. (2010). Impacto de las TIC en educación: evidencia nacional e internacional. En A. Bilbao y A. Salinas. *El libro abierto de la informática educativa. Lecciones y desafíos de la red Enlaces* (pp 172-187). Santiago: Enlaces, Ministerio de Educación.

Hinostroza, J.E. & Labbé, C. (2010). Impacto de las TIC en educación: evidencia nacional e internacional. En A. Bilbao y A. Salinas. *El libro abierto de la informática*

HOPKINS, D.: «Hacia una mejora de la validez de la 'investigación en la acción'», en *Revista de Innovación e Investigación Educativa*, 3 (1987), pp. 61-84. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/2833/283321886008.pdf>

IDEP. (2019). Semilleros escolares de investigación: memorias de un proceso [Archivo PDF].

Recuperado de:

https://repositorio.idep.edu.co/bitstream/handle/001/2376/semillero_libro_digital_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Khine, M. S. (2017). *Robotics in STEM Education: Redesigning the Learning Experience*.

Springer.

Makeblock. (2017). Makeblock. Recuperado de: <http://www.spc-makeblock.es/catalogo-spcmakeblock/packs-y-kits>

Martínez Cardozo, C. (2021). Viabilidad para la creación de una empresa de actividades extracurriculares para niños: Metodología *STEAM*. Universidad Autónoma de Occidente.

Recuperado de: <https://hdl.handle.net/10614/13332>

Mena, L. G. (Abril de 2016). Las TIC como herramienta transversal. Obtenido de Espacio

Docente UNIBE: <http://docentes.unibe.edu.do/las-tic-como-herramienta-transversal>

Mirete, Ana (2010). FORMACIÓN DOCENTE EN TICS. ¿ESTÁN LOS DOCENTES PREPARADOS PARA LA (R)EVOLUCIÓN TIC?. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, vol. 4, núm. 1, 2010, pp. 35-44.

Molina, C. (2015). La empatía como competencia profesional. *Ingenia*. Recuperado de:

<https://www.ingenia.es/es/blog/la-empatia-como-competencia-profesional>

Moreno, Iveth, & Muñoz, Lilia, & Serracín, José Rolando, & Quintero, Jacqueline, & Pittí

Patiño, Kathia, & Quiel, Juan (2012). LA ROBÓTICA EDUCATIVA, UNA

HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS Y

LAS TECNOLOGÍAS. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la*

- Información, 13(2),74-90. ISSN: Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201024390005>
- Moreno, P. R. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista electrónica Dialenet*, 7(14). 260-270. Recuperado de: doi: <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>
- Nizich, M.,Bravo, A. (2021). E.R.R.S.E.L.A. Recuperado de:
<http://nyitetic.nyit.edu/errsela/meeterrsela.aspx>
- Olivares Carmona, K., Angulo Armenta, D., Prieto Méndez, D. y Torres Gastelú, D. (2018). EDUCATIC: implementación de una estrategia tecnoeducativa para la formación de la competencia digital universitaria. *Píxel-Bit*, 53, 27-40.
<https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.02>
- Osorio, L. (2016). Desarrollo de pensamiento crítico en Ciencias Naturales a través de un semillero de investigación. Pág. 85-92.
- Paniagua Arís, E. (2001). La creatividad y las tecnologías de la información y las comunicaciones. *Anales De Documentación*, 4, 179-191. Recuperado de:
<https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/2321>
- Parra, M. Carlos, A. (2010). Aproximación histórica a la relación entre políticas educativas e informática educativa en Colombia. *Revista educación y pedagogía*. 22(58). 91-103.
Recuperado de: <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-educacion-y-pedagogia/articulo/aproximacion-historica-a-la-relacion-entre-politicas-educativas-e-informatica-en-colombia>
- Pérez, C. (2002), *Technological revolutions and inancial capital: the dynamics of bubbles and golden ages*, Cheltenham, Edward Elgar.

- Piaget, J. (1980). *Psicología y pedagogía*. Barcelona: Ariel.
- Quintero, J., Munévar, R. y Munevar, F. (2008). Semilleros de Investigación: Una estrategia para la formación de Investigadores. *Educ.Educ*, 11(1), 31-42.
- Quintero, J., Munévar, R.A. y Munévar F.I. (2008). Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores, *Educación y Educadores*, 11(1), 31-42.
- Reales, R. (2014). La capacidad de adaptación. *Enfoque Psicología*. Recuperado de:
<https://www.enfoquecentro.com/la-capacidad-de-adaptacion/>
- Reinking, A. & Martin, B. (2018). The gender gap in STEM fields: Theories, movements, and ideas to engage girls in STEM. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 7(2), 148-153. <https://doi.org/10.7821/naer.2018.7.271>
- Reyes, B. (2015). La iniciativa como competencia profesional. *Ingenia*. Recuperado de:
<https://www.ingenia.es/es/blog/la-iniciativa-como-competencia-profesional>
- Rezk, M. (1976). Auto-control: nociones básicas e investigación fundamental. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 8 (3), 389-397. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/805/80580303.pdf>
- Rivamar, A. G. (Marzo de 2011). ROBOEDUCA: RED DE ROBÓTICA EDUCATIVA.
- Rodríguez Dueñas, W. R. (2014). SOFTWARE LIBRE PARA EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA. *Revista Educación En Ingeniería*, 9(18), 12-22. Recuperado de: <https://doi.org/10.26507/rei.v9n18.383>
- Rodríguez, M., Alcázar, O. y Gil, S. (2019). Efectos de la aplicación de una estrategia pedagógica semilleros de investigadores en el desarrollo de las competencias investigativas en alumnos de pregrado de una universidad peruana (capítulo 4). En T.

- Sola, M. García, A. Fuentes, A. Rodríguez y J. López (Eds.), *Innovación Educativa en la Sociedad Digital* (pp. 55-65). Editorial DYKINSON.
- Romero, C., Nieto, J., Ochoa, C. (2014) Revisión del estado del arte de las plataformas robóticas orientadas a la educación. *Journal of Engineering and Technology* 3(2), 23-35.
- Romero, C., Nieto, J., Ochoa, C. (2014) Revisión del estado del arte de las plataformas robóticas orientadas a la educación. *Journal of Engineering and Technology* 3(2), 23-35.
- Romo, G. Jose, L. (2014). EXPERIENCIAS DE AULA QUE SURGEN EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DEL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA DENTRO DE LA PRÁCTICA DOCENTE DE ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO EN SAN JUAN DE PASTO. [Tesis de Maestría, Universidad de Nariño]. Sistema Institucional de Recursos Digitales Udenar. Recuperado de:
<http://sired.udenar.edu.co/view/divisions/medu/>
- Ruiz Rey, F. J., Hernández Hernández, P., & Cebrian-de-la-Serna, M. (2018). Programación y robótica educativa: enfoque didáctico-técnico y experiencias de aula. Recuperado de:
<https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/15784>
- Sabariego Puig, M., Vilà Baños, R., & Sandín Esteban, M. D. L. P. (2014). El análisis cualitativo de datos con ATLAS. ti. *REIRE: revista d'innovació i recerca en educació*.
- Sáez López, José Manuel; Cózar Gutiérrez, Ramón. «Pensamiento computacional y programación visual por bloques en el aula de Primaria». *Educación*, [en línea], 2017, Vol. 53, n.º 1, pp. 129-46. Recuperado de:
<https://raco.cat/index.php/Educación/article/view/317274>

- Sánchez, E. (2019). La educación STEAM y la cultura Maker. *Padres y maestros*, 379, 45-51.
DOI: 10.14422/pym.i379.y2019.008
- Santillán Aguirre, J. P., Cadena Vaca, V. del C., & Cadena Vaca, M. (2019). Educación Steam: entrada a la sociedad del conocimiento. *Ciencia Digital*, 3(3.4.), 212-227.
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4.847>
- Serrano, J. y Pons, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1-27. Recuperado de:
<http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>
- Suarez, P. M. (1998). Desarrollo de un grupo de investigación-acción colaboradora en proyectos curriculares innovadores. *Revista de información educativa*. 369-382. Recuperado de:
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/71755>
- Suarez, P. M. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 1(1). 40-56. Obtenido de: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_1_3.pdf
- Sunkel et al. (2013). CEPAL La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe Una mirada multidimensional. pp. 71-73
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/21681/S2013023_es.pdf
- Talavera H, Junior F. (2020). La educación en tiempos de pandemia: los desafíos de la escuela del siglo XXI. *Revista arbitrada del centro de investigación y estudios gerenciales*.
- TeamSpringBoard Media Group. (2021). Incubadoras SpringBoard Inc. Recuperado de:
<https://springboardincubators.org/2021/07/springboard-se-encuentra-con-el-instituto-de-tecnologia-de-nueva-york-e-r-r-s-e-l-a/>

- Tejedor, S., Cervi, L., Tusa, F. y Parola, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia: reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 1-21.
<https://www.doi.org/10.4185/RLCS2020-1466>
- Torres, L (2005). Para qué los semilleros de investigación. En: *Colombia Memorias Vol. 1*, fasc.8, pp. 1-10.
- Varguillas, Carmen. "El uso de ATLAS. ti y la creatividad del investigador en el análisis cualitativo de contenido UPEL. Instituto Pedagógico Rural El Mácaro." *Laurus* 12.Ext (2006): 73-87. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109905.pdf>
- Vera, J. A., Torres, L. E. y Martínez, E. E. (2014). Evaluación de competencias básicas en TIC en docentes de educación superior. *Píxel-Bit*, 44, 143-155.
<https://doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.10>
- Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: Ediciones Fausto.
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1145/1118178.1118215>

Anexos

Anexos A. Publicidad inicial del semillero



COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO
¡Formamos los mejores!

¿ Que es el Semillero ?

El semillero es un espacio donde se evidencia los rápidos progresos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, que en la actualidad modifican la forma de elaboración, adquisición y transmisión de conocimientos. La educación debe hacer frente a los retos que suponen las nuevas oportunidades que abren las tecnologías, que mejoran la manera de producir, organizar, difundir, controlar el saber y acceder al conocimiento. Por este motivo en el Colegio Musical Británico afianzamos el uso y manipulación de estas nuevas tecnologías aplicadas a la educación, como lo es, la Robótica Educativa, Inteligencia Artificial, Realidad Aumentada, Impresión 3D, Electrónica Digital, entre otros; todos estos buscan potenciar las habilidades de los estudiantes con la creación de un Semillero de Investigación, que se fundamenta en el pensamiento crítico, autonomía, emprendimiento, colaboración, aprendizaje colectivo, comunicación, creatividad e innovación, diseño y fabricación de productos tecnológicos, como alternativa de resolución de problemáticas de nuestra sociedad, bajo el enfoque pedagógico del Constructivismo.

¿ Que vamos a aprender ?

- Robótica a partir del reciclaje.
- Realidad virtual a partir del reciclaje.
- Técnica del Cubeecraft.
- Modelado 2D y 3D.
- Electrónica básica digital.
- Electrónica y programación a través de Arduino.
- Simulación de electrónica a través de TinkerCad.
- Programación estructural.
- Programación y gamificación.
- Robótica educativa a través de Makeblock.
- Electrónica y robótica sensorial.
- Simulación de Robótica Educativa.
- Energías alternativas y su funcionalidad.
- Servicios cognitivos de inteligencia artificial.
- Creación de maquinas educables.
- Música a base de inteligencia artificial.
- Robótica y control mediante la creación de aplicaciones móviles.
- Realidad aumentada en la educación.
- Superposición de personajes mediante adaptación de realidad aumentada.
- Interpretación de patrones del rostro humano con ayuda de realidad aumentada.
- Impresión 3D y el efecto E-commerce.



Semillero de investigación en Ciencia y Tecnología con aplicación de Robótica Educativa



Metodología de trabajo



Colegio Musical Británico 

Actores del proyecto

- **TUTORES:**
 - Profesional en área de Tecnología e Informática, con línea de investigación en TIC para la educación y experiencia de 5 años en la educación.
 - Profesional en área de Ingeniería de Sistemas con línea de investigación en TIC para la educación y experiencia de 15 años en la educación.
- **ESTUDIANTES:**

Dirigido a estudiantes de 10 años en adelante que pertenezcan al Colegio Musical Británico.

DÍAS Y TIEMPOS DE TRABAJO

El trabajo del semillero, se realizará en las instalaciones del Colegio Musical Británico, los días jueves de cada semana, con una intensidad de 4 horas, desde las 2 PM, hasta las 6 PM.

• ALCANCES DEL PROYECTO

- Estudio de temáticas relacionadas con ciencia y tecnología, afianzada a la edad de los estudiantes y al contexto actual que viven e interés generales de ellos como temática de estudio, que tiene como finalidad dar alternativas de solución a la comunidad y el contexto educativo.
- Estudio de estas temáticas con ayuda de elementos de la tecnología, donde inician etapa introductoria al tema, después sigue con la etapa de exploración y finalmente la construcción y pruebas.
- Toda la construcción de estos proyectos del semillero de ciencia y tecnología, arrojan un producto, puede ser físico o digital.
- La construcción de cada uno de los proyectos, se documentará como archivo de investigación, con la debida construcción de normativas internacionales.
- Cada documento construido por los estudiantes, será publicado en una revista digital electrónica propia del Colegio Musical Británico, que tendrá su espacio en la pagina web institucional.
- Con las publicaciones en la revista, se buscará salidas institucionales a diferentes partes del Departamento y del País, en encuentros que se relacionen con ciencia y tecnología en niveles de educación básica media y universitaria.

Metodología de trabajo

COLABORACIÓN Y COMUNICACIÓN

- Expresión y comunicación
- Trabajo colaborativo

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- Obtención y tratamiento de la información
- Pensamiento computacional
- Proceso de resolución de problemas

AUTONOMÍA Y EMPRENDIMIENTO

- Aprender a aprender
- Autonomía y desarrollo personal
- Emprendimiento

PENSAMIENTO CRÍTICO

- Pensamiento lógico
- Pensamiento sistémico

CONOCIMIENTO Y USO DE LA TECNOLOGÍA

- Cultura tecnológica
- Uso de productos tecnológicos

CREATIVIDAD E INNOVACIÓN

- Creatividad e innovación

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE PRODUCTOS

- Diseño
- Fabricación
- Planificación y gestión

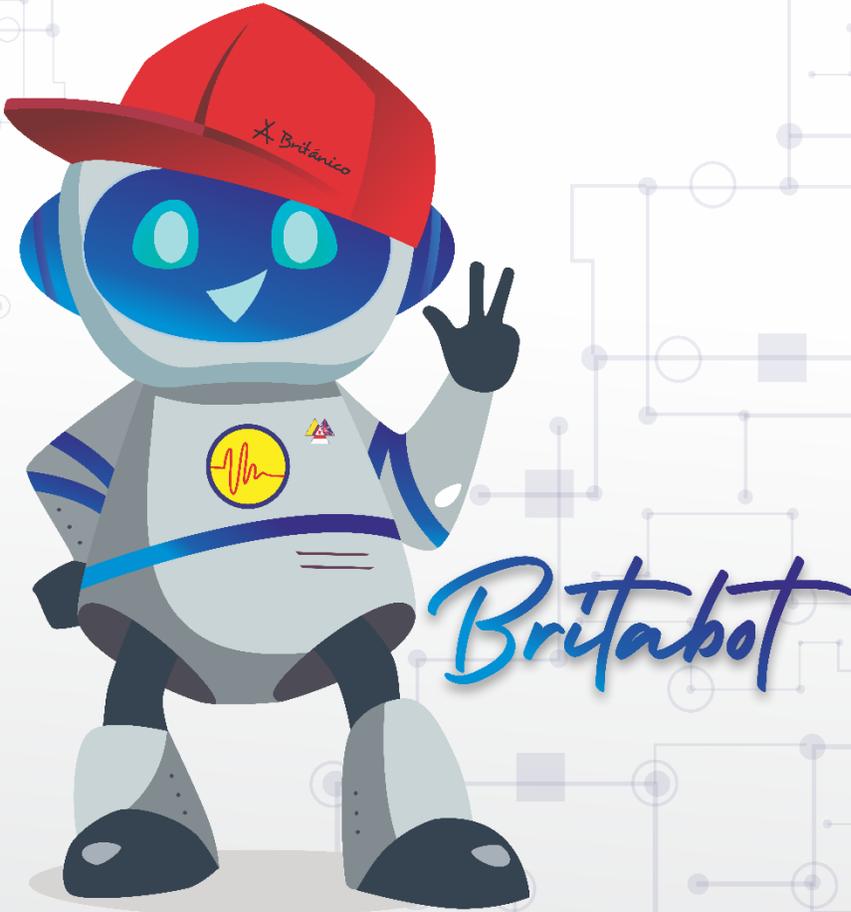
STEAM
7 competencias
16 dimensiones

PARA EL TRABAJO EN

Semillero de investigación en Ciencia y Tecnología con aplicación de Robótica Educativa

Anexos B. Identidad gráfica del Semillero de Robótica Educativa

Semillero de Robótica
Educativa apoyado en
Ciencia y Tecnología



Britabot



COLEGIO MUSICAL
BRITÁNICO
¡Formamos los mejores!



Universidad de **Nariño**

Anexos C. Consentimiento informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimada(o) participante.

Introducción

Su hijo(a) ha sido invitado a participar en la prueba diagnóstica del proyecto de investigación titulado **BRITABOT: SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA APORTAR EN LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO PERIODO 2022**. Los investigadores responsables son Marlon Coral Vargas, tutor y Coordinador del Colegio Musical Británico y Jonathan Mateo Palma, tutor adscrito al proyecto de investigación, con la revisión de la Doctora en Ciencias de la Educación, Alejandra Zuleta Medina, asesora en el proyecto de investigación.

El objetivo general del estudio: **APORTAR EN LAS HABILIDADES DE LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO A TRAVÉS DE UN SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.**

Instrucciones:

Si usted acepta hacer parte del estudio le invitaremos a su hijo(a) a participar en un grupo de discusión y/o entrevista junto con otras personas, con el fin de conocer sus opiniones y experiencias acerca de tema de estudio del proyecto de investigación. Es importante aclarar que no habrá respuestas correctas ni incorrectas, solamente queremos conocer su opinión acerca de este tema.

El grupo de discusión tendrá una duración aproximada de **3 horas** y se llevará a cabo en las **Instalaciones del Colegio Musical Británico**. Si usted está de acuerdo, en el grupo de estudio se trabajará una sesión de discusión en base a la Robótica Educativa para fomentar las habilidades de los estudiantes, durante su desarrollo se hará algunas tomas en fotografía y video para fines exclusivamente académicos y educativos.

Beneficios:

Su colaboración permitirá el adecuado desarrollo del proyecto de investigación, por tanto, su apoyo es importante pues nos permite identificar de forma previa los conocimientos y las habilidades que se trabajan mediante el uso de la Robótica Educativa en el Colegio Musical Británico, todo este proceso como parte de la incorporación de nuevas tecnologías aplicadas a la educación.

Privacidad:

Toda la información que su hijo(a) nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente privada la cual se utilizará netamente para fines académicos por el equipo de investigación y no estará disponible para ningún otro propósito.

Riesgos Potenciales:

Los riesgos potenciales que implican su participación en este estudio son mínimos, no provocarán ningún daño a la salud física o mental, los demás se derivan del análisis de riesgo establecido en el Plan Escolar de Emergencias publicado en la página web Institucional www.colegiomusicalbritanico.edu.co.

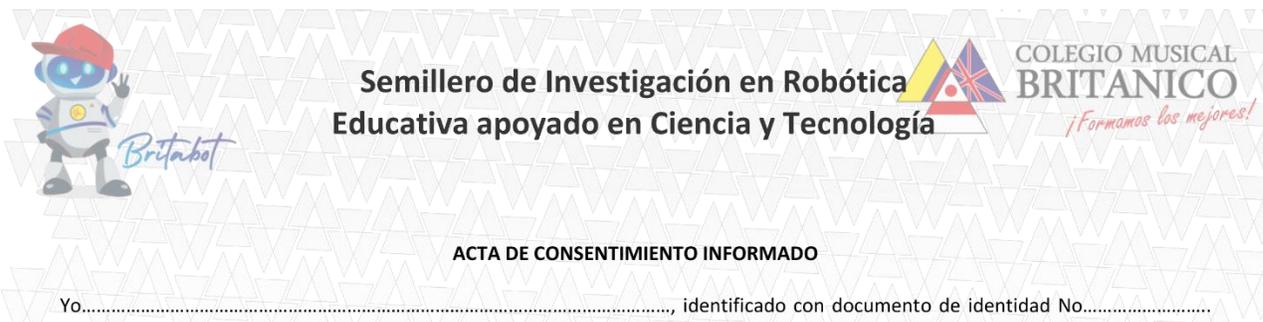
Participación Voluntaria:

La participación en esta fase del grupo de investigación es absolutamente voluntaria, su hijo(a) está en plena libertad de retirar su participación del mismo en cualquier momento. Su decisión no participar en la sesión de evaluación diagnóstica no afectará positiva o negativamente su desempeño académico. La decisión de participar implica cumplir con el horario del Semillero, garantizar el almuerzo del estudiante y recogerlo en el lugar y hora determinadas.

Datos de contacto:

Cualquier inquietud que usted desee hacer al respecto de este proceso de investigación podrá formularla a la **coordinación del Colegio con el tutor del Proyecto Marlon Coral Vargas**, cuyo correo electrónico es marloncoral@udenar.edu.co, número de contacto celular 317 2 42 4676 y el **tutor adscrito al proyecto de investigación Jonathan Mateo Palma**, cuyo correo electrónico es jonathanmateo.9415@gmail.com, número de contacto celular al 317 605 2775. También este medio podrá usarse como herramienta PQRSF.

El grupo del proyecto de investigación agradece desde ya su colaboración y le saluda cordialmente.



ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo....., identificado con documento de identidad No..... de en calidad de padre (), madre (), acudiente (), del (la) estudiante..... del grado del Colegio Musical Británico declaro que acepto participar de manera voluntaria en el estudio diagnóstico del proyecto de investigación, denominado **BRITABOT: SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA PERIODO 2022.**

Declaro haber sido informada(o) de los objetivos y procedimientos del estudio y del tipo de participación. En relación a ello, **ACEPTO** colaborar con el proyecto mencionado.

Declaro haber sido informada(o) que la participación de mi hijo(a) no involucra ningún daño o peligro para su salud física o mental, que es voluntaria y que puedo negarme a participar en cualquier momento sin dar explicaciones o recibir sanción alguna.

Declaro conocer que la información entregada será **confidencial y anónima**. Entiendo que la información será analizada por los investigadores en forma grupal y que no se podrán identificar las respuestas y opiniones de cada sujeto de modo personal.

Este documento se firma en dos ejemplares, quedando uno en poder de cada una de las partes.

Nombre y firma del padre/madre/acudiente

Nombre y firma del estudiante

Nombre y firma del tutor:

Nombre y firma del tutor

Fecha de diligenciamiento: San Juan de Pasto, ____ del mes de _____ de 2022.

Anexas D. Caracterización de la población



SEMILLERO DE
INVESTIGACION
EN CIENCIA Y
TECNOLOGIA



COLEGIO MUSICAL
BRITANICO

¡Formamos los mejores!

No de
ficha

FORMATO DE CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

Nombres		Apellidos	
Sexo	Hombre <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/>	Edad	Ciudad de nacimiento
Estrato socioeconómico		Barrio de residencia	
Nivel de escolaridad	Primaria <input type="checkbox"/> Bachillerato <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Grado	

De acuerdo con su cultura, pueblo o rasgos físicos, es o se reconoce como:

Negro Blanco Indígena Mestizo Mulato Palenquero
 Raizal ROM -Gitano No sabe/ No responde

Presenta alguna discapacidad Si No

Si su respuesta es Si, marque X en la opción correspondiente

Auditiva Cognitiva Mental Motriz Oral Visual
 Otro Cual: _____

De los siguientes elementos, a cuáles tiene acceso en casa?

Internet Computador Tablet Celular

Dinamizadores: Lic. Jonathan Mateo Palma - Ing. Marlon Coral Vargas

Anexos E. Prueba diagnóstica



Semillero de Robótica Educativa
apoyado en Ciencia y Tecnología



Prueba Diagnóstica para conocer y evaluar conocimientos previos en Robótica Educativa

PREGUNTAS DE SELECCIÓN
MÚLTIPLE CON ÚNICA
RESPUESTA

DESDE LA PREGUNTA 1
HASTA LA PREGUNTA 10

- ¿Cuáles son las disciplinas que combina la robótica?
 - Las ciencias de la computación y la inteligencia artificial.
 - La mecánica y la electrónica.
 - La ingeniería y la física.
 - Todas las anteriores.**
- Es una máquina controlada por un computador y programada para moverse, manipular objetos y realizar trabajos. A la vez que interrelaciona con su entorno, con la capacidad de realizar tareas repetitivamente de forma más rápida, efectiva y precisa que los seres humanos. ¿Con cuál de los siguientes términos se puede relacionar la anterior definición?
 - Vehículo.
 - Robot.**
 - Chip.
 - Bicicleta.
- ¿Cómo se conoce al conjunto ordenado de operaciones sistemáticas y estructuradas que permite hacer un cálculo y hallar la solución de un tipo de problemas?
 - Lenguaje de programación.
 - Algoritmo.**
 - Informática.
 - Tecnología.
- ¿A qué sistema de numeración pertenecen los números que van del 0 hasta 9?
 - Octal.
 - Binario.
 - Decimal.**
 - Hexadecimal.
- ¿Ciencia que estudia el diseño y construcción de máquinas capaces de desempeñar tareas realizadas por el ser humano y que algunas requieren del uso de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial?
 - Física.
 - Química.
 - Electricidad.
 - Robótica.**
- Visualizar la siguiente imagen:

La caja se encuentra incrustada en:

 - Espacio tridimensional (3D).**
 - Dos variables.
 - Espacio de dibujo.
 - Dos dimensiones (2D).
- ¿En general, Cuál de estos es un dispositivo electrónico móvil?
 - Plancha.
 - Licuada.
 - Tostadora.
 - Computador.**
- ¿Cuáles de los siguientes operadores, considera usted son operadores de comparación?
 - Suma +
 - División /
 - Diferente \neq
 - Mayor > y Menor <**



9. Los sensores más comunes que actualmente trae un robot educativo son:
- Sensor de gas y de humedad.
 - Sensor de línea y ubicación.
 - C. Sensor de línea y distancia.**
 - Sensor de gas y ubicación.
10. La programación que se usa habitualmente en la educación primaria y secundaria es:
- Programación de Arduino.
 - Programación en pascal.
 - Programación en ensamblador.
 - D. Programación en bloques.**

PREGUNTAS DE SELECCIÓN
MÚLTIPLE CON MÚLTIPLES
RESPUESTAS

- Si 1 y 2 son correctas, rellene el óvalo (A)
Si 2 y 3 son correctas, rellene el óvalo (B)
Si 3 y 4 son correctas, rellene el óvalo (C)
Si 2 y 4 son correctas, rellene el óvalo (D)

DESDE LA PREGUNTA 11 HASTA
LA PREGUNTA 13

11. Un robot educativo tiene partes físicas, esenciales para su funcionamiento, enumera algunas de ellas:
- Piernas.
 - 2. Motor.**
 - Cerebro.
 - 4. Chasis.**
12. Dispositivos físicos encargados del movimiento de un robot educativo.
- Chasis.
 - 2. Motores.**
 - 3. Ruedas.**
 - Tornillos.
13. Son nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones que se enmarcan como nuevas formas de educación.
- 1. Inteligencia artificial.**
 - 2. Realidad aumentada.**
 - El Internet
 - Procesador de texto

Semillero de Robótica Educativa
apoyado en Ciencia y Tecnología



PREGUNTAS DE UN ÚNICO
ENUNCIADO QUE PUEDE SER
FALSO O VERDADERO

DESDE LA PREGUNTA 14 HASTA
LA PREGUNTA 15

14. La **Inteligencia Artificial** (IA) es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas para fabricar autos.
- ✓ **Falso**
✓ Verdadero
15. La Robótica Educativa establece una nueva forma de educación y ayuda a los estudiantes al desarrollo de sus habilidades.
- ✓ Falso
✓ **Verdadero**

!!!BUENA SUERTE!!!

Anexos F. Estrategia Educativa (Guía Curricular)

Britabot

**PROPUESTA CURRICULAR
DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA
EDUCATIVA**

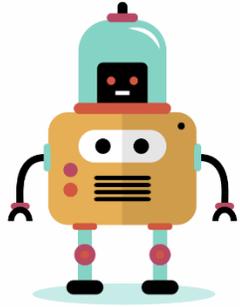
Autores:
Jonathan Mateo Palma Polo
Marlon Coral Vargas

**COLEGIO MUSICAL
BRITÁNICO**
¡Formamos los mejores!

☎ 310 605 2775

f Colegio Musical Británico

Aplicación de Ciencia, Tecnología y Educación



No esté permitida la reproducción de esta revista, ni su tratamiento informático, ni la transmisión por cualquier medio, ya sea correo electrónico, mecánico por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y escrito de los titulares del copyright.

Copyright ©

Diseño:

Jonathan Mateo Palma
jonathanmateo@udenaredu.co

Impresión:

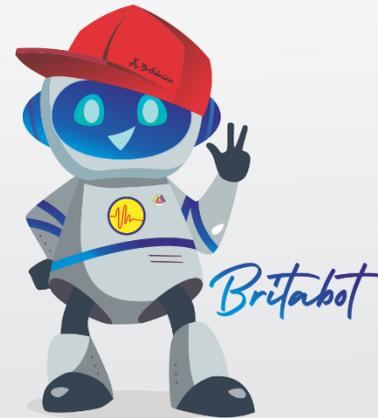
RoboTic Pasto, Nariño.
317 479 9744

Impreso en San de Pasto, Colombia



La robótica educativa abre la puerta a un micro-mundo de aprendizaje motivador y entretenido. El establecimiento de un vínculo entre el mundo digital y el mundo físico ayuda a presentar a los alumnos una tecnología clave para el futuro.

Didier Roy



INTRODUCCIÓN

En la actualidad la sociedad global se ha visto envuelta por una evolución tecnológica que crece progresivamente y sin duda alguna, este factor exige que todos los individuos tomen conciencia de los avances tecnológicos y se involucren en ellos, en lo cual las personas pueden desarrollar capacidades y competencias en el manejo de las TIC.

Por otro lado el Colegio Musical Británico del Municipio de Pasto, cuenta con una infraestructura física adecuada para facilitar la formación educativa de los estudiantes, así mismo, los espacios para practicar actividades extraoficiales, como pueden ser: entrenos deportivos, ensayos de teatro, banda de paz, etc. de esta manera, se puede facilitar los espacios físicos para la formación de Robótica e Informática Educativa, en las aulas de tecnología e informática con las que cuenta la institución.

La robótica educativa se establece desde sus inicios, en el simple manejo de un artefacto u objeto, transformación de materiales de reciclaje y electrónica, apropiación de trabajo mediado por dispositivos móviles, adaptación de sistemas de electrónica digital bajo el paradigma de la programación y el manejo de kits educativos de robótica en diferentes espacios de práctica, como simulación y entornos físicos adaptados a los estudiantes, donde intervienen principales ramas de la ciencia, como lo son: la mecánica, la electrónica, la física, la informática y las matemáticas.

Por otro lado se realizará prácticas en el manejo de software informático, de carácter libre, para la enseñanza de la robótica y la programación, que es una fuente esencial para el desarrollo del pensamiento lógico y algorítmico en los estudiantes. Por tanto la idea general del proyecto es evidenciar que el estudiante logre fortalecer sus habilidades en el manejo de información, uso de las TIC, también afiance sus conocimientos en el campo de la tecnología, más específicamente en áreas de la Robótica e Informática Educativa como aprovechamiento de su tiempo libre.



OBJETIVOS

Objetivo General

Aportar en las habilidades de los estudiantes del Colegio Musical Británico a través de un semillero de robótica educativa apoyado en ciencia y tecnología.

Objetivos Específicos

- Caracterizar a los estudiantes que hacen parte del semillero y sus habilidades previas en robótica educativa.
- Diseñar una estrategia educativa para fomentar las habilidades de los estudiantes del Colegio Musical Británico mediante un semillero de robótica educativa.
- Evaluar el impacto de la estrategia educativa diseñada para fomentar las habilidades de los estudiantes del Colegio Musical Británico mediante un semillero de robótica educativa.



ASPECTOS CURRICULARES

Metodología

Investigación acción

(Mercedes Suárez Pazos, 2002)

Modalidades de Investigación

Cualitativa

Método

Observación

Enfoque Pedagógico

Perspectiva Pedagógica del Constructivismo

Áreas Transversales del Plan de Estudios

Las áreas en las que se trabajará la propuesta curricular con elementos transversales dentro del plan de estudios son lenguaje, inglés, informática, economía, competencias ciudadanas, matemáticas y física.

El planteamiento de cada uno de ellos, en la presente propuesta curricular se detalla a continuación:

Lenguaje:

Dentro de esta área se trabajará dos componentes importantes: la expresión y comunicación y el trabajo colaborativo basado en la comunicación activa y asertiva. Adicionalmente, se busca que el estudiante sea un lector constante en búsqueda de nuevo conocimiento como consecuencia del componente motivador de la propuesta curricular. Por estas características, desde el área de lenguaje es necesario desarrollar las siguientes competencias que aporten al proceso: velocidad lectora, comprensión literal, comprensión inferencial y estructural y las capacidades que permiten la recreación personal del texto y la reelaboración de la información en diferentes soportes. Igualmente, el proceso de expresión oral e intercambio comunicativo interpersonal y comunicación audiovisual.



ASPECTOS CURRICULARES

Informática:

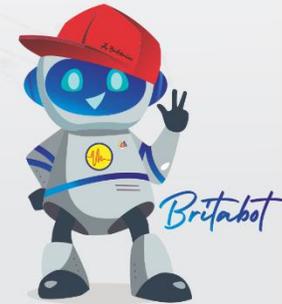
Las competencias digitales son esenciales para el desarrollo de la propuesta, por ello, se pretende incluir temáticas de la propuesta curricular desde edades más tempranas para que al hacer parte del rango de edad propuesto para el proceso curricular, los estudiantes lleguen con nociones de: uso de computador y otros medios digitales para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y para comunicar y participar en redes. Asimismo, con bases prácticas de algoritmos, programación por bloques y desarrollo de productos informáticos básicos.

Inglés:

Como parte vinculante al lenguaje, está la posibilidad de la comunicación en un segundo idioma toda vez que las aplicaciones usadas tienen en ciertos casos interfaz en inglés al igual que los lenguajes de programación. Por ello, desde esta área se deberá fortalecer los conocimientos en temáticas afines al desarrollo de la propuesta para permitir una comprensión más clara de los procesos con el aprendizaje del vocabulario a usar.

Economía:

Para el ejercicio de la educación con perspectiva constructivista es vital la creatividad, la innovación y la iniciativa como medios para generar la transformación de ideas en productos entregables que son parte de la propuesta. En ese sentido, economía juega un papel importante dentro de los desarrollos que se establecerán de forma curricular por garantizar la creación de habilidades en torno al emprendimiento, el liderazgo, trabajo en equipo y comprensión de riesgos que aporte positivamente a este ejercicio.



ASPECTOS CURRICULARES

Competencias ciudadanas:

la construcción de valores sociales y cívicos garantizan las habilidades necesarias para la ejecución de la propuesta curricular, por ello desde esta área se aporta en aprendizajes frente a la empatía, el respeto, tolerancia, cooperación, solución de conflictos e interiorización de valores.

Matemáticas y física:

El componente temático de la propuesta incluye temas de aprendizaje como figuras, vectores, diagramas, pensamiento lógico, variables y demás, por ello, desde estas áreas con el desarrollo de las temáticas se pretende apoyar los procesos de producción de los proyectos entregables por parte de los estudiantes.

Evaluación

Lista de chequeo de Habilidades
Productos Realizados

Alcances del Proyecto

- Estudio de temáticas relacionadas con ciencia y tecnología, aterrizado a la edad de los estudiantes y al contexto actual que viven e interés generales de ellos como temática de estudio, que tiene como finalidad dar alternativas de solución a la comunidad y el contexto educativo.
- Estudio de estas temáticas con ayuda de elementos de la tecnología, donde inician etapa introductoria al tema, después sigue con la etapa de exploración y finalmente la construcción y pruebas.
- Toda la construcción de estos proyectos del semillero de ciencia y tecnología, arrojan un producto, puede ser físico o digital.
- La construcción de cada uno de los proyectos, se documentará como archivo de investigación, con la debida construcción de normativas internacionales.
- Cada documento construido por los estudiantes, será publicado en una revista digital electrónica propia del Colegio Musical Británico, que tendrá su espacio en la pagina web institucional.
- Con las publicaciones en la revista, se buscará salidas institucionales a diferentes partes del Departamento y del País, en encuentros que se relacionen con ciencia y tecnología en niveles de educación básica media y universitaria.



ASPECTOS CURRICULARES

Metodología de trabajo por competencias

COLABORACIÓN Y COMUNICACIÓN

- Expresión y comunicación
- Trabajo colaborativo

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

- Obtención y tratamiento de la información
- Pensamiento computacional
- Proceso de resolución de problemas

CONOCIMIENTO Y USO DE LA TECNOLOGÍA

- Cultura tecnológica
- Uso de productos tecnológicos

AUTONOMÍA Y EMPRENDIMIENTO

- Aprender a aprender
- Autonomía y desarrollo personal
- Emprendimiento

PENSAMIENTO CRÍTICO

- Pensamiento lógico
- Pensamiento sistémico

CREATIVIDAD E INNOVACIÓN

- Creatividad e innovación

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE PRODUCTOS

- Diseño
- Fabricación
- Planificación y gestión



PARA EL TRABAJO EN



TABLA DE CONTENIDO

TEMÁTICA

CÓDIGO

- Inmersión a la robótica e informática educativa..... T1
- Fundamentación teórica acerca de la Robótica y su evolución a través de la historia T2
- Importancia del reciclaje en la invención de prototipos robóticos..... T3
- Creación de prototipos robóticos a partir del Reciclaje..... T4
- Construcción de gafas en materiales reciclables para experimentar realidad virtual..... T5
- Construcción de prototipos robóticos a través de la técnica Cubeecraft..... T6
- Construcción de prototipos robóticos avanzados a través de la técnica Cubeecraft..... T7
- Introducción a Software y Hardware Informático..... T8
- Construcción de entornos y personajes bajo entornos digitales en aplicaciones informáticas de programación..... T9
- Aprendizaje de Modelado 2D..... T10
- Aprendizaje de Modelado 3D..... T11
- Introducción a la electrónica básica..... T12
- Creación de circuitos electrónicos..... T13
- Inducción a la programación en Arduino..... T14
- Ejercicios complementarios de programación de electrónica básica a través de la simulación Arduino y TinkerCad..... T15
- Programación en bloques de tipo plataforma online a través de gamificación..... T16
- Manejo de estructuras lógicas y secuenciales para la resolución de ejercicios de programación..... T17
- Manejo y simulación de un robot que interpreta secuencias lógicas..... T18
- Simulación de un robot educativo mBot con programación en bloques..... T19
- Práctica 1 con kits de Robots Educativos Makeblock, reconocimiento de estructura funcional, armazón del dispositivo y conectividad..... T20
- Práctica 2 con kits de Robots Educativos Makeblock, programación en bloques del sensor sigue línea y práctica en tiempo real..... T21

TABLA DE CONTENIDO

TEMÁTICA

CÓDIGO

- Práctica 3 con kits de Robots Educativos Makeblock, programación en bloques del sensor ultra-sonico y práctica en tiempo real..... T22
- Práctica 4 con kits de Robots Educativos Makeblock, programación del sensor ultra-sonico y sensor sigue línea para evasión de obstáculos..... T23
- Origen, presente y futuro de la robótica e informática..... T24
- Energías alternativas, tipos de energía y aplicación..... T25
- Funcionamiento y ensamble de kit de energías alternativas..... T26
- Tecnología a partir de electrónica en desuso y reciclaje..... T27
- Simulación de esquemas electrónicos en software libre..... T28
- Práctica de manejo de pines de entrada y salida en Arduino..... T29
- Proyecto de construcción de un robot a partir de una placa Arduino Uno R3, instalación de sensores y programación..... T30
- Proyecto de construcción de un robot a partir de una placa Arduino Uno R3, adecuación de chasis e instalación de motores..... T31
- Proyecto de construcción de un robot a partir de una placa Arduino Uno R3, puesta en funcionamiento y alimentación..... T32
- Práctica mBot, composición de melodías..... T33
- Práctica mBot, piano robótico..... T34
- Práctica mBot, calculadora robótica..... T35
- Práctica mBot, robot multicolor..... T36
- Práctica mBot, solución laberintos..... T37
- Inducción a la programación de aplicaciones móviles, reloj sensor..... T38
- Programación en Arduino, uso de su placa y aplicación para el control led.... T39
- Comunicación vía bluetooth de un robot mediante una aplicación móvil..... T40
- Medidor ultrasónico de distancia con su aplicación..... T41
- Creación de un juego de ruleta a través de una aplicación..... T42
- Creación del juego de movimiento de una pelota mediado por el control del usuario para su manejo..... T43
- Creación de un video juego de obstáculos en la ciudad..... T44



TABLA DE CONTENIDO

TEMÁTICA

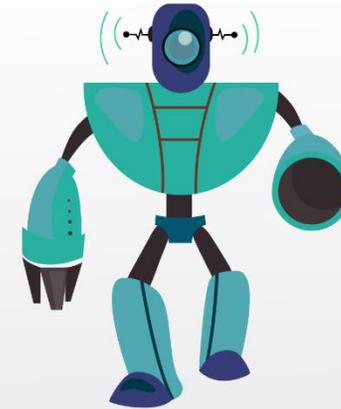
CÓDIGO

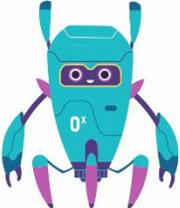
- Inteligencia artificial a través de Makeblock..... T45
- Servicios cognitivos para ejemplificar las sensaciones humanas..... T46
- Maquina educable, construcción de un robot digital inteligente..... T47
- Interpretación musical a través de Inteligencia Artificial..... T48
- Programación y monitoreo de aspectos climáticos a través de Inteligencia Artificial..... T49
- Aprendiendo traducción mediante Inteligencia Artificial..... T50
- Creación de tarjetas a través de realidad aumentada..... T51
- Inducción de realidad aumentada con manejo de patrones del entorno..... T52
- Creación de personajes y entornos a través de realidad aumentada..... T53
- Creación de filtros para interpretación de patrones del rostro humano..... T54
- Adecuación de patrones faciales para interpretar objetos de realidad aumentada..... T55
- Construcción de paneles neonled con materiales reciclables (electrónica y reciclaje)..... T56
- Proyector hologramas 3d material reciclable (recicla)..... T57
- Cubo leds (robótica y arduino)..... T58
- Brazo grúa (electrónica-reciclaje)..... T59
- Apertura y cierre de puerta (arduino)..... T60

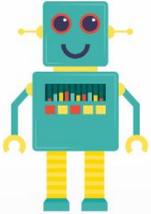
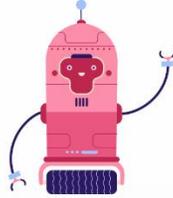
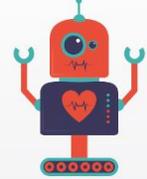


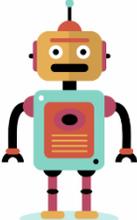
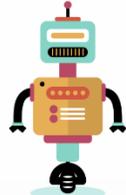
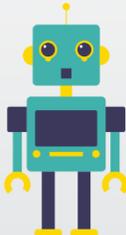
Bienvenidos

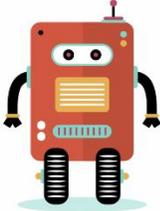
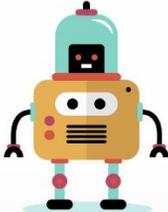
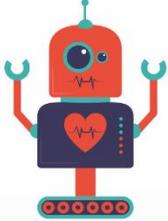
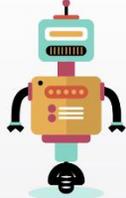
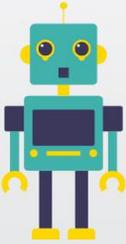
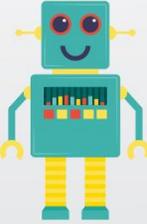
COLABORACIÓN EN LA RED
 AGILIDAD Y CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN PROGRAMACIÓN EN BLOQUES
 INFORMÁTICA SEGURIDAD EN SI MISMO
 TECNOLOGÍA APLICADA ROBOTS MAKEBLOCK
 PRÁCTICAS INTERDISCIPLINARES ARDUINO
 PLATAFORMA EDUCATIVA TIC SOFTWARE EDUCATIVO
ROBÓTICA EDUCATIVA
 SOFTWARE LIBRE EMPATÍA Y VISIÓN GLOBAL COMUNICACIÓN ORAL
 METODOLOGÍA STEAM CONSTRUCTIVISMO
 APRENDIZAJE COLECTIVO ELECTRÓNICA DIGITAL
 PENSAMIENTO COMPUTACIONAL CURIOSIDAD E IMAGINACIÓN



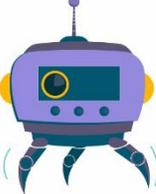
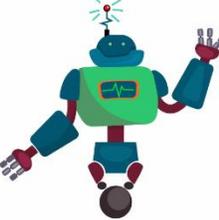
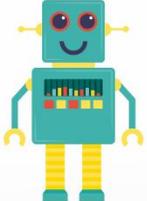
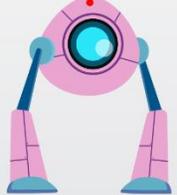
<p style="text-align: center;">T1</p> <p style="text-align: center;">Inmersión a la robótica e informática educativa</p>	<p style="text-align: center;">Fundamentación teórica</p> <p style="text-align: center;">acerca de la Robótica y su evolución a través de la historia</p> <p style="text-align: center;">T2</p>
 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Conocer la importancia de la Robótica e Informática educativa en la actualidad y cómo estos aspectos tecnológicos pueden contribuir a su aprendizaje.</p>	<p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Interpreta la evolución de la robótica a través de la historia y su contribución tecnológica</p> 
<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Presentación inicial de los tutores. Videos educativos que fomenten interés en el estudiante. Juego de adivinanzas. Dinámicas de integración del grupo.</p> 	<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Video educativo acerca de la evolución de los robots a través de la historia, generar un debate para saber si fue contribución y clasificar los robots por generaciones.</p> 
 <p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Grabadora de video Parlantes Tablero Marcador</p>	<p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Tablets Tarjetas ilustrativas Tarjetas textuales Editor de audio (audacity)</p> 
<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>	<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>
 <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Fortalecer las habilidades de comunicación frente al público, al igual que se fortalece valores de respeto con las demás personas mejorando la convivencia entre los participantes y la interacción del grupo.</p>	<p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Conocer la evolución de la robótica, su etapa cronológica a través de la historia y la evolución de los mecanismos, parte lógica de programación y electrónica aplicada.</p> 
<p style="text-align: center;">PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p style="text-align: center;">COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos los mejores!</i></p>	<p style="text-align: center;">PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p style="text-align: center;">COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos los mejores!</i></p>

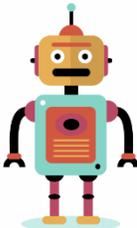
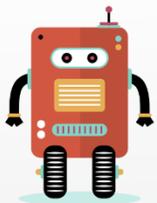
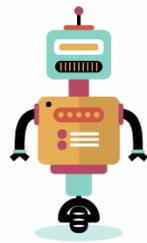
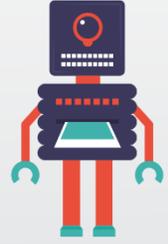
<p>Importancia del reciclaje en la invención de prototipos robóticos T3</p>		<p>Creación de prototipos robóticos a partir del Reciclaje T4</p>		
	<p>Objetivo</p> <p>Identificar la importancia de reciclar y reutilizar los diferentes tipos de materiales considerados "basura".</p>	<p>Objetivo</p> <p>Determinar mediante un diagnostico, las habilidades de los estudiantes por medio de la construcción de prototipos robóticos básicos a través de elementos reciclables.</p>		
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Video educativo para concientizar en la conservación del medio ambiente. Manipulación y transformación de materiales reciclables para la invención de prototipos robóticos.</p>			<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Generar impacto a cerca de la importancia del reciclaje en nuestra sociedad. Clasificar materiales de reciclaje para la construcción de un prototipo robótico.</p>	
	<p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Tijeras Colbón Cartón Tapas de gaseosa Plástico</p>	<p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Tijeras Colbón Cartón Tapas de gaseosa Plástico</p>		
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Aprendizaje</p> <p>Clasifica los materiales reciclables aplicando las normas estándar del reciclaje y transformación de materiales.</p>	<p>Aprendizaje</p> <p>Conocer la importancia del reciclaje y la reutilización de materiales considerados "basura", además, iniciar una conciencia en las personas para la conservación del medio ambiente.</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	
	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>	 <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos los mejores!</i></p>		<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>

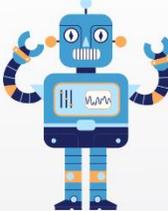
<p>Construcción de gafas en materiales reciclables para experimentar realidad virtual T5</p>	<p>Construcción de prototipos robóticos a través de la técnica Cubeecraft T6</p>
 <p>Objetivo</p> <p>Reconocer la importancia del reciclaje, además de su uso y aplicación para la construcción de elementos tecnológicos</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Identificar la creatividad e imaginación de los estudiantes a través de la maleabilidad de prototipos robóticos en 3D, haciendo uso de Cubeecraft.</p>
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Manipulación y uso de elementos de reciclaje. Transformar los materiales reciclables en un objeto tecnológico Construcción gafas de realidad virtual y realizar prácticas con videos educativos</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Manejo inicial de la técnica de Cubeecraft según sus niveles de dificultad. Corte y ensamble de prototipos de Cubeecraft.</p>
 <p>Recursos Físicos</p> <p>Celular Tijeras Colbón Cartón Lupas Velcro adhesivo Cinta Elástica</p>	 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Cartón craft Opalina Tijeras Colbón</p>
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>
 <p>Aprendizaje</p> <p>Conocer el reciclaje y cuidado del medio ambiente mediante la transformación de materiales y enfocarlo hacia la realidad virtual en la construcción de una gafas para observar videos interactivos.</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>Comprende esquemas y planos para la creación de modelos robóticos y utiliza correctamente las herramientas para su construcción.</p>
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>

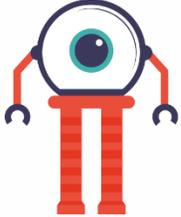
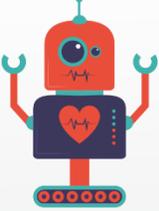
Construcción de prototipos robóticos avanzados a través de la técnica Cubecraft. T7		Introducción a Software y Hardware Informático T8	
	Objetivo Potenciar la imaginación de los estudiantes a través de la creación de prototipos robóticos avanzados haciendo uso de cubecraft.		Objetivo Inducir en conceptos básicos acerca de la informática en los estudiantes, mediante el uso de aplicaciones, funciones de los sistemas tanto internos como externos.
Recursos Metodológicos Manejo de cubecraft en niveles avanzados donde su ensamble es por partes y sus piezas poseen movimientos específicos. Corte y ensamble de prototipos robóticos en 3D nivel avanzado			Recursos Metodológicos Interpretar los conocimientos básicos de informática con ayuda de un aplicativo. Simular el ensamble de un computador con sus respectivas partes internas y externas.
	Recursos Físicos Computador Proyector de video Tijeras Colbón Cartón craft Opalina		Recursos Físicos Computador Proyector de video Aplicativo de Android (Curso de informática) Aplicativo de Android (PC Simulator)
Tiempo Estimado 180 Minutos	Aprendizaje Interpretar la noción de medidas para la construcción de prototipos robóticos avanzados en 3D de cubecraft.	Tiempo Estimado 180 Minutos	Aprendizaje Entender los fundamentos básicos de la informática, conjuntamente con aplicaciones y dispositivos físicos.
			
PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA	COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO <i>¡Formamos los mejores!</i>	COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO <i>¡Formamos los mejores!</i>	PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA

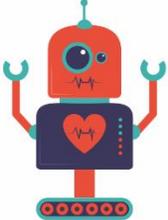
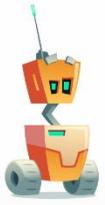
Construcción de entornos y personajes bajo entornos digitales en aplicaciones informáticas de programación T9		Aprendizaje de Modelado 2D T10	
	Objetivo Conocer los entornos gráficos y digitales en aplicativos informáticos para construir objetos, entornos y personajes en medios digitales.		Objetivo Crear modelos de objetos planos con facilidad haciendo uso de software informático para el modelado 2D.
Recursos Metodológicos Manejo inicial de aplicativos para la construcción de entornos y personajes en digital.			Recursos Metodológicos Intervención acerca de los conceptos del proceso de modelar objetos en 2D. Manejo inicial de las herramientas que componen los programas 2D.
	Recursos Físicos Computador Proyector de video Tablets Aplicativo de Android (mBlock) Aplicativo de Android (Tynker) Aplicativo de Android (Cuidad Algoritmo)		Recursos Físicos Computador Proyector de video Tablets Aplicativo de Android (mBlock)
Tiempo Estimado 180 Minutos	Aprendizaje Entiendo los fundamentos de informática y sus aplicaciones que existen actualmente para adoptarlos como quehacer educativo y aprendizaje.	Tiempo Estimado 180 Minutos	Aprendizaje Comprende el uso de cada herramienta del software para modelado 2D.
			

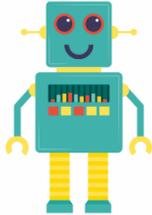
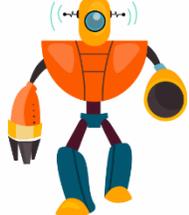
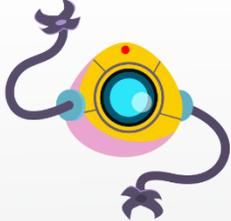
<p style="text-align: center;">T11</p> <p style="text-align: center;">Aprendizaje de Modelado 3D</p>	<p style="text-align: center;">T12</p> <p style="text-align: center;">Introducción a la electrónica básica</p>
 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Integrar programas de modelado 3D mediante la construcción de objetos en dimensiones.</p>	 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Explora los diversos elementos y componentes electrónicos con el fin de inducir al estudiante en el mundo eléctrico y electrónico.</p>
<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Comparativo entre el 2D y 3D, acercamiento de las 3 dimensiones y su acercamiento a la vida real y efecto en la cotidianidad.</p> 	<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Inducción básica acerca de los elementos electrónicos, sus características y conceptos. Prácticas iniciales con elementos básicos que integran la electrónica. Manipulación de circuitos electrónicos.</p> 
 <p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Tablets Aplicativo de Windows (Sketch Up)</p>	 <p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Protoboard Pila de 12V Diodo led Resistencia Cable de timbre Potenciometro</p>
<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>	<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>
 <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Integrar el modelado 3D en la construcción de objetos robóticos para entender la proximidad que estos tienen en la vida real.</p>	 <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Comprender y conocer componentes electrónicos aplicados en montajes de circuitos electrónicos logrando diferenciar funciones y utilidades.</p>
<p style="text-align: center;"> PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA </p>	<p style="text-align: center;">  COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos los mejores!</i> </p> <p style="text-align: center;">  COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos los mejores!</i> </p> <p style="text-align: center;"> PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA </p>

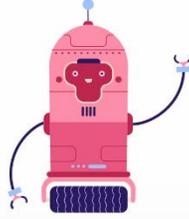
T13 Creación de circuitos electrónicos		T14 Inducción a la programación en Arduino	
 <p>Objetivo</p> <p>Explora y maneja entornos y elementos básicos de la electrónica mediante una placa de prueba.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Interpretar el lenguaje de programación Arduino, mediante dispositivos digitales e interactivos para reconstruir espacios y objetos de la vida real.</p>		
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Creación de circuitos electrónicos mediante una placa de prueba. Reducción a escala de instalaciones del entorno vivencial de las personas. Indicar fenómenos físicos a través de ejemplos con electrónica.</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Interpretación del lenguaje de programación en Arduino. Manejo de placas de Arduino. Control de elementos electrónicos en placas de Arduino.</p>		
 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Protoboard Pila de 12V Fotocelda Resistencia - condensadores - Transistor Cable de timbre Potenciómetro</p>	 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Placa Arduino uno R3 Aplicativo Windows (Arduino) Conector Usb</p>		
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>		
 <p>Aprendizaje</p> <p>Diseña circuitos electrónicos mediante el uso de componentes básicos de la electrónica en placas de prueba y reconoce los tipos de circuito, al igual que sus elementos.</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>Construir escenarios digitales y físicos mediante la ayuda integral del lenguaje de programación de Arduino.</p>		
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>	<p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	<p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>

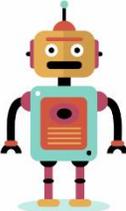
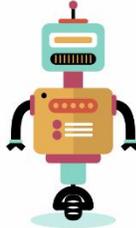
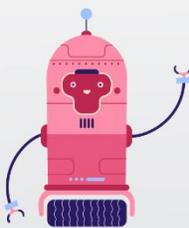
<p>Ejercicios complementarios de programación de electrónica básica a través de la simulación Arduino y TinkerCad T15</p>	<p>Programación en bloques de tipo plataforma online a través de gamificación. T16</p>
 <p>Objetivo</p> <p>Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante simulación en digital.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Interpretar secuencias lógicas mediante plataformas online, que generan programación mediante la aplicación de juegos.</p>
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Ejercicios prácticos de simulación donde se evidencia la programación y conexión de dispositivos microcontrolados. Ejecución en tiempo real de los entornos de simulación con previa programación.</p> 	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Programación mediante la plataforma Hora del Código. Exploración de juegos a través de la consecución de sus niveles y aumento de las dificultades.</p> 
 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Placa Arduino uno R3 Aplicativo Windows (Arduino) Aplicativo Online (TinkerCad) Conector Usb</p>	<p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo Online (Code.org)</p> 
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>
 <p>Aprendizaje</p> <p>Comprender el lenguaje de programación de Arduino e integrarlo con aspectos de tiempo real como es la simulación, con previa programación de su estructura funcional.</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>Reconocer lenguaje de programación y su aplicación en juegos en plataformas gratuitas de tipo online.</p>
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO <i>¡Formamos los mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO <i>¡Formamos los mejores!</i></p>

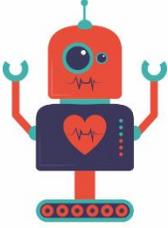
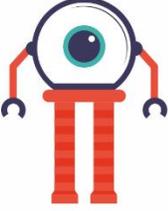
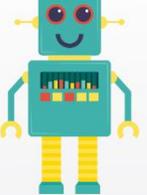
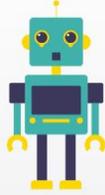
<p>Manejo de estructuras lógicas y secuenciales para la resolución de ejercicios de programación</p> <p>T17</p>	<p>Manejo y simulación de un robot que interpreta secuencias lógicas</p> <p>T18</p>
 <p>Objetivo</p> <p>Interpretar secuencias lógicas en entornos de programación por bloques mediante estructuración de algoritmos.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Comprender el uso de un entorno simulado para generar estructuras lógicas en el manejo de un prototipo de simulación robótica educativa.</p>
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Programación y manejo en estructuras de programación en bloques de las operaciones básicas de las matemáticas. Realizar ciclos para consecución de variables.</p>  <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo Windows (mBlock)</p>	 <p>Recursos Metodológicos</p> <p>familiaridad del entorno simulado y las nociones de programación del prototipo robótico educativo. Ejecución de comandos de movimiento, rotación y desplazamiento.</p> <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo Windows (RoboMind)</p>
 <p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p> <p>Aprendizaje</p> <p>Comprender las operaciones matemáticas mediante la estructuración funcional de programas de secuencias lógicas en bloques.</p>	 <p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p> <p>Aprendizaje</p> <p>Aplicación de la razón y el pensamiento lógico para la resolución de problemas en entornos simulados que se asemejan al manejo básico de un robot.</p>
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>

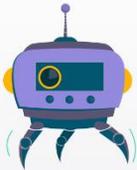
<p>Simulación de un robot educativo mBot con programación en bloques</p> <p>T19</p>	<p>Práctica 1 con kits de Robots Educativos Makeblock, reconocimiento de estructura funcional, armazón del dispositivo y conectividad</p> <p>T20</p>
 <p>Objetivo</p> <p>Conocer los entornos de simulación de robots educativos y su aplicación con temáticas relacionadas con la robótica</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Instruir a los estudiantes en el manejo de los kits educativos de robots Makeblock</p>
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Iniciar el proceso de simulación e indicar métodos de conexión y paso de archivos de programación. Realizar programación con movimientos, desplazamiento, rotación y manejo de sensores.</p>  <p>Recursos Físicos</p>	 <p>Recursos Metodológicos</p> <p>Indicar el quehacer de la robótica educativa. Armar el kit de robótica educativa. Realizar primeros métodos de conexión Realizar programación en bloques.</p> <p>Recursos Físicos</p>
 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo Windows (Irai mBot) Aplicativo Windows (mBot)</p>	 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Kit de robótica educativa Makeblock Aplicativo Windows (mBlock) Aplicativo de Android (mBlock)</p>
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>
 <p>Aprendizaje</p> <p>Reconocer los métodos de simulación, protocolos de conexión y programación en bloques de kits educativos de robots</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>Comprende la esencia y el manejo de un kit de robótica educativa, mediante programación en bloques, compilado de códigos y métodos de conexión.</p>
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>

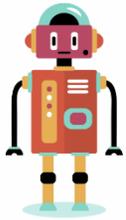
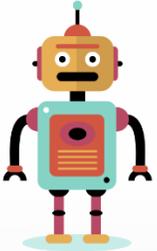
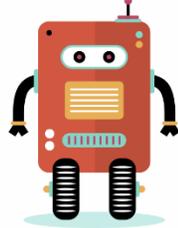
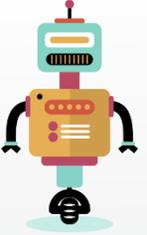
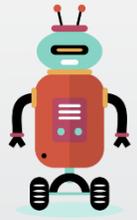
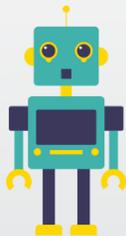
<p>Práctica 2 con kits de Robots Educativos Makeblock, programación en bloques del sensor sigue línea y práctica en tiempo real T21</p>	<p>Práctica 3 con kits de Robots Educativos Makeblock, programación en bloques del sensor ultra-sonico y práctica en tiempo real T22</p>
 <p>Objetivo</p> <p>Comprender el funcionamiento de sensores sigue línea y método de programación en bloques.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Interpretar las nociones de distancia con ayuda de un dispositivo robótico educativo en aspecto físico.</p>
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Generar práctica de conexión robot y computador, además indicar forma inalámbrica. Realizar un plano con un línea en color negro para realizar la práctica en tiempo real.</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Programar los sensores de distancia respecto al entorno. Realizar método de conexión y tiempo de programación en milisegundos.</p>
 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Kit de robótica educativa Makeblock Aplicativo Windows (mBlock) Aplicativo de Android (mBlock) Cable USB</p>	 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Kit de robótica educativa Makeblock Aplicativo Windows (mBlock) Aplicativo de Android (mBlock) Cable USB</p>
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>
 <p>Aprendizaje</p> <p>Conoce los entornos de práctica de estructuras de programación en bloques e interactua con un dispositivo robótico educativo.</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>Conoce los entornos de práctica de estructuras de programación en bloques e interactua con un dispositivo robótico educativo y lo asemeja a su entorno.</p>
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>

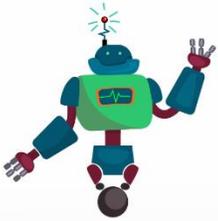
<p>Práctica 4 con kits de Robots Educativos Makeblock, programación del sensor T23 ultra-sonico y sensor sigue línea para evasión de obstáculos</p>	<p>Origen, presente y futuro de la robótica e informática T24</p>
 <p>Objetivo</p> <p>Comprender el funcionamiento de sensores integrados al robot educativo.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Indicar el alcance que se pretende con el uso de nuevas tecnologías aplicadas a la educación</p>
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Realizar una simbiosis del uso de los sensores del robot educativo. Generar diferentes espacios de práctica para el uso de robots educativos.</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Realizar una presentación de todas las tecnologías que han marcado tendencia en este ultimo milenio. Generar un debate acerca del uso de la tecnología.</p>
 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Kit de robótica educativa Makeblock Aplicativo Windows (mBlock) Aplicativo de Android (mBlock) Cable USB</p>	 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Tablets</p>
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>
 <p>Aprendizaje</p> <p>Entiende el uso de sensores adecuados de un robot y los asemeja con situaciones de uso de la vida real.</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>Conocer nuevas tecnologías aplicadas a la educación, generar conciencia de toda la nueva era de la información con un uso adecuado de los medios virtuales.</p>
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p> <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos los mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p> <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos los mejores!</i></p>

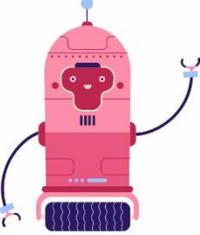
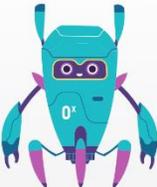
T25 Energías alternativas, tipos de energía y aplicación		T26 Funcionamiento y ensamble de kit de energías alternativas	
 <p>Objetivo</p> <p>Inducir al estudiante al mundo de las energías renovables, cuales son sus aplicaciones y su relevancia en la actualidad.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Comprender el funcionamiento de algunos tipos de energías alternativas y cuáles son sus principios.</p>		
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Presentación explicativa del concepto por medio de la temática de energías renovables. Clasificación y tipos de energías alternativas. Presentación de kits educativos de energías alternativas.</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Explicación que trae consigo las energías renovables y su aplicación a gran escala. Ensamble de kit de energías alternativas y prácticas al aire libre. Exposición grupal de los aprendizajes adquiridos.</p>		
 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Kit educativo de energías alternativas</p>	 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Kit educativo de energías alternativas Guía de procedimientos.</p>		
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>		
 <p>Aprendizaje</p> <p>Mejora las habilidades de expresión y consolida sus conocimientos previos y los afianza con el kit educativo de energías renovables.</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>Desarrolla el pensamiento crítico frente a nuevas alternativas para cuidar el ecosistema.</p>		
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>	<p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formarse las mejores!</i></p>	<p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formarse las mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>

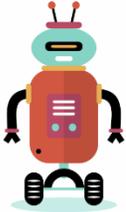
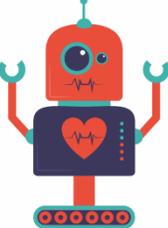
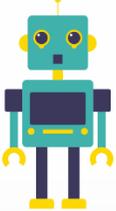
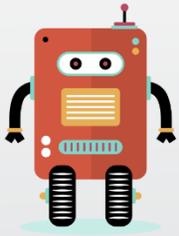
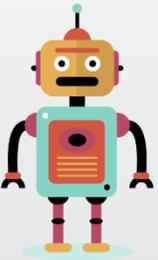
T27 Tecnología a partir de electrónica en desuso y reciclaje		T28 Simulación de esquemas electrónicos en software libre	
	Objetivo Inducir en los estudiantes la conciencia ambiental con el reciclaje y la transformación de materiales.	Objetivo Creación de circuitos electrónicos en entornos digitales con aplicación de programación en lenguaje C.	
Recursos Metodológicos Presentación a través de imágenes y videos de maquinas elaboradas para la transformación de materiales electrónicos y de reciclaje. Creación de un juego a partir del reciclaje y electrónica.			Recursos Metodológicos Presentación de los componentes en su totalidad del programa de TinkerCad. Ejemplos de conexión y programación mediante interfaz gráfica. Simulación y cambio de variables para ajustar ejecución en tiempo real.
	Recursos Físicos Computador Proyector de video Cartón y pegamento Motores 12V Cable duplex Batería Interruptores Imanes	Recursos Físicos Computador Proyector de video Aplicativo Online (TinkerCad)	
Tiempo Estimado 180 Minutos	Aprendizaje Desarrolla el pensamiento crítico frente a nuevas alternativas para cuidar el ecosistema.	Tiempo Estimado 180 Minutos	Aprendizaje Comprende el uso de programa de electrónica digital y crea esquemas mediados por programación.
			
PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA			PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA

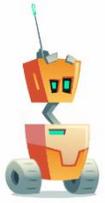
<p style="text-align: right;">T29</p> <p style="text-align: center;">Práctica de manejo de pines de entrada y salida en Arduino</p>	<p style="text-align: center;">Proyecto de construcción de un robot a partir de una placa Arduino Uno R3, instalación de sensores y programación T30</p>
 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Conocer los diferentes pines que se traen consigo las diversas placas de arduino e identificar los de entrada y salida.</p>	<p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Potenciar la imaginación de los estudiantes a través de la creación de un robot basado en la tarjeta de Arduino uno R3.</p> 
<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Conocer las diversas placas que existen de Arduino, características, funcionalidades y usos. Determinar pines de IN and OUT en Arduino.</p>  <p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p>	<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Exposición del proyecto de construcción de robot a partir de la placa Arduino al igual que la presentación de los componentes a instalar. Creación del chasis en un entorno gráfico. Instalación de pines para programación</p>  <p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p>
 <p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p> <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Interpretar los diferentes protocolos de entrada y salida de las placas que corresponden a electrónica digital.</p>	 <p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p> <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Desarrolla la iniciativa y disposición para emprender nuevas acciones aportando de forma proactiva y crítica los nuevos retos de la tecnología aplicada a la educación.</p>
 <p style="text-align: center;">PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p style="text-align: center;">COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos los mejores!</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p style="text-align: center;">COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos los mejores!</i></p>

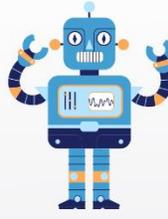
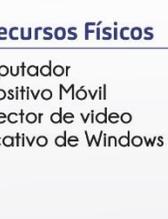
Proyecto de construcción de un robot a partir de una placa Arduino T31		Proyecto de construcción de un robot a partir de una placa Arduino Uno R3, puesta en funcionamiento y alimentación T32	
Uno R3, adecuación de chasis e instalación de motores		Uno R3, puesta en funcionamiento y alimentación	
 <p>Objetivo</p> <p>Desarrollar el chasis del robot a partir de las placas de Arduino, para su montaje y respectiva conexión.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Crear todo el entorno del robot simulando un kit educativo de robótica para que realice prácticas que afiancen su aprendizaje.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Crear todo el entorno del robot simulando un kit educativo de robótica para que realice prácticas que afiancen su aprendizaje.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Conectar puntos de movimiento del robot. Instalar puntos de sensores para actividad a realizar. Generar alimentación y carga del robot. Puesta en marcha final.</p>
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Ensamble de las piezas del chasis del robot previamente diseñado en editor gráfico. Establecer puntos de conexión y armazón del chasis.</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Conectar puntos de movimiento del robot. Instalar puntos de sensores para actividad a realizar. Generar alimentación y carga del robot. Puesta en marcha final.</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Conectar puntos de movimiento del robot. Instalar puntos de sensores para actividad a realizar. Generar alimentación y carga del robot. Puesta en marcha final.</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Conectar puntos de movimiento del robot. Instalar puntos de sensores para actividad a realizar. Generar alimentación y carga del robot. Puesta en marcha final.</p>
 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Placa Arduino uno R3 Herramientas de trabajo Chasis en Madera Motores Batería 12V Aplicativo de Windows (Arduino)</p>	<p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Placa Arduino uno R3 Herramientas de trabajo Sensores Ruedas Chasis instalado Aplicativo de Windows (Arduino)</p>	<p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Placa Arduino uno R3 Herramientas de trabajo Sensores Ruedas Chasis instalado Aplicativo de Windows (Arduino)</p>	 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Placa Arduino uno R3 Herramientas de trabajo Sensores Ruedas Chasis instalado Aplicativo de Windows (Arduino)</p>
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>
 <p>Aprendizaje</p> <p>Desarrolla su creatividad e imaginación obteniendo soluciones novedosas a partir de la construcción de sus conocimientos.</p>	<p>Aprendizaje</p> <p>Comprende la esencia, manejo e instalación de un robot creado desde cero con ayuda de una placa de electrónica digital.</p>	<p>Aprendizaje</p> <p>Comprende la esencia, manejo e instalación de un robot creado desde cero con ayuda de una placa de electrónica digital.</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>Comprende la esencia, manejo e instalación de un robot creado desde cero con ayuda de una placa de electrónica digital.</p>
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>		<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>	
 <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>		 <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	

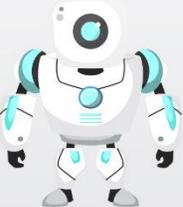
T33 Práctica mBot, composición de melodías.		T34 Práctica mBot, piano robótico	
	Objetivo Conocer métodos de programación con finalidad en experimentación musical.	Objetivo Conocer métodos de programación con finalidad en experimentación musical con el sonido del piano.	
Recursos Metodológicos Presentación del software mBlock, con complementos educativos y servicios cognitivos para la aplicación de las nociones musicales. Indicar la composición y uso general de los servicios cognitivos.			Recursos Metodológicos Crear a través de programación fragmentos musicales del piano Interpretar los sonidos y las características del piano en su funcionalidad a través de la programación.
	Recursos Físicos Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (mBlock) Descarga adicional (servicios cognitivos) Descarga adicional (notas musicales)	Recursos Físicos Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (mBlock) Descarga adicional (servicios cognitivos) Descarga adicional (notas musicales)	
Tiempo Estimado 180 Minutos	Aprendizaje Crea piezas y fragmentos musicales a través la programación en bloques mediante el uso de aplicaciones.	Tiempo Estimado 180 Minutos	Aprendizaje Desarrolla su sentido musical, comprende las notas musicales del piano y genera fragmentos de código para la interpretación de sonidos.
			
PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA	PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA		

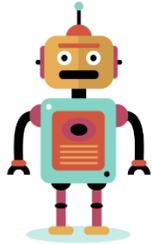
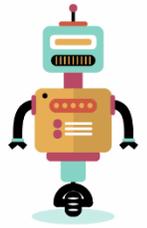
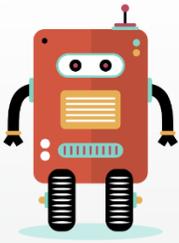
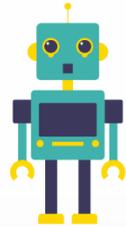
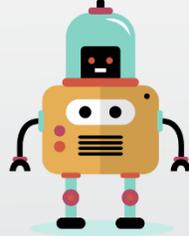
T35 Práctica mBot, calculadora robótica		T36 Práctica mBot, robot multicolor	
	Objetivo Interpretar el uso de variables en programación en bloques y asimilar su lógica con el fin de resolver operaciones matemáticas.	Objetivo Aprender a controlar el sensor de color de mBot a través de bloques de código y su configuración en el sistema decimal.	
Recursos Metodológicos Realizar una breve descripción de la calculadora robótica. Orientación en la creación de variables y su uso en la programación. Realizar operaciones mediante bloques de código.			Recursos Metodológicos Manipulación del color a través de su codificación en el sistema decimal. Uso de sensores infrarrojo y leds de mBot. Ejercicio anterior de sensor sigue linea para generar color de ejecución.
	Recursos Físicos Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (mBlock) Descarga adicional (servicios cognitivos)	Recursos Físicos Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (mBlock) Descarga adicional (servicios cognitivos)	
Tiempo Estimado 180 Minutos	Aprendizaje Evalúa cada situación o problema presentado y los resuelve aplicando principios algorítmicos.	Tiempo Estimado 180 Minutos	Aprendizaje Conoce el uso del sistema decimal y lo aplica en teoría del color.
			
PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA			PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA

<p style="text-align: right;">T37</p> <p style="text-align: center;">Práctica mBot, soluciona laberintos</p>	<p style="text-align: center;">Inducción a la programación de aplicaciones móviles, reloj sensor.</p> <p style="text-align: right;">T38</p>
 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Interpretar los kits educativos de robótica y se enfoca en el uso de sensores para practicar un juego.</p>	 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Descubrir el entorno de programación de aplicaciones web.</p>
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Programar el sensor sigue linea Programar el sensor ultrasonico Definir las variables de manera inversa a la programación que se adecua en los sensores.</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Conocer la interfaz gráfica de app inventor, funcionalidad, características y soporte multi plataforma.</p>
 <p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (mBlock) Kit de robótica educativa (mBot)</p>	 <p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Computador Dispositivo Móvil Proyector de video Aplicativo de Windows (App inventor)</p>
<p>Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>
 <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Generar actitud crítica, analizar y comprender aspectos de la vida real con el uso de un kit robótico.</p>	 <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Desarrolla aplicaciones Android de uso cotidiano mediante app inventor.</p>
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>

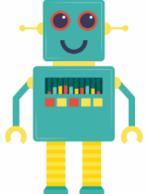
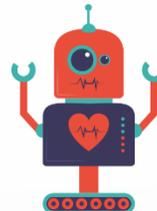
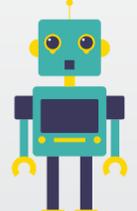
Programación en T39 Arduino, uso de su placa y aplicación para el control led		Comunicación vía T40 bluetooth de un robot mediante una aplicación móvil	
	Objetivo Conocer los entornos web para el manejo de prototipos robóticos y de electrónica.	Objetivo Construye aplicaciones para el control bluetooth de kits de robótica educativa.	
Recursos Metodológicos Indicar el control mediante la app inventor con su sistema digital. Realizar un método de conexión de leds en la placa de Arduino.			Recursos Metodológicos Desarrollar una aplicación en app inventor. Generar el control bluetooth para el dispositivo robótico. Ejecutar la aplicación en el dispositivo móvil.
	Recursos Físicos Computador Dispositivo Móvil Proyector de video Aplicativo de Windows (App inventor) Placa Arduino uno R3 Leds Protoboard	Recursos Físicos Computador Dispositivo Móvil Proyector de video Aplicativo de Windows (App inventor)	
Tiempo Estimado 180 Minutos	Aprendizaje Crear puntos de conexión y soporte multi plataforma, de dispositivos en físico, su posterior conexión con ayuda de electrónica y su controla a través de medios digitales.	Tiempo Estimado 180 Minutos	Aprendizaje Desarrolla aplicaciones Android para el control de dispositivos robóticos educativos.
			
PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA	PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA		

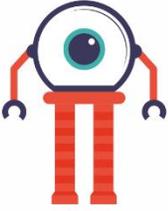
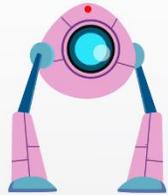
<p style="text-align: right;">T41</p> <p style="text-align: center;">Medidor ultrasónico de distancia con su aplicación</p>	<p style="text-align: right;">T42</p> <p style="text-align: center;">Creación de un juego de ruleta a través de una aplicación</p>
 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Comprende las nociones de medida y construye su entorno de programación de Arduino y app inventor</p>	 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Profundizar en herramientas para la creación de aplicaciones móviles con el fin de potenciar al estudiante al ser creador de su entorno y así mismo pueda manipularlo.</p>
<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Realizar el entorno de programación en Arduino para la activación del medidor ultrasónico. Desarrollar el entorno de monitoreo en app inventor. Probar en el dispositivo móvil.</p>	<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Generar un previo análisis de los componentes que necesita el sistema. Crear interfaz gráfica de la ruleta. Desarrollar la programación de botones. Probar en el dispositivo móvil</p>
 <p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Computador Dispositivo Móvil Proyector de video Protoboard Sensor Ultrasónico Aplicativo de Windows (App inventor) Aplicativo de Windows (Arduino)</p>	 <p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Computador Dispositivo Móvil Proyector de video Aplicativo de Windows (App inventor)</p>
<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>	<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>
 <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Interpreta las nociones de medida de un objeto mediante el sensor ultrasónico, adaptado a una protoboard y lo controla desde el dispositivo móvil.</p>	 <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Desarrolla su creatividad creando ambientes agradables en sus proyectos de aplicaciones para Android.</p>
<p style="text-align: center;">PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>	<p style="text-align: center;">PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>

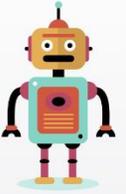
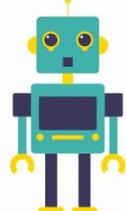
<p>Creación del juego de movimiento de una pelota mediado por el control del usuario para su manejo</p> <p>T43</p>	<p>Creación de un video juego de obstáculos en la ciudad</p> <p>T44</p>
 <p>Objetivo</p> <p>Construye aplicaciones donde interpreta nociones de desplazamiento en un plano cartesiano en un entorno digital.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Conocer entornos digitales de programación en la construcción de juegos interactivos.</p>
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Desarrollar el entorno de la aplicación. Diseñar el escenario, actor principal, junto con sus funcionalidades. programas los movimientos en el paradigma cartesiano en X y Y.</p>  <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Dispositivo Móvil Proyector de video Aplicativo de Windows (App inventor)</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Crear los personajes y entornos de práctica de los objetos. Establecer un actor principal. Programar en bloques de código las aciertos y restantes de vida. Compilar todo el trabajo y poner en marcha</p>  <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Dispositivo Móvil Proyector de video Aplicativo de Windows (Mblock)</p>
 <p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	 <p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>
 <p>Aprendizaje</p> <p>Crea proyectos de su interés donde aplica conceptos de programación y diseño de interfaz en app inventor.</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>Crea aplicaciones 2d, mediante la construcción de juegos interactivos a través de programación en bloques.</p>
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p> <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO ¡Formamos los mejores!</p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p> <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO ¡Formamos los mejores!</p>

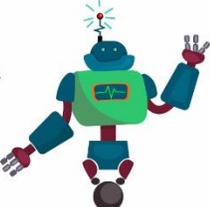
<p style="text-align: center;">T45</p> <p style="text-align: center;">Inteligencia artificial a través de Makeblock</p>	<p style="text-align: center;">T46</p> <p style="text-align: center;">Servicios cognitivos para ejemplificar las sensaciones humanas</p>		
 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Capacitar a los estudiantes en el uso de nuevas tecnologías como lo es, la inteligencia artificial y su aplicación en la educación.</p>	 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Rescatar los aspectos faciales de las personas y las sensaciones que estas experimentan en un entorno digital con ayuda de inteligencia artificial.</p>		
<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Indicar el aplicativo mBlock Obtener los servicios cognitivos, específicamente la inteligencia artificial. Iniciar métodos de prueba y reconocimientos.</p>	<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Definir los aspectos faciales más importantes para reconocimiento de sensaciones. Iniciar el proceso de recepción de aspectos faciales a través de realidad aumentada.</p>		
			
<p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (mBlock) Descarga adicional (servicios cognitivos)</p>	<p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (mBlock) Descarga adicional (servicios cognitivos)</p>		
<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>	<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>		
 <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Interpreta los conceptos del uso de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial.</p>	 <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Reconocer las sensaciones humanas y experimentar en un entorno digital con ayuda de inteligencia artificial.</p>		
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>	 <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	 <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>

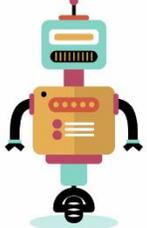
<p>Maquina educable, construcción de un robot digital inteligente</p> <p>T47</p>	<p>Interpretación musical a través de Inteligencia Artificial</p> <p>T48</p>
 <p>Objetivo</p> <p>Crear un proceso hacia una maquina que interprete tu lenguaje y desarrolle actividades.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Construye fragmentos musicales a través de inteligencia artificial y afianza su proceso cognitivo, en especial desarrollo del oído.</p>
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Programar mediante bloques las acciones a desarrollar la maquina. Ejecutar acciones programadas e iniciar la compaginación con el lector de voz. Ejecutar primeras nociones de actividad.</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Iniciar proceso de recepción artificial de ordenes. Interpretar mediante música que instrumentos son adecuados para el reconocimiento auditivo. Explorar mediante coordinación del oído las notas musicales.</p>
 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (mBlock) Descarga adicional (servicios cognitivos) Descarga adicional (maquina educable)</p>	 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (mBlock) Descarga adicional (servicios cognitivos) Descarga adicional (música)</p>
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>
 <p>Aprendizaje</p> <p>Reconocer el proceso de ordenes hacia una maquina con ejecución controlada por voz.</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>Desarrolla el sentido del oído hacia la música y la interacción que esta tiene aprovechando la inteligencia artificial.</p>
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p> <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p> <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>

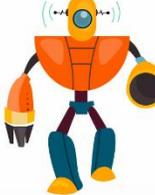
<p>Programación y monitoreo de aspectos climáticos a través de Inteligencia Artificial</p> <p>T49</p>	<p>Aprendiendo traducción mediante Inteligencia Artificial</p> <p>T50</p>		
 <p>Objetivo</p> <p>Programar mediante inteligencia artificial un detector climático y los cambios que este genera.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Desarrollar un traductor de idiomas a través de la escritura en un fragmento de programación.</p>		
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Atraer los servicios para posterior programación de datos del clima. Interpretar servicios climatológicos externos desde el satélite y programar nuestro sistema de rastreo.</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Extraer el complemento interprete de los idiomas. Extraer el complemento convertidor de idiomas. Establecer una conexión de datos ingresados por el usuario.</p>		
 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (mBlock) Descarga adicional (servicios cognitivos) Descarga adicional (datos climáticos) Descarga adicional (gráfica de datos)</p>	 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (mBlock) Descarga adicional (servicios cognitivos) Descarga adicional (translate)</p>		
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>		
 <p>Aprendizaje</p> <p>Conocer la nociones climáticas a través del uso de aplicativos de inteligencia artificial.</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>Realizar una aplicación que convierta a idiomas mediante encapsulación de datos ingresados por el usuario.</p>		
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>	 <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	 <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>

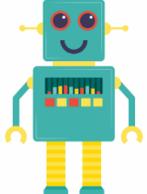
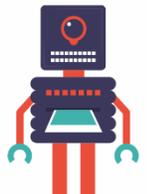
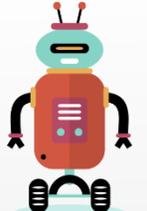
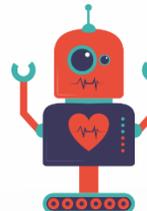
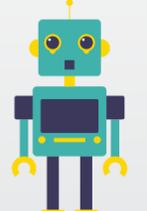
<p style="text-align: right;">T51</p> <p style="text-align: center;">Creación de tarjetas a través de realidad aumentada</p>	<p style="text-align: right;">T52</p> <p style="text-align: center;">Inducción de realidad aumentada con manejo de patrones del entorno</p>		
 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Interpretar los alcances educativos y tecnológicos que se adquiere con el trabajo de realidad aumentada.</p>	 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Establecer una serie de elementos digitales que toman posesión del ambiente y adaptarlos al entorno.</p>		
<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Crear en el programa de ZapWorks, los premisos de usuario. Compaginar el entorno de escritorio con el sistema en la nube para la apertura de archivos de realidad aumentada. Realizar pruebas de texto e imagen en realidad aumentada.</p> 	 <p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Trabajar con el aplicativo e indicar mediante un cuadro que patrones se van a usar con objetos digitales. Establecer un medio con el entorno y los objetos digitales.</p>		
 <p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (zapWorks)</p>	<p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (zapWorks)</p> 		
<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>	<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>		
 <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Reconocer la realidad aumentada y como establece su contacto con el entorno vivencial.</p>	<p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Interpretar el patrón que trae el reconocimiento de la realidad aumentada para sobre escribir objetos.</p> 		
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>	 <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos los mejores!</i></p>	 <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos los mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>

<p>Creación de personajes y entornos a través de realidad aumentada</p> <p>T53</p>	<p>Creación de filtros para interpretación de patrones del rostro humano</p> <p>T54</p>
 <p>Objetivo</p> <p>Establecer unos juegos dinámicos con ayuda de la realidad aumentada para generar personajes y entornos.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Recibir los diferentes componentes del rostro humano y sobreponer objetos de realidad aumentada.</p>
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Descargar librerías de objetos para compaginar con el programa y establecer patrones para funcionamiento con el cuerpo humano. Adaptar estos objetos hacia las partes del cuerpo humano.</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Trabajar con el aplicativo y sobreponer los efectos de la realidad aumentada al reconocimiento de patrones del rostro humano. Establecer los objetos de las librerías y descargarlos.</p>
 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (zapWorks) Descarga adicional (3d models)</p>	 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (zapWorks) Descarga adicional (3d models)</p>
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>
 <p>Aprendizaje</p> <p>Generar a través del cuerpo humano diferentes objetos que se enmarcan en la realidad aumentada en la superposición y movimiento.</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>Reconocer los efectos tecnológicos de la realidad aumentada y adoptarlos a los patrones del rostro humano.</p>
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p> <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO ¡Formamos las mejores!</p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p> <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO ¡Formamos las mejores!</p>

<p>Adecuación de patrones faciales para interpretar objetos de realidad aumentada</p> <p>T55</p>	<p>Construcción de paneles neonled con materiales reciclables (electrónica y reciclaje)</p> <p>T56</p>
 <p>Objetivo</p> <p>Establecer patrones del cuerpo humano y se sobrepone objetos de realidad aumentada con movimiento en tiempo real.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Conocer la versatilidad de los materiales reciclables y como estos se pueden anclar a los componentes electrónicos para la creación de un producto.</p>
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Establecer puntos de movimiento del cuerpo humano para sobreponerle objetos de la realidad aumentada.</p> 	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>construcción de paneles led con materiales reciclables y elaboración de un circuito electrónico.</p> 
 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (zapWorks) Descarga adicional (3d models)</p>	 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Cargador Bombillos led Papel aluminio Cartón Bisturi o tijeras Cable.</p>
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>
 <p>Aprendizaje</p> <p>Interpretar efectos que se adecuan al cuerpo humano, que realizan movimientos y te envuelven en sistemas tecnológicos actuales.</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>adquirir conocimientos de electrónica básica y reconoce el aprovechamiento de materiales reciclables para la obtención de productos tecnológicos novedosos.</p>
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>  <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>

<p style="text-align: right;">T57</p> <p style="text-align: center;">Proyector hologramas 3d material reciclable</p>	<p style="text-align: right;">T58</p> <p style="text-align: center;">Cubo leds (robótica y arduino)</p>
 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Uso de materiales reciclables para la construcción de un recurso tecnológico orientado los hologramas.</p>	<p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Aplicar la programación con arduino para la elaboración de un cubo luminoso construido a partir de elementos de la electrónica</p> 
<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Construcción de estructura en plástico para efecto de hologramas con uso de materiales reciclables.</p>	<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Construcción de un cubo 3x3x3 usando bombillos led, ejecutando una secuencia rítmica para su iluminación programada en Arduino</p>
 <p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Láminas de plástico Cinta Silicona Bisturí Celular.</p>	 <p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Placa arduino uno R3 Bombillos led Cable Protoboard Cautín y estaño Resistencias y transistores Cable de alimentación.</p>
<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>	<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>
 <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Apropiación de materiales reciclables como fuente de recursos para la construcción de un elemento tecnológico.</p>	<p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Adquisición de conocimientos básicos de programación en Arduino integrando elementos y conceptos de electrónica.</p> 
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>	<p style="text-align: center;">  COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i> </p> <p style="text-align: right;">  COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i> </p> <p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>

<p style="text-align: right;">T59</p> <p style="text-align: center;">Brazo grúa (electrónica-reciclaje)</p>	<p style="text-align: right;">T59</p> <p style="text-align: center;">Apertura y cierre de puerta (Arduino)</p>		
 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Uso de materiales reciclables y control de motores eléctricos a través de pulsos de corriente.</p>	 <p style="text-align: center;">Objetivo</p> <p>Apropiación de programación en Arduino para el control de un servomotor y ejecución de movimiento remoto de una puerta.</p>		
<p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Construcción de brazo de grúa con elementos reciclables y adaptación y control de motores a través de pulsos eléctricos para sus movimientos.</p> 	 <p style="text-align: center;">Recursos Metodológicos</p> <p>Construcción de maqueta de puerta y control de apertura a través de un servomotor mediante la programación en Arduino.</p>		
 <p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Protoboard Motores eléctricos 3v-12v Cable Triplex Ejes Cable de alimentación</p>	<p style="text-align: center;">Recursos Físicos</p> <p>Placa arduino uno R3 Servomotor 4v-7v Cable Protoboard Cautín y estaño Resistencias y transistores Cable de alimentación.</p> 		
<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>	<p style="text-align: center;">Tiempo Estimado</p> <p style="text-align: center;">180 Minutos</p>		
 <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Comprensión de conceptos de electrónica básica y desarrollo la creatividad para la construcción del prototipo de brazo de grúa.</p>	 <p style="text-align: center;">Aprendizaje</p> <p>Comprensión de estructuras de programación para el control de servomotores y desarrollo de habilidades motrices a partir de la maquetación de la puerta.</p>		
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>	 <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	 <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p>

<p>Programación y monitoreo de aspectos climáticos a través de Inteligencia Artificial</p> <p>T49</p>	<p>Aprendiendo traducción mediante Inteligencia Artificial</p> <p>T50</p>
 <p>Objetivo</p> <p>Programar mediante inteligencia artificial un detector climático y los cambios que este genera.</p>	 <p>Objetivo</p> <p>Desarrollar un traductor de idiomas a través de la escritura en un fragmento de programación.</p>
<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Atraer los servicios para posterior programación de datos del clima. Interpretar servicios climatológicos externos desde el satélite y programar nuestro sistema de rastreo.</p>	<p>Recursos Metodológicos</p> <p>Extraer el complemento interprete de los idiomas. Extraer el complemento convertidor de idiomas. Establecer una conexión de datos ingresados por el usuario.</p>
 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (mBlock) Descarga adicional (servicios cognitivos) Descarga adicional (datos climáticos) Descarga adicional (gráfica de datos)</p>	 <p>Recursos Físicos</p> <p>Computador Proyector de video Aplicativo de Windows (mBlock) Descarga adicional (servicios cognitivos) Descarga adicional (translate)</p>
<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>	<p>Tiempo Estimado</p> <p>180 Minutos</p>
 <p>Aprendizaje</p> <p>Conocer la nociones climáticas a través del uso de aplicativos de inteligencia artificial.</p>	 <p>Aprendizaje</p> <p>Realizar una aplicación que convierta a idiomas mediante encapsulación de datos ingresados por el usuario.</p>
<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p> <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>	<p>PROPUESTA CURRICULAR DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA</p> <p>COLEGIO MUSICAL BRITANICO <i>¡Formamos las mejores!</i></p>

Anexos G. Planes de Clase



SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Plan de Clase No. 1

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Código:	T1
Fecha:	03 de marzo de 2022
Objetivo:	Conocer la importancia de la Robótica e Informática educativa en la actualidad y cómo estos aspectos tecnológicos pueden contribuir a su aprendizaje.
Tema:	Presentación del Semillero de investigación, dinámicas de presentación con los integrantes, actividades de renocimiento de las temáticas a tratar y dinámicas de rompimiento del hielo e integración.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de los tutores • Presentación de las temáticas a abordar • Ingeniosamente realizar preguntas para conocer a sus integrantes mediante la respuesta. • Indicar algunos trabajos realizados con el uso de tecnología, robótica aplicada y procesos informáticos para dar solvencia a una necesidad del entorno. • Invección de un artefacto tecnológico apropiando algunos materiales que se entrega y la recolección de dos objetos del entorno. • Evaluación del artefacto construido, a través de una matriz que contiene su fue novedoso, cumple su objetivo, es resistente y satisface la necesidad presentada.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Presentación inicial de los tutores. Videos educativos que fomenten interés en el estudiante. Juego de adivinanzas. Dinámicas de integración del grupo.</p> <p>Computador, Proyector de video, Cámara digital, Parlantes Tablero Marcador. Materiales de papelería.</p>
Aprendizaje:	Fortalecer las habilidades de comunicación frente al público, al igual que se fortalece valores de respeto con las demás personas mejorando la convivencia entre los participantes y la interacción e integración del grupo.
Observaciones:	

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 2

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T2
Fecha:	10 de marzo de 2022
Objetivo:	Potenciar la imaginación de los estudiantes a través de la creación de prototipos robóticos avanzados haciendo uso de cubeeecraft.
Tema:	Construcción de prototipos robóticos avanzados a través de la técnica Cubeeecraft.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una presentación acerca de los modelos en craft de 3 dimensiones. • Indicar algunos videos explicativos acerca de la técnica del cubeeecraft. • Indicar la impresión de que prototipo robótico quieren desarrollar los estudiantes según el nivel de la técnica. • Realizar acompañamiento mientras los estudiantes mediante motricidad fina, logran la invención del prototipo robótico. • Escoger los mejores ejemplares y obtener las muestras para una posible feria.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Manejo de cubeeecraft en niveles avanzados donde su ensamble es por partes y sus piezas poseen movimientos específicos.</p> <p>Corte y ensamble de prototipos robóticos en 3D nivel avanzado.</p> <p>Computador, Proyector de video, Cámara digital, Parlantes Tablero Marcador. Opalina impresa, tijeras, cartón craft, colbón.</p>
Aprendizaje:	Interpretar la noción de medidas para la construcción de prototipos robóticos avanzados en 3D de cubeeecraft.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar el corte y armazón de las piezas en un entorno abierto de la Institución Educativa.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 3

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T3
Fecha:	17 de marzo de 2022
Objetivo:	Reconocer la importancia del reciclaje, además de su uso y aplicación para la construcción de elementos tecnológicos.
Tema:	Construcción de gafas en materiales reciclables para experimentar realidad virtual
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un presentación de la realidad virtual, sus características y aplicación en la educación y la vida diaria. • Indicar la técnica de construcción de las gafas a partir de los materiales reciclables y ya impresos. • Indicar un video de la construcción de las gafas de R.A. y su manejo con videos interactivos. • Iniciar la construcción de las gafas de R.A. • Indicar algunos videos interactivos para que ellos comprueben los efectos informáticos de la R.A.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Manipulación y uso de elementos de reciclaje.</p> <p>Transformar los materiales reciclables en un objeto tecnológico.</p> <p>Construcción gafas de realidad virtual y realizar prácticas con videos educativos.</p> <p>Computador, Celular, Proyector de video, Cámara digital, Parlantes Tablero Marcador. Opalina impresa, tijeras, cartón craft, colbón, belcro, cinta y cristales de lupa.</p>
Aprendizaje:	Conocer el reciclaje y cuidado del medio ambiente mediante la transformación de materiales y enfocarlo hacia la realidad virtual en la construcción de una gafas para observar videos interactivos.
Observaciones:	

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 4

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T4
Fecha:	24 de marzo de 2022
Objetivo:	Uso de materiales reciclables para la construcción de un recurso tecnológico orientado los hologramas
Tema:	Proyector hologramas 3d material reciclable
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una presentación de la de los Hologramas 3D, sus características y aplicación en la educación y la vida diaria. Reconocer mediante una discusión la importancia del reciclaje actualmente. Transformar materiales y construir el Holograma 3D. Con ayuda del celular, proyectar algunos ejemplos educativos y de aplicación en la vida diaria. Responder mediante una pizarra digital, los aportes realizados mediante el trabajo motriz, de inyección de prototipos robóticos 3D, gafas de R.A. y los Hologramas 3D. Realizar una conclusión de los aprendzajes generados a través de un medio digital.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Construcción de estructura en plástico para efecto de hologramas con uso de materiales reciclables.</p> <p>Computador, Celular, Proyector de video, Cámara digital, Parlantes Tablero Marcador. Opalina impresa, tijeras, cartón craft, colbón, belcro, cinta y laminas de plástico.</p>
Aprendizaje:	Apropiación de materiales reciclables como fuente de recursos para la construcción de un elemento tecnológico.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar una discusión de la importancia del reciclaje en la construcción y transformación de prototipos robóticos en 3 dimensiones. Realizar un foro abierto interactivo en una pizarra digital.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 5

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T5
Fecha:	31 de marzo de 2022
Objetivo:	Comprende y utiliza los algoritmos aplicados a la vida diaria y la informática
Tema:	Algoritmos
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una actividad de rompimiento del hielo, ubicar a los estudiantes como pasos secuenciales para concluir con la armazón de estos pasos. • Realizar una presentación de los algoritmos y su aplicación en la informática y la vida diaria. • Realizar un juego online para resolver algoritmos mediante la interpretación de problemas • Realizar una construcción de algoritmos de manera online mediante pequeños grupos de trabajo. • Evaluar los aprendizajes mediante un breve cuestionario en NearPod.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Construcción de la estructura de los algoritmos, su concepto y aplicación en la vida diaria e informática.</p> <p>Computador, Celular, Proyector de video, Cámara digital, Parlantes Tablero Marcador.</p>
Aprendizaje:	Apropiación de situaciones de la vida real y aplicar el concepto previamente concebido de los algoritmos.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar un clase explicativa de los algoritmos y aplicar un esquema de actividades dentro de la institución educativa para que ellos realicen un ejemplo práctico y explicativo.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 6

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T6
Fecha:	07 de abril de 2022
Objetivo:	Interpretar secuencias lógicas en entornos de programación por bloques mediante estructuración de algoritmos.
Tema:	Manejo de estructuras lógicas y secuenciales para la resolución de ejercicios de programación.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar procesos logicos aplicados al concepto de programación. • Instalación de software de programación en bloques de Makeblock. • Realizar algunos ejercicios comparativos en el software de apoyo de DFD, diagramas de flujo. • Crear y conocer el concepto de ciclos, clases y características. • Indicar el manejo inicial de Makeclobk, herramientas, estructuras, personajes. • Crear algunos ejercicios prácticos de rompimiento del hielo en el aplicativo. • Proponer una actividad de exploración por parte de los estudiantes.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Programación y manejo en estructuras de programación en bloques de las operaciones básicas de las matemáticas.</p> <p>Realizar ciclos para consecución de variables.</p> <p>Computador, Celular, Proyector de video, Cámara digital, Parlantes Tablero Marcador.</p>
Aprendizaje:	Comprender las operaciones matemáticas mediante la estructuración funcional de programas de secuencias lógicas en bloques.
Observaciones:	

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 7

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T7
Fecha:	21 de abril de 2022
Objetivo:	Interpretar secuencias lógicas en entornos de programación por bloques mediante estructuración de algoritmos.
Tema:	Manejo de estructuras lógicas y secuenciales para la resolución de ejercicios de programación.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la retroalimentación de los ejercicios realizados por los estudiantes. • Exponer los diferentes casos presentados por los estudiantes, su carácter innovador. • Realizar la presentación de la programación en bloques. • Realizar la construcción de un ejemplo simple de programación en bloques, aterizando concepto de personajes, entorno y ciclos
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Programación y manejo en estructuras de programación en bloques en la construcción de algoritmos.</p> <p>Realizar ciclos para consecución de variables.</p> <p>Computador, Celular, Proyector de video, Cámara digital, Parlantes, Tablero, Marcador.</p>
Aprendizaje:	Comprende la construcción de algoritmos para la estructuración funcional de programas de secuencias lógicas en bloques.
Observaciones:	
Plan B:	Por falta de luz, se puede realizar ejercicios de programación simple, de la vida cotidiana mediante ejercicios de práctica de carácter grupal.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 8

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Código:	T8
Fecha:	28 de abril de 2022
Objetivo:	Interpretar secuencias lógicas en entornos de programación por bloques mediante estructuración de algoritmos.
Tema:	Manejo de estructuras lógicas y secuenciales para la resolución de ejercicios de programación.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar el programa de Mblock. • Contextualizar el uso de ciclos y variables en el programa mBlock. • Realizar una retroalimentación de los ejercicios desarrollados anteriormente. • Iniciar procesos de construcción de ejercicios de programación. • Indicar el ejercicio de construcción de una app con ejecución de movimiento y animación. • Construir un pequeño video juego de evasión de obstáculos, teniendo en cuenta la construcción de ciclos, Creación de variables y contadores.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Programación y manejo en estructuras de programación en bloques en la construcción de algoritmos.</p> <p>Realizar ciclos para consecución de variables.</p> <p>Computador, Celular, Proyector de video, Cámara digital, Parlantes, Tablero, Marcador.</p>
Aprendizaje:	Comprende la construcción de algoritmos para la estructuración funcional de programas de secuencias lógicas en bloques.
Observaciones:	
Plan B:	Por falta de luz, se puede realizar ejercicios de programación simple, de la vida cotidiana mediante ejercicios de práctica de carácter grupal.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 9

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T9
Fecha:	05 de mayo de 2022
Objetivo:	Comprender el uso de un entorno simulado para generar estructuras lógicas en el manejo de un prototipo de simulación robótica educativa.
Tema:	Manejo y simulación de un robot que interpreta secuencias lógicas.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la instalación del software de licencia libre de la escuela de postgrados de irai france. • Indicar los metodos de conexión del robot, además de conocer su interfaz inicial, en doble pantalla. • Iniciar procesos de programación en bloques para maniobrar el robot en un entorno simulado. • Conocer e interpretar el entorno de simulación, sus aplicaciones y usos.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Programación y manejo en estructuras de programación en bloques en la construcción de algoritmos.</p> <p>Realizar ciclos para consecución de variables.</p> <p>Computador, Tableta, Proyector de video</p> <p>Aplicativo Windows (mBot Simulator)</p>
Aprendizaje:	Aplicación de la razón y el pensamiento lógico para la resolución de problemas en entornos simulados que se asemejan al manejo básico de un robot.
Observaciones:	
Plan B:	Por falta de luz, se puede realizar ejercicios de programación simple, de la vida cotidiana mediante ejercicios de práctica de carácter grupal.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 10

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T10
Fecha:	12 de mayo de 2022
Objetivo:	Comprender el uso de un entorno simulado para generar estructuras lógicas en el manejo de un prototipo de simulación robótica educativa.
Tema:	Manejo y simulación de un robot que interpreta secuencias lógicas.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar ejercicios de ciclos perpetuo y no perpetuo en el aplicativo de simulación. • Establecer el uso de variables para definir un ejercicio de manecillas del reloj. • Establecer contadores desde un punto de partida para generar numeros aleatorios que lleven procesos lógicos. • Dibujar un reloj en el aplicativo para realizar su proceso de simulación.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Iniciar el proceso de simulación e indicar métodos de conexión y paso de archivos de programación.</p> <p>Realizar programación con movimientos, desplazamiento, rotación y manejo de sensores. Computador, Tableta, Proyector de video</p> <p>Aplicativo Windows (mBot Simulator)</p>
Aprendizaje:	Reconocer los métodos de simulación, protocolos de conexión y programación en bloques de kits educativos de robots.
Observaciones:	
Plan B:	Por falta de luz, se realiza en un espacio abierto ejercicios de programación orientada a acciones diarias, enfatizando el manejo de un robot.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 11

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T11
Fecha:	19 de mayo de 2022
Objetivo:	Conocer los entornos de simulación de robots educativos y su aplicación con temáticas relacionadas con la robótica.
Tema:	Simulación de un robot educativo mBot con programación en bloques.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar el manejo del robot a partir de una secuencia de línea negra. • Indicar el manejo del robot a partir de cada una de sus partes. • Generar ejercicios previos de manejo y aceleración del robot para interpretar su velocidad. • Definir variables de movimiento para ejecutar cada una de sus acciones. • Indicar el sensor siguelinea junto con cada una de las variables. • Realizar el programa dentro de 4 condiciones de programación y un ciclo para siempre.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Iniciar el proceso de simulación e indicar métodos de conexión y paso de archivos de programación.</p> <p>Realizar programación con movimientos, desplazamiento, rotación y manejo de sensores. Computador, Tableta, Proyector de video</p> <p>Aplicativo Windows (mBot Simulator)</p>
Aprendizaje:	Reconocer los métodos de simulación, protocolos de conexión y programación en bloques de kits educativos de robots.
Observaciones:	
Plan B:	Por falta de luz, se realiza en un espacio abierto ejercicios de programación orientada a acciones diarias, enfatizando el manejo de un robot.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 12

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T12
Fecha:	26 de mayo de 2022
Objetivo:	Conocer los entornos de simulación de robots educativos y su aplicación con temáticas relacionadas con la robótica.
Tema:	Simulación de un robot educativo mBot con programación en bloques.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las actividades del mBot simulator. • Iniciar con el desarrollo del reto No. 1 Movimiento y ciclos. • Desarrollo del reto No. 2 Sigue linea. • Desarrollo del reto No. 3 Sigue linea con defecto en el mapa • Desarrollo del reto No. 4 Evasor de Obstaculos.
Recursos Fisicos y Metodológicos:	<p>Iniciar el proceso de simulación e indicar métodos de conexión y paso de archivos de programación.</p> <p>Realizar programación con movimientos, desplazamiento, rotación y manejo de sensores. Computador, Tableta, Proyector de video</p> <p>Aplicativo Windows (mBot Simulator)</p>
Aprendizaje:	Reconocer los métodos de simulación, protocolos de conexión y programación en bloques de kits educativos de robots.
Observaciones:	
Plan B:	Por falta de luz, se realiza en un espacio abierto ejercicios de programación orientada a acciones diarias, enfatizando el manejo de un robot.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 13

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T13
Fecha:	02 de junio de 2022
Objetivo:	Conocer los entornos de simulación de robots educativos y su aplicación con temáticas relacionadas con la robótica.
Tema:	Simulación de un robot educativo mBot con programación en bloques.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar las actividades del mBot simulator. • Iniciar con el desarrollo del reto No. 1 Movimiento y ciclos. • Desarrollo del reto No. 2 Sigue linea. • Desarrollo del reto No. 3 Sigue linea con defecto en el mapa • Desarrollo del reto No. 4 Evasor de Obstaculos.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Iniciar el proceso de simulación e indicar métodos de conexión y paso de archivos de programación.</p> <p>Realizar programación con movimientos, desplazamiento, rotación y manejo de sensores. Computador, Tableta, Proyector de video</p> <p>Aplicativo Windows (mBot Simulator)</p>
Aprendizaje:	Reconocer los métodos de simulación, protocolos de conexión y programación en bloques de kits educativos de robots.
Observaciones:	
Plan B:	Por falta de luz, se realiza en un espacio abierto ejercicios de programación orientada a acciones diarias, enfatizando el manejo de un robot.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 14

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T14
Fecha:	09 de junio de 2022
Objetivo:	Crear un proceso hacia una maquina que interprete tu lenguaje y desarrolle actividades.
Tema:	Maquina educable, construcción de un robot digital inteligente.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar las herramientas de complementos a instalar en el aplicativo Makeblock. • Indicar el manejo inicial de los complementos de traductor de idiomas, tech to spech y servicios cognitivos • Realizar algunas prácticas interactivas del uso de los aplicativos. • Replantear un ejercicio constructivo por parte de los estudiantes aplicando los complementos y los nuevos conocimientos adquiridos.
Recursos Fisicos y Metodológicos:	<p>Programar mediante bloques las acciones a desarrollar la maquina. Ejecutar primeras nociones de actividad. Ejecutar acciones programadas e iniciar la compaginación con el lector de voz.</p> <p>Computador</p> <p>Descarga adicional (servicios cognitivos) Descarga adicional (maquina educable)</p> <p>Aplicativo Windows (mBot Simulator)</p>
Aprendizaje:	Reconocer el proceso de ordenes hacia una maquina con ejecución controlada por voz.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar un ejercicio práctico en makeblock sin instalar los complementos por ausencia de internet o algún tipo de falla electrica.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 15

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T15
Fecha:	15 de junio de 2022
Objetivo:	Salida institucional hacia CATINAR (Centro de apropiación de ciencia y tecnología).
Tema:	Salida Institucional práctica para la manipulación de dispositivos robóticos.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las instalaciones del Punto Vive Digital de la Alcaldía Municipal, sede pandiaco. • Realizar entorno de práctica en el aplicativo de Pygmalion de manera física manipulando el robot educativo y virtual con el computador en su entorno de programación. • Realizar competencias entre los estudiantes. • Realizar sensor de línea, prueba de motores, evasión de obstáculos y caída al vacío.
Recursos Físicos y Metodológicos:	Salida institucional, transporte y refrigerio. Robots educativos. Cables Usb. Aplicativo Windows (Pygmalion)
Aprendizaje:	Practicar de manera física en robots educativos.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar otro tipo de actividad en las instalaciones de catinar, si no prestaban los insumos robóticos.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 16

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Código:	T16
Fecha:	14 de julio de 2022
Objetivo:	REGRESO VACACIONES.
Tema:	Retorno a actividades presenciales del semillero de Robótica e Informática Educativa.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una presentación de los temas que se han tratado en esta primera etapa del semillero, una breve presentación de los productos realizados y un video de los momentos del semillero. • Indicar las nuevas temáticas de electrónica y robótica a abordar. • Indicar a los estudiantes los kits de electrónica y robótica adquiridos.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Computador • Tabletas. • Televisor • Video educativo del semillero • Kits de electrónica.
Aprendizaje:	Continuar con las sesiones prácticas del semillero de robótica educativa.
Observaciones:	
Plan B:	Replantear un ejercicio constructivo por parte de los estudiantes aplicando los complementos y los nuevos conocimientos adquiridos.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 17

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T17
Fecha:	21 de julio de 2022
Objetivo:	Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante simulación en digital.
Tema:	Ejercicios complementarios de programación de electrónica básica a través de la simulación Arduino y TinkerCad
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Inducir a los semilleristas en el aplicativo de TinkerCad. • Indicar el entorno gráfico del programa • Realizar una prácticas con resistencias electrónicas • Gestar una guía de complementos para identificar las resistencias electrónicas. • Realizar el primer ejercicio de simulación y programación.
Recursos Fisicos y Metodológicos:	<p>Aplicativo Online (TinkerCad).</p> <p>Computador</p> <p>Televisor</p>
Aprendizaje:	Comprender el lenguaje de programación de Arduino e integrarlo con aspectos de tiempo real como es la simulación, con previa programación de su estructura funcional.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar de manera manual el calculo de las resistencias interpretando su codigo de colores.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 18

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T18
Fecha:	28 de julio de 2022
Objetivo:	Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante simulación en digital de un sistema de semaforización.
Tema:	Ejercicios complementarios de programación de electrónica básica a través de la simulación Arduino y TinkerCad
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución en tiempo real de los entornos de simulación con previa programación. • Realizar ejercicio de simulación y programación interpretando problemas del entorno como un sistema de semaforización. • Realizar el proceso de simulación de semaforización • Programar en lenguaje C++, el sistema para controlar los semáforos. • Desarrollar los semáforos a escala mediante apropiación de materiales de papelería y pvc.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Aplicativo Online (TinkerCad).</p> <p>Computador</p> <p>Televisor</p> <p>Kits de electrónica en físico</p>
Aprendizaje:	Comprender el lenguaje de programación de Arduino e integrarlo con aspectos de tiempo real como es la simulación de un sistema de semaforización, con previa programación de su estructura funcional.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar de manera manual el calculo de las resistencias interpretando su codigo de colores.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 19

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T19
Fecha:	04 de Agosto de 2022
Objetivo:	Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante simulación en digital de un sistema de semaforización.
Tema:	Ejercicios complementarios de programación de electrónica básica a través de la simulación Arduino y TinkerCad
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución en tiempo real de los entornos de simulación con previa programación. • Realizar ejercicio de simulación y programación interpretando problemas del entorno como un sistema de semaforización de cruce de una avenida de 2 carriles. • Realizar el proceso de simulación de semaforización • Programar en lenguaje C++, el sistema para controlar los semáforos. • Compilar todo el proceso lógico en Arduino.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Aplicativo Online (TinkerCad).</p> <p>Computador</p> <p>Televisor</p> <p>Kits de electrónica en físico</p>
Aprendizaje:	Comprender el lenguaje de programación de Arduino e integrarlo con aspectos de tiempo real como es la simulación de un sistema de semaforización, con previa programación de su estructura funcional.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar de manera manual el calculo de las resistencias interpretando su codigo de colores.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 20

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T20
Fecha:	11 de Agosto de 2022
Objetivo:	Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante simulación y prospecto físico de un sensor de humedad en TinkerCad y Arduino.
Tema:	Ejercicios complementarios de programación de electrónica digital de un sensor de humedad
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un diagrama en TinkerCad, inicialmente el sensor de temperatura y humedad. • Inducir en el entorno de programación del sistema de simulación tinkerCad. • Programar la parte lógica de recepción de información de humedad. • Interpretar la salida de la temperatura a través de un buzzer de sonido.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Aplicativo Online (TinkerCad).</p> <p>Aplicativo de Escritorio (Arduino).</p> <p>Computador</p> <p>Televisor</p> <p>Kits de electrónica en físico</p>
Aprendizaje:	Comprender el lenguaje de programación de Arduino e integrarlo con aspectos del entorno vivencial, para solucionar problemáticas del entorno.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar el prototipo de manera lógica y su programación a través de arduino.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 21

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T21
Fecha:	18 de Agosto de 2022
Objetivo:	Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante simulación y prospecto físico de un sensor de humedad en TinkerCad y Arduino.
Tema:	Ejercicios complementarios de programación de electrónica digital de un sensor de humedad y temperatura.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el montaje en físico del prototipado del sensor de humedad y temperatura. • Realizar la copia del código de TinkerCad hacia Arduino, migrar sus datos e incluir las librerías de humedad y temperatura. • Realizar pruebas de la compilación del proyecto, desde un entorno digital, compilación y puesta en marcha del proposito en físico.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Aplicativo Online (TinkerCad).</p> <p>Aplicativo de Escritorio (Arduino).</p> <p>Computador</p> <p>Televisor</p> <p>Kits de electrónica en físico</p>
Aprendizaje:	Comprender el lenguaje de programación de Arduino e integrarlo con aspectos del entorno vivencial, para solucionar problemáticas del entorno.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar el prototipo de manera lógica y su programación a través de arduino.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 22

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T22
Fecha:	25 de Agosto de 2022
Objetivo:	Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante simulación y prospecto físico de un sensor de humedad en TinkerCad y Arduino.
Tema:	Ejercicios complementarios de programación de electrónica digital de un sensor de humedad y temperatura con la visualización en una pantalla led
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el montaje en físico del prototipado del sensor de humedad y temperatura. • Incluir la pantalla led, liquid crystal, además de incluir su librería en arduino. • Crear el prototipado en la placa de pruebas. • Realizar el montaje y conectar con los puertos de arduino para la apertura del código y posterior compilación.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Aplicativo Online (TinkerCad).</p> <p>Aplicativo de Escritorio (Arduino).</p> <p>Computador</p> <p>Televisor</p> <p>Kits de electrónica en físico</p>
Aprendizaje:	Comprender el lenguaje de programación de Arduino e integrarlo con aspectos del entorno vivencial, para solucionar problemáticas del entorno.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar el prototipo de manera lógica y su programación a través de arduino.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 13

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T23
Fecha:	01 de Septiembre de 2022
Objetivo:	Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante simulación y programación de un simulador de gas con su estructura final en físico.
Tema:	Creación de un sensor de gas, con un sistema de alarma ante su emisión
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diagrama de simulación a través de TinkerCad. • Crear su entorno de programación con la definición de sus variables y establecer sus pines de conexión. • Realizar el código e iniciar la simulación en TinkerCad. • Pasar su código a arduino e iniciar la construcción del prototipo a través del kit de arduino. • Realizar pruebas y modificar las coordenadas del sensores de gas a través del monitor en serie.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Aplicativo Online (TinkerCad).</p> <p>Aplicativo de Escritorio (Arduino).</p> <p>Computador</p> <p>Televisor</p> <p>Kits de electrónica en físico</p>
Aprendizaje:	Interpretar nociones lógicas a través de un emisor de sonido ante la emisión de gas y aplicarlo en su conexto vivencial.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar el prototipo de manera lógica y su programación a través de arduino. Por falta de internet.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 24

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T24
Fecha:	08 de Septiembre de 2022
Objetivo:	Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante simulación y programación de un sistema de alarmas a través de una bocina integrada
Tema:	Creación y manejo de una sensor domotico para control de alertas.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diagrama de simulación a través de TinkerCad. • Crear su entorno de programación con la definición de sus variables y establecer sus pines de conexión en la placa de arduino. • Indicar cada uno de los elementos de conexión para la alarma. • Realizar el proceso de simulación. • Crear el entorno a través de los kits de arduino y sus componentes en fisico. • Probar el sistema de alarmas
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Aplicativo Online (TinkerCad).</p> <p>Aplicativo de Escritorio (Arduino).</p> <p>Computador</p> <p>Televisor</p> <p>Kits de electrónica en fisico</p>
Aprendizaje:	Interpretar nociones lógicas a través de un emisor de sonido ante la emisión de alertas y respuesta automática.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar el prototipo de manera lógica y su programación a través de arduino. Por falta de internet.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 15

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T25
Fecha:	15 de Septiembre de 2022
Objetivo:	Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante la programación de un sistema de sensores
Tema:	Creación de un sensor de distancia para apertura de puertas a través de motores.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diagrama de simulación a través de TinkerCad. • Crear su entorno de programación estableciendo los componentes a usar y su polaridad en el momento de la conexión. • Establecer el entorno de simulación, teniendo en cuenta la distancia para apertura de puertas, en concordancia con la velocidad de los motores a usar. • Crear un entorno de luz como indicador de apertura en verde y cierre en rojo. • Ubicar una pantalla led para monitorear movimientos y distancias. • Realizar el montaje de manera física con un servomotor. • Realizar manejo de coordenadas, para establecer el entorno como un espacio de una salón de clase.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Aplicativo Online (TinkerCad).</p> <p>Aplicativo de Escritorio (Arduino).</p> <p>Computador</p> <p>Televisor</p> <p>Kits de electrónica en físico</p>
Aprendizaje:	Interpretar nociones lógicas de un sistema de reacción y distancia a través de un sensor con un funcionamiento mecánico de apertura de puertas.
Observaciones:	


SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Plan de Clase No. 26	
Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T26
Fecha:	22 de Septiembre de 2022
Objetivo:	Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante la programación de un sistema de sensores
Tema:	Creación de un sensor de distancia para apertura de puertas a través de motores.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diagrama de simulación a través de TinkerCad. • Crear su entorno de programación estableciendo los componentes a usar y su polaridad en el momento de la conexión. • Establecer el entorno de simulación, teniendo en cuenta la distancia para apertura de puertas, en concordancia con la velocidad de los motores a usar. • Crear un entorno de luz como indicador de apertura en verde y cierre en rojo. • Ubicar una pantalla led para monitorear movimientos y distancias. • Realizar el montaje de manera física con un servomotor. • Realizar manejo de coordenadas, para establecer el entorno como un espacio de una salón de clase.
Recursos Físicos y Metodológicos:	Aplicativo Online (TinkerCad). Aplicativo de Escritorio (Arduino). Computador Televisor Kits de electrónica en físico
Aprendizaje:	Interpretar nociones lógicas de un sistema de reacción y distancia a través de un sensor con un funcionamiento mecánico de apertura de puertas.
Observaciones:	

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 27

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T27
Fecha:	29 de Septiembre de 2022
Objetivo:	Presentación del Semillero de Robótica Educativa ante la Ruta STEM 2022, fase Municipal
Tema:	Presentación de prototipos y sustento teorico del trabajo en el Semillero de Robótica Educativa.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar la presentación • Indicar algunos productos diseñados • Seleccionar dos estudiantes para que sean acompañantes en la exposición. • Estudiar procesos teoricos y expositivos que hicieron parte para el fomento del semillero. • Evaluar los lineamientos del MINTIC
Recursos Físicos y Metodológicos:	Computadores Recursos publicitarios Camara de video Elementos de transmisión (Live Streaming)
Aprendizaje:	Profundización en el que hacer del semillero a través de una competenciaa nivel municipal e ir clasificando.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar el desarrollo de la sesión de clase en el CMB.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 28

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T28
Fecha:	06 de Octubre de 2022
Objetivo:	Interpreta el lenguaje de programación Arduino mediante la programación de un sistema inteligente PIR
Tema:	Manipulación de un sensor PIR para preparación lógica de distancia.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diagrama de simulación a través de TinkerCad. • Conectar todos los componentes en la simulación de TinkerCad. • Establecer de manera lógica la distancia y la velocidad de los motores en la apertura. • Indicar la solución de este tipo de temáticas en el entorno. • Realiza en montaje en físico.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Aplicativo Online (TinkerCad).</p> <p>Aplicativo de Escritorio (Arduino).</p> <p>Computador</p> <p>Televisor</p> <p>Kits de electrónica Arduino en físico</p>
Aprendizaje:	Interpretar nociones lógicas de un sistema de reacción y distancia a través de un sensor PIR con un funcionamiento mecánico de apertura de puertas.
Observaciones:	
Plan B:	Manipulación de los kits de arduino de carácter físico.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 29

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T29
Fecha:	13 de Octubre de 2022
Objetivo:	Creación de Prototipos Robóticos avanzados para presentación Nacional Ruta STEM 2022.
Tema:	Manipulación de un sensor PIR para preparación logica de distancia.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Modificación de un sistema de semaforización con ayuda de arduino. • Creación de un Prototipo de un sigue linea de carácter autonomo, robot britabot. • Creación de un sistema inteligente de dispensador de jabon liquido a través de reconocimiento de un sensor de distancia.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Aplicativo Online (TinkerCad).</p> <p>Aplicativo de Escritorio (Arduino).</p> <p>Computador</p> <p>Televisor</p> <p>Kits de electrónica Arduino en fisico</p>
Aprendizaje:	Interpretación y aplicación de los conocimientos adquiridos para la preparación de prototipos para la final nacional de la Ruta STEM 2022 del MINTIC.
Observaciones:	
Plan B:	Manipulación de los kits de arduino de carácter fisico.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 30

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T30
Fecha:	20 de Octubre de 2022
Objetivo:	Creación de Prototipos Robóticos avanzados para presentación Nacional Ruta STEM 2022.
Tema:	Manipulación de un sensor PIR para preparación logica de distancia.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Modificación de un sistema de semaforización con ayuda de arduino. • Creación de un Prototipo de un sigue linea de carácter autonomo, robot britabot. • Creación de un sistema inteligente de dispensador de jabon liquido a través de reconocimiento de un sensor de distancia.
Recursos Fisicos y Metodológicos:	<p>Aplicativo Online (TinkerCad).</p> <p>Aplicativo de Escritorio (Arduino).</p> <p>Computador</p> <p>Televisor</p> <p>Kits de electrónica Arduino en fisico</p>
Aprendizaje:	Interpretación y aplicación de los conocimientos adquiridos para la preparación de prototipos para la final nacional de la Ruta STEM 2022 del MINTIC.
Observaciones:	
Plan B:	Manipulación de los kits de arduino de carácter fisico.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 31

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Código:	T31
Fecha:	27 de Octubre de 2022
Objetivo:	Integrar programas de modelado 3D mediante la construcción de objetos en dimensiones
Tema:	Impresión y modelado 3D
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer a través de la historia como fue la invención del modelado e impresión 3D. • Realizar la adopción de aprendizajes previos del estudiante respecto a la temática de impresión 3D. • Indicar la impresión 3D en diferentes áreas de la industria.
Recursos Físicos y Metodológicos:	Computador Televisor Parlantes.
Aprendizaje:	Aplicación de nuevas tecnologías aplicadas a la educación para dar solución a problemáticas del entorno.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar la presentación de modelado 3D mediante la construcción de objetos en dimensiones en una mesa redonda para adopción de pre conceptos.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 32

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T32
Fecha:	03 de Noviembre de 2022
Objetivo:	Integrar programas de modelado 3D mediante la construcción de objetos en dimensiones
Tema:	Impresión y modelado 3D
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer un programa de modelado 3D • Establecer las líneas de trabajo dentro del programa de TinkerCad. • Indicar espacios de trabajo para la invención en digital de prototipos en 3D. • Crear cortes y modelación de objetos. • Realizar una práctica donde los estudiantes innoven algún objeto de su interés.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Computador</p> <p>Televisor</p> <p>Parlantes.</p>
Aprendizaje:	Interpreta y aplica conceptos del modelado 3D para la invención de prototipos pre diseñados dentro de un entorno digital.
Observaciones:	
Plan B:	Realizar la presentación de modelado 3D mediante la construcción de objetos en materiales reciclables con un volumen específico.

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 33

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T33
Fecha:	10 de Noviembre de 2022
Objetivo:	Integrar programas de modelado 3D mediante la construcción de objetos en dimensiones
Tema:	Capacitación en Impresión y modelado 3D
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la capacitación con un profesional a cargo de la entidad CISNA de la gobernación de Nariño. • Preparar un prototipo por parte de los estudiantes para la impresión en 3D, de una tamaño reducido. • Realiza la capacitación e indica diferentes aplicaciones de las impresoras 3D en la industria y como han contribuido al ritmo de vida de las personas. • Indica modelos de impresoras en todas las escalas disponibles que existen en la actualidad. • Realiza un modelado de un llavero del colegio musical británico. • Imprime este prototipo y lo rifa entre los integrantes del semillero • Imprime 2 modelos de la creación de los estudiantes mediante un sorteo.
Recursos Físicos y Metodológicos:	Computador Televisor Parlantes. Impresora 3D Filamento de plástico
Aprendizaje:	Recibe inducción sobre nuevas tecnologías aplicadas a la educación para la impresión de prototipos mediante una impresora 3D.
Observaciones:	

SEMILLERO DE ROBÓTICA EDUCATIVA APOYADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Plan de Clase No. 34

Tutores:	Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas
Grados:	5° - 11°
Codigo:	T34
Fecha:	17 de Noviembre de 2022
Objetivo:	Clausura del primer nivel del semillero de Robótica e Informática Educativa en el Colegio Musical Británico.
Tema:	Entrega de diplomas, clausura y premiación.
Actividades:	<ul style="list-style-type: none"> • Establece un cronograma de la clausura. • Se expone los alcances y presentaciones que tuvo el semillero a nivel regional y nacional • Agradecimientos a cada uno de los colaboradores tanto internos como externos. • Palabras del rector de la institución y de los tutores del proyecto. • Entrega de condecoraciones a estudiantes distinguidos dentro del semillero. • Entrega de diplomas a los semilleristas • Celebración y clausura del semillero con una pequeña recepción para degustar un refrigerio. • Realizar encuestas de satisfacción. • Realizar entrevistas a estudiantes, padres de familia y rector de la institución.
Recursos Físicos y Metodológicos:	<p>Computador</p> <p>Televisor</p> <p>Parlantes.</p> <p>Auditorio.</p> <p>Microfono</p>
Aprendizaje:	Realiza reconocimiento del aprendizaje dentro del semillero, expone sus alcances ante las comunidad educativa y gestiona las visiones de un segundo nivel del semillero de robótica educativa.
Observaciones:	

Anexos H. Matriz de habilidades

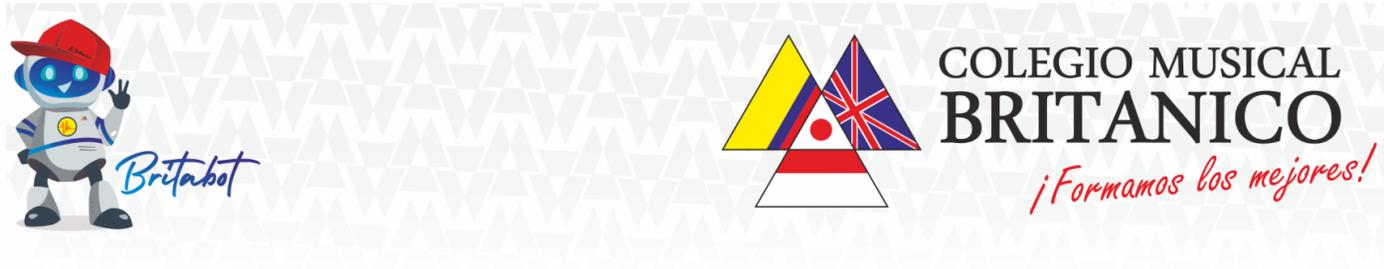


Tabla de cumplimiento de habilidades por sesión de clase realizada de manera grupal.

Código	Nombre de la Habilidad	Descripción de la habilidad
Ha.1	Colaboración y comunicación verbal	Existió la comunicación directa entre los estudiantes que integran el semillero de investigación, además de la interacción con los tutores del proyecto.
Ha.2	Colaboración en la red y trabajo colaborativo	Se observó trabajo colaborativo mediante pequeños grupos de intervención, donde los estudiantes se reunieron e hicieron la invención de un artefacto tecnológico y la exposición de su trabajo
Ha.3	Agilidad y capacidad de adaptación	Se evidencia adaptación a la dinámica y exigencias de la sesión de trabajo, el uso de sus percepciones previas y la agilidad para resolver interrogantes de los problemas planteados.
Ha.4	Seguridad en sí mismo	Se observa seguridad en la ejecución de las tareas propuestas, confiando en sí mismo para la resolución de las actividades y en la participación grupal.
Ha.5	Empatía y visión global	Fue empático con sus compañeros, respetando el pensamiento y aporte de cada uno en la actividad grupal, es capaz de incluir su pensamiento y recibir el pensamiento de los demás en la realización de la actividad
Ha.6	Autonomía y autocontrol	A partir de la concepción inicial de las actividades que desarrollaron, se observó que cumple con el desarrollo de estas haciendo uso de sus conocimientos previos según su criterio y concepción propia.
Ha.7	Interés y capacidad de iniciativa	Demuestra el interés por hacer parte del manejo de estas temáticas basadas en ciencia y tecnología, además, su iniciativa en la proyección, diseño y desarrollo de la actividad.
Ha.8	Creatividad e imaginación	Hace uso de la creatividad e imaginación en la invención de prototipos tecnológicos
Ha.9	Pensamiento crítico	Expone pensamiento crítico y realiza apreciaciones de las temáticas que se le brindaron

Anexos I. Formatos de entrevista**GUIÓN DE ENTREVISTA DIRIGIDA AL RECTOR DEL COLEGIO MUSICAL
BRITÁNICO**

Dirigida por Dra. Alejandra Zuleta Medina

Estudiantes:

Jonathan Mateo Palma

Datos de contacto: Cel. 310 605 2775 ***Correo:*** jonathanmateo@udenar.edu.co

Marlon Coral Vargas

Datos de contacto: Cel. 317 242 4676 ***Correo:*** marloncoral@udenar.edu.co

Preguntas

- ¿qué expectativa tenía al inicio del Semillero de Robótica Educativa?
- ¿Observó alguna dificultad al inicio, para la ejecución del proyecto?
- ¿Cómo percibió el inicio de las sesiones del Semillero de Robótica Educativa?
- A medida que pasó el tiempo ¿Notó la motivación y el aprendizaje de los integrantes del Semillero de Robótica Educativa?
- ¿Cómo observo la exposición y conocimientos de los integrantes de los integrantes del Semillero de Robótica Educativa en las diferentes presentaciones realizadas a nivel institucional, regional y nacional?
- ¿Creó usted que el Semillero de Robótica Educativa se dio a conocer ante la comunidad educativa regional y generó impacto en la ciudad?

- ¿Creó usted que los estudiantes integrantes del Semillero de Robótica Educativa han desarrollado habilidades con el desarrollo de las sesiones, cuáles reconoce?
- ¿Considera viable usted, continuar con el Semillero de Robótica Educativa en el siguiente año lectivo, en un nivel más avanzado?
- ¿Tiene alguna sugerencia para los tutores del Semillero de Robótica Educativa?

**GUIÓN DE ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS INTEGRANTES DEL SEMILLERO DE
ROBÓTICA E INFORMÁTICA DEL COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO**

Dirigida por Dra. Alejandra Zuleta Medina

Estudiantes:

Jonathan Mateo Palma

Datos de contacto: Cel. 310 605 2775 *Correo:* jonathanmateo@udenar.edu.co

Marlon Coral Vargas

Datos de contacto: Cel. 317 242 4676 *Correo:* marloncoral@udenar.edu.co

Preguntas

- ¿Cuál es su nombre y apellido?
- ¿En qué grado se encuentra actualmente?
- ¿Qué le pareció a grandes rasgos el Semillero de Robótica Educativa?
- ¿Encuentro alguna dificultad para asistir a clase en jornada contraria?
- ¿Cuál era su estado emocional para venir a las clases?
- ¿Tenía algún conocimiento previo en cuanto a temas relacionados con robótica, tecnología e informática?
- ¿Qué tanto aprendiste en el Semillero de Robótica Educativa?
- ¿Te entusiasgaste por las temáticas tratadas en el Semillero de Robótica Educativa e indagaste algunas de ellas en tu tiempo libre?

- ¿Los conocimientos adquiridos te ayudaron con las materias del colegio? ¿cuales? ¿por qué? ¿de qué forma?
- ¿Realizaste en casa alguna consulta de las temáticas aprendidas en el Semillero de Robótica Educativa?
- ¿Brindaste alguno conocimiento adquirido en el Semillero de Robótica Educativa a algún familiar o amigo?
- ¿Cómo te parecieron los espacios suministrados al interior del colegio para trabajar en el Semillero de Robótica Educativa?
- ¿Deseas que el Semillero de Robótica Educativa continúe en un nivel más avanzado el próximo año escolar??

Nota: para los de 11°

- ¿Deseas continuar estudiando en la universidad una carrera afín con la robótica, electrónica, mecánica, sistemas u otras, las cuales haya tenido afinidad con las temáticas tratadas en el Semillero de Robótica Educativa?
- Si su respuesta es favorable, indícanos de que forma el Semillero de Robótica Educativa orientó la toma de esa decisión.

**GUIÓN DE ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS PADRES DE FAMILIA DE LOS
INTEGRANTES DEL SEMILLERO DE ROBÓTICA E INFORMÁTICA DEL
COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO**

Dirigida por Dra. Alejandra Zuleta Medina

Estudiantes:

Jonathan Mateo Palma

Datos de contacto: Cel. 310 605 2775 *Correo:* jonathanmateo@udenar.edu.co

Marlon Coral Vargas

Datos de contacto: Cel. 317 242 4676 *Correo:* marloncoral@udenar.edu.co

Preguntas

- ¿Cuál fue su primera reacción cuando su hijo fue seleccionado para integrar el Semillero de Robótica Educativa?
- ¿Qué compromiso adquirió con el desarrollo del Semillero de Robótica Educativa, en calidad de padre de familia?
- ¿Notó algún cambio significativo en el aprendizaje de su hijo, de temas nuevos que inicio a hablar, preguntar por temas relacionados con electrónica, robótica, tecnología e informática?
- ¿El rendimiento académico de su hijo cambió? ¿De qué forma? ¿Cuáles materias?
- ¿Observa cambios positivos en el comportamiento de su hij@?
- ¿Se entero de algunos eventos en los cuales participo el Semillero de Robótica Educativa tanto a nivel regional y nacional ¿Cuáles?

- ¿Considera viable continuar con el Semillero de Robótica Educativa en el siguiente año lectivo, en un nivel más avanzado?

Si desea tener acceso a toda la revista digital electrónica, ingrese al siguiente enlace:

<http://colegiomusicalbritanico.edu.co/Britabot/mobile/index.html>

Anexos L. Ruta STEM

Publicidad del torneo STEM.



Ruta STEM 2022.



Lineamientos de la convocatoria 2022.



El futuro digital
es de todos

Gobierno
de Colombia
MinTIC

tecna:ia
colombia

CONVOCATORIA A DOCENTES DE COLEGIOS OFICIALES Y PRIVADOS PARA CONFORMAR BANCO DE ELEGIBLES – RUTA STEM 2022

1. PRESENTACIÓN

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC a través del Viceministerio de Transformación Digital, particularmente de la Subdirección para las Competencias Digitales, es consciente de la necesidad de apoyar la formación de niñas, niños y jóvenes en el desarrollo de habilidades digitales, consideradas de vital importancia para el desarrollo del talento y enfrentar los retos de la cuarta revolución industrial.

La sociedad actual se está enfrentando a nuevos retos y oportunidades que demandan perfiles profesionales especializados en resolución de problemas, con capacidad para innovar y explotar las posibilidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). En este contexto social, tecnológico y laboral emerge el término STEM, acrónimo proveniente del Inglés: Science, Technology, Engineering, Mathematics, el cual engloba, por tanto, un proceso de aprendizaje multidisciplinar en torno a las materias de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.

El término STEM en educación es cada vez más utilizado por padres y docentes para promover aprendizajes significativos, pero es necesario seguir fortaleciendo este enfoque en los ambientes de aprendizaje, propiciando encuentros de saberes (Torneos STEM), donde se consoliden comunidades de aprendizaje y se fortalezcan los procesos educativos del país con la incorporación de actividades asociadas al enfoque STEM.

Desde la perspectiva CTel (ciencia, tecnología e innovación), por más de 30 años, se ha venido trabajando en la construcción y adaptación de una política pública que permita la articulación de actores del sistema de ciencia y tecnología, con los distintos grupos sociales. Además, se ha impulsado el fortalecimiento de una cultura científica, dentro y fuera del ámbito educativo formal, y el desarrollo de competencias científicas. (MEN)

Bajo este panorama, la Subdirección para las competencias digitales que pertenece a la Dirección de Economía Digital de MinTIC, el Ministerio de Educación Nacional, La Universidad Tecnológica de Pereira (Operador del Programa STEM 2022) y Tecna:ia Colombia, con el propósito de fortalecer la formación del talento humano en habilidades digitales y propendiendo por una mayor cobertura nacional, han acordado conformar un banco de docentes elegibles 2022, que se postulen de manera voluntaria y decidida para abanderar los proyectos y replicarlos en sus establecimientos educativos, promoviendo el desarrollo de competencias del siglo XXI que impacten y beneficien a más estudiantes del país.

2. RUTA DE APRENDIZAJE STEM 2022 PARA DOCENTES

Con el objetivo de inspirar a los docentes a desarrollar estrategias de apropiación digital con enfoque de educación STEM, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y Tecna:ia Colombia, desarrollarán en el 2022 la estrategia denominada Rutas de Aprendizaje STEM, que permitirán acercar a la comunidad educativa a la ciencia y la tecnología.

Esta estrategia les abrirá un camino de cursos que los llevará a conformar una Ruta de Aprendizaje, en la que paso a paso irán profundizando en los temas que se enmarcan en la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Los docentes estarán



El futuro digital
es de todos

Gobierno
de Colombia
MinTIC

tecna:la
colombia

acompañados por tutores virtuales quienes guiarán y orientarán todo el proceso formativo.

3. OBJETIVO DE LA CONVOCATORIA

Conformar un banco de docentes elegibles del sector oficial y sector privado que permita identificar los interesados en formarse en el enfoque educativo STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en Inglés), en procura de contribuir a desarrollar habilidades del Siglo XXI tales como el pensamiento crítico y computacional, la creatividad y la resolución de problemas a través del uso y apropiación de la ciencia y la tecnología.

2.1. Propuesta de valor:

Los docentes que se inscriban a la presente convocatoria resulten seleccionados y se certifiquen en una ruta de formación completa, podrán contar con:

- a) Ser beneficiarios de cursos de la academia CISCO UTP (Universidad Tecnológica de Pereira), los cuales están relacionados con las temáticas de la RUTA STEM.
- b) Acceso o membresía por seis (6) meses a los diplomados de la plataforma MentAppizate de la Universidad Tecnológica de Pereira, para docentes e instituciones destacadas.

4. DISPOSICIONES GENERALES DE LA CONVOCATORIA

4.1 Dirigida a:

Docentes en servicio activo del sector oficial nacional y sector privado, que pertenezcan a diferentes áreas, en especial a las áreas de: tecnología e informática, matemáticas y ciencias (naturales y sociales) en los niveles de educación básica (primaria y secundaria) y educación media, ubicados en Establecimientos Educativos públicos y privados de **zonas rurales y urbanas del país**.

La clasificación de los establecimientos educativos será verificada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Universidad Tecnológica de Pereira, según el [Directorio Único de Establecimientos- DUE](#).

Los docentes interesados en postularse, serán aquellos que se comprometan a desarrollar todo el proceso de formación STEM 2022, culminarlo satisfactoriamente bajo los criterios de aprobación y transferir el conocimiento a los estudiantes durante la vigencia 2022.

Podrán postularse docentes que hayan participado en vigencias anteriores y que deseen desarrollar alguna de las rutas que no hayan cursado en los años anteriores.

5. TÉRMINOS Y CONDICIONES

Los docentes interesados en participar deben verificar el cumplimiento de los requisitos, revisar el calendario de la convocatoria y preparar la información y los documentos que deben presentar al momento de la inscripción, los cuales se detallan a continuación:

5.1 Requisitos para participar:



El futuro digital
es de todos

Gobierno
de Colombia
MinTIC

tecna:la
colombia

- Ser docente o directivo docente nombrado con tipo de **vinculación en propiedad, en periodo de prueba o provisional**, de un Establecimiento Educativo Oficial o Educativo Privado. Esta condición será verificada por la Universidad Tecnológica de Pereira con las bases de datos oficiales y vigentes del Ministerio de Educación Nacional. Los docentes podrán adjuntar su acta de nombramiento y copia de su documento de identidad en un archivo unido en formato pdf con el enlace de inscripción.
- El periodo de provisionalidad de los docentes seleccionados en esta modalidad debe ser superior al tiempo que dura el proceso de formación (diciembre de 2022).
- Los docentes deberán disponer de computador portátil con puerto USB, tableta o celular con conexión a internet para desarrollar los cursos y descargar el material que se ha desarrollado para la fase de formación, también deberá gestionar ante el Directivo Docente (rector o quien corresponda) los horarios indicados para los encuentros sincrónicos y asincrónicos que se programen.

5.2 Criterios de selección:

- Los docentes serán seleccionados teniendo en cuenta la fecha y hora de inscripción, siempre y cuando cumplan con la totalidad de los requisitos solicitados. La selección se realizará desde el primer registro hasta completar los cupos establecidos para la presente convocatoria.
- Realizar una única inscripción en el formulario oficial de la convocatoria, disponible en el siguiente link: <https://talentodigital.mintic.gov.co>. Se debe tener en cuenta que el formulario no envía correo electrónico de confirmación, por lo tanto, se recomienda ser muy riguroso al momento de diligenciarlo.
- Con la postulación a la convocatoria los docentes aceptan y se comprometen a cumplir con las reglas de la convocatoria, expresadas en este documento

Por favor revisar de manera cuidadosa la lista de los requisitos solicitados en el formulario de inscripción, validando que los datos estén completos antes de inscribirse.

6. CRONOGRAMA DE LA CONVOCATORIA

Item	Fecha inicio	Fecha final
Inscripciones	02 de junio de 2022	02 de julio de 2022 – 11.59 p.m.
Periodo de evaluación de cumplimiento de requisitos	04 de julio 2022	05 de julio 2022
Publicación de banco de elegibles	06 de julio de 2022	06 de julio de 2022
Matrícula y Vinculación	06 de julio de 2022	11 de julio de 2022
Inicio de la Formación	13 de julio de 2022	30 de noviembre de 2022

NOTA: Las fechas pueden variar de conformidad con el desarrollo de la convocatoria. Dichos cambios serán informados a través de los canales oficiales de las entidades vinculadas y a los correos electrónicos de los docentes.



El futuro digital
es de todos

Gobierno
de Colombia
MinTIC

tecna:ia
colombia

7. DIVULGACIÓN DE LA CONVOCATORIA

La convocatoria será divulgada a través de las páginas web oficiales de MinTIC www.mintic.gov.co, Talento Digital: <https://talentodigital.mintic.gov.co> y Universidad Tecnológica de Pereira: plataforma.utp.edu.co

8. PROCESO DE POSTULACIÓN

El aspirante debe leer en detalle los términos de la presente convocatoria, realizar **una única inscripción**, diligenciando completamente los datos del formulario y adjuntar los documentos solicitados en el momento de la inscripción.

Para la inscripción, a partir del **02 de junio de 2022**, se habilitará un formulario en la URL <https://talentodigital.mintic.gov.co/734/w3-article-210801.html> y cerrará el **02 de julio de 2022 a las 11:59 p.m.**

Las inscripciones o radicación de documentos realizados después de la fecha y hora indicada en el cronograma de la convocatoria y por medio distinto al formulario oficial de inscripciones, no se tendrán en cuenta para la etapa de evaluación ni como registro válido en el proceso de la convocatoria.

Una vez realizada la inscripción, no se aceptarán modificaciones. No participarán postulaciones incompletas, sin el debido cumplimiento de los requisitos solicitados.

9. PROCESO DE EVALUACIÓN

El Operador del programa STEM 2022, (Universidad Tecnológica de Pereira- UTP); MinTIC y Tecna:ia Colombia, conformarán un comité de revisión de los registros, con el fin de verificar la información suministrada por el docente.

Durante la verificación de los registros se podrá solicitar documentación adicional a la requerida durante la inscripción, en caso de que consideren deben ampliar la información y **validar** de algún aspecto durante el proceso de evaluación.

En el evento de detectar intento de fraude o comportamiento irrespetuoso por parte del aspirante hacia los representantes de la Universidad Tecnológica de Pereira, MinTIC y Tecna:ia Colombia, aliados, organizadores y/o sus pares, será retirado del proceso, con la anotación respectiva para futuras convocatorias. Así mismo, será reportado ante las autoridades correspondientes.

La evaluación permitirá a la Universidad Tecnológica de Pereira, MinTIC y Tecna:ia Colombia, determinar los candidatos que participaran en el programa de formación. Esta evaluación se desarrollará de la siguiente forma:

Revisión de cumplimiento de requisitos:

El proceso de revisión será realizado por un grupo interno de la Universidad Tecnológica de Pereira, quienes se encargarán de realizar los respectivos cruces de información con las bases de datos oficiales y vigentes del Ministerio de Educación y MinTIC, así como con los medios y entes que se requiera para verificar que el docente inscrito está en servicio



El futuro digital
es de todos

Gobierno
de Colombia
MINTIC

tecnalía
colombia

activo del sector oficial y sector privado nacional de educación, básica y media; y bajo el tipo de vinculación indicado en los requisitos.

En esta etapa, la postulación será rechazada y, por ende, excluida del presente proceso, al advertirse una de las siguientes circunstancias:

- i) el docente inscrito no cumple con los requisitos de ser docente del sector público o sector privado en servicio activo y se desempeñe en educación básica y media;
- ii) no está vinculado a una institución educativa;
- iii) no cuenta con el tipo de vinculación requerida para postularse en la convocatoria;
- iv) presenta alguna sanción disciplinaria.

Únicamente, quienes cumplan con los requisitos establecidos conformarán el banco de elegibles.

10. PUBLICACIÓN DE LISTA DE BANCO DE ELEGIBLES

Conforme al calendario establecido, se publicará la lista definitiva de docentes que conformarán el banco de elegibles de la presente convocatoria para conocimiento del público en general, en garantía de equidad y transparencia del proceso.

La conformación de la lista se hará en orden de inscripción una vez verificando el cumplimiento de los requisitos establecidos y teniendo en cuenta la priorización de municipios y zonas que realice la Universidad Tecnológica de Pereira, MINTIC y Tecnalia Colombia para este proceso, lo cual tendrá efectos en las etapas de asignación de los posibles beneficios.

Esta lista corresponde a quienes cumplieron a satisfacción con los tiempos y requerimientos de la inscripción, y por tanto hacen parte del banco de elegibles, el cual estará sujeto a todas las condiciones estipuladas en el presente documento.

Los docentes seleccionados serán contactados oficialmente mediante el correo electrónico y/o teléfono proporcionado al momento de la inscripción, por la Universidad Tecnológica de Pereira para recibir las indicaciones a seguir, por este motivo, deben registrar un correo electrónico y número de celular que revisen frecuentemente. Los errores en estos registros serán causal para no recibir la información y por ende la Universidad Tecnológica de Pereira podrá disponer de los cupos de los docentes respecto de los cuales no haya sido posible contactar por ningún medio.

11. TRÁMITES PREVIOS A LA PARTICIPACIÓN EN LOS PROCESOS DE FORMACIÓN

Se tendrán comunicaciones electrónicas, telefónicas, etc., con el fin de orientar, hacer seguimiento, resolver inquietudes y demás temas relacionados con los trámites previos a la participación en el proceso de formación. Por lo que el seleccionado debe estar pendiente para atender lo necesario y deberán ajustarse a las fechas y plazos de respuesta establecidos en la convocatoria.

Las fechas de la ejecución de los procesos de formación serán notificadas a los seleccionados de forma oportuna a través de correo electrónico o vía telefónica, teniendo en cuenta la organización logística respectiva; de igual forma para conocimiento del público en general, se publicará en el espacio web de la convocatoria y las páginas del MINTIC, y TalentoDigital.

Certificado Fase Departamental.

MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Torneo 2022
stemnautas
2a versión

Felicitaciones!

Marlon Coral y Jonathan Palmas

El proyecto (*BRITABOT: Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología para aportar en las habilidades de los estudiantes del Colegio Musical Británico*) presentado por Usted al escenario MUNICIPAL ha sido seleccionado para la segunda fase, denominada escenario DEPARTAMENTAL.

Operado por Tecnalia y Universidad Tecnológica de Pereira

tecnalia colombia Ruta Stem stemnautas

Certificado Fase Nacional.

MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

Torneo 2022
stemnautas
2a versión

Marlon Coral y Jonathan Palma

Estimad@ docente, gracias por su participación en el Torneo Nacional Ruta STEM 2022 2a versión Stemnautas, su proyecto (*BRITABOT: Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología para aportar en las habilidades de los estudiantes del Colegio Musical Británico*) presentado por Usted al escenario NACIONAL, es una muestra de la transformación educativa de su institución, de su excelente quehacer docente y de la eficacia del aprendizaje por proyectos.

¡Gracias por su participación!

Operado por Tecnalia y Universidad Tecnológica de Pereira

tecnalia colombia Ruta Stem stemnautas

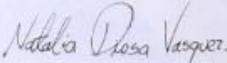
Certificado Premiación Nacional Estudiantes y Docentes.


MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES



La Universidad Tecnológica de Pereira
CERTIFICA

<p>Docente:</p> <p><u>Marlón Oweimar Coral</u></p> <p>Documento de identidad:</p> <p><u>C.C. 12753036</u></p> <p>del proyecto:</p> <p><u>BRITABOT: Semillero de robótica educativa apoyado...</u></p>	<p>FUE PREMIADO por haber sido seleccionado entre los doce mejores proyectos del Torneo Nacional Ruta STEM 2022 - 2a versión con el proyecto:</p> <p><u>BRITABOT: Semillero de robótica educativa apoyado...</u></p> <p>En constancia se firma en la ciudad de Bogotá el 04 de noviembre de 2022</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


Natalia Diosa Vásquez
 Gerente del Proyecto
 Universidad Tecnológica de Pereira



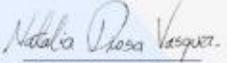
 Operado por **tecnología colombiana**
 Universidad Tecnológica de Pereira


MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES



La Universidad Tecnológica de Pereira
CERTIFICA

<p>Docente:</p> <p><u>JONATHAN MATEO PALMA</u></p> <p>Documento de identidad:</p> <p><u>1085310179</u></p> <p>del proyecto:</p> <p><u>BRITABOT</u></p> <p><u>Colegio Musical Británico</u></p>	<p>FUE PREMIADO por haber sido seleccionado entre los doce mejores proyectos del Torneo Nacional Ruta STEM 2022 - 2a versión con el proyecto:</p> <p><u>BRITABOT: Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología para aportar en las habilidades de los estudiantes del Colegio Musical Británico-Como integrante de la Institución educativa</u></p> <p>En constancia se firma en la ciudad de Bogotá el 04 de noviembre de 2022</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


Natalia Diosa Vásquez
 Gerente del Proyecto
 Universidad Tecnológica de Pereira



 Operado por **tecnología colombiana**
 Universidad Tecnológica de Pereira



MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN Y LAS
COMUNICACIONES



**La Universidad Tecnológica de Pereira
CERTIFICA QUE:**

Laura Ospina Pinzón

Documento de Identidad: T.I 1014661680

Asistió
Al evento Torneo Nacional Ruta STEM 2022 - 2a versión

En constancia se firma en la ciudad de Bogotá el 04 de noviembre de 2022

Natalia Diosa Vásquez

Natalia Diosa Vásquez
Gerente del Proyecto
Universidad Tecnológica de Pereira





Operado por
tecnología colombiana
Universidad Tecnológica de Pereira



MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN Y LAS
COMUNICACIONES



**La Universidad Tecnológica de Pereira
CERTIFICA QUE:**

Miguel Angel Torres Patiño

Documento de Identidad: T.I 1080696633

Asistió
Al evento Torneo Nacional Ruta STEM 2022 - 2a versión

En constancia se firma en la ciudad de Bogotá el 04 de noviembre de 2022

Natalia Diosa Vásquez

Natalia Diosa Vásquez
Gerente del Proyecto
Universidad Tecnológica de Pereira





Operado por
tecnología colombiana
Universidad Tecnológica de Pereira

Rubricas de Evaluadores Nacionales.



TORNEO NACIONAL RUTA STEM 2022 – 2ª versión Stemnautas RÚBRICA DE EVALUACIÓN EN DESARROLLO v3 TERCERA EVALUACIÓN - ESCENARIO NACIONAL

TÍTULO DEL PROYECTO: BRITABOT: Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología para aportar en las habilidades de los estudiantes del Colegio Musical Británico			
CATEGORÍA: Enseñanza/Aprendizaje con STEM	GRADO ESCOLAR: RURAL: S1		
PONENTE (ES)	Docente: Marlon Coral y Jonathan Palma Estudiante 1: _____ Estudiante 2: _____		
ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO	Colegio Musical Británico		
COMPONENTES	MÁX VALOR	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
Problema y Justificación: Planteamiento, formulación de la pregunta, por qué es necesario desarrollar el proyecto.	5	5	Se plantea de forma clara el problema y está debidamente justificado.
Objetivos (General y Específico): Precisos y coherentes con el problema. Alcanzables en el tiempo proyectado.	5	5	Se plantean objetivos medibles y alcanzables.
Metodología: Enfoque, Procedimiento, Estrategia relacionados con el logro de los objetivos específicos.	5	5	Se forma un semillero que busca apropiación de conocimiento aplicado en un modelo pedagógico, con un enfoque del pensamiento crítico
Resultados e Impactos (Pertinencia): Obtenidos respecto al aporte del proyecto a la solución del problema planteado en los aspectos social, económico y ambiental.	15	15	Se impacta a la población académica
Coherencia: Claridad y articulación adecuada entre los diferentes componentes de la propuesta.	10	10	Se articula los diferentes temas STEM en el desarrollo del proyecto como semillero con una continuidad del modelo apropiado.
Dominio temático*: Los ponentes muestran seguridad, conocimiento y apropiación durante la exposición oral sobre el proyecto y sus resultados.	15	14	Los expositores transmiten emoción sobre sus experiencias en la participación del desarrollo del proyecto. Se evidencia un documento claro de su conocimiento, dominan la expresión corporal y oral.
Enfoque STEM: Incorpora los contenidos, herramientas y competencias de Ruta STEM.	10	9	Se evidencia la incorporación del conocimiento transmitido mediante las rutas STEM
Cantidad de Estudiantes Impactados: Muestra el impacto con la naturaleza del proyecto	15	15	El proyecto tiene un impacto total en la institución educativa, incluyendo a los familiares.

Operado por Universidad Tecnológica de Pereira

tecnología Colombia

STEM stemnautas



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia

Enfoque de Género: La docente tutora y al menos 1 estudiante ponente del proyecto es también mujer y/o el proyecto aborda alguna situación relacionada.	4	4	Se observa inclusión de género durante el desarrollo del proyecto.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	--------------------------------------------------------------------

Rural: El proyecto es presentado por un equipo que pertenece a una sede ubicada en el área rural.	4	4	Se involucra estudiantes de procedencia rural.
Inclusión e Interculturalidad: El proyecto incorpora condiciones para generar escenarios de inclusión, diversidad e interculturalidad.	4	4	Se generan espacios de inclusión que permiten la expresión intercultural alrededor de las TIC
Interdisciplinariedad: El proyecto articula diferentes áreas del conocimiento (asignaturas y docentes).	4	4	Se evidencia una articulación de asignaturas y docentes de diferentes áreas del conocimiento.
Kit STEM: se evidencia la aplicación del Kit STEM.	4	4	Se evidencia el uso aplicado del kit STEM
PUNTAJE TOTAL	100	98	
NOMBRE DEL EVALUADOR: JUAN CARLOS RINCÓN SERRATO	CÉDULA: 79005381		
ENTIDAD A LA QUE PERTENECE: Dokuma			
EMAIL: Jucary66@gmail.com		FECHA DILIGENCIAMIENTO: 04 de noviembre de 2022	



TORNEO NACIONAL RUTA STEM 2022 – 2ª versión Stemnautas
RÚBRICA DE EVALUACIÓN EN DESARROLLO v3
TERCERA EVALUACIÓN - ESCENARIO NACIONAL

TÍTULO DEL PROYECTO: BRITABOT: Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología para aportar en las habilidades de los estudiantes del Colegio Musical Británico			
CATEGORÍA: Enseñanza/Aprendizaje con STEM	GRADO ESCOLAR: RURAL: SI		
PONENTE (ES)	Docente: <u>Marlon Coral y Jonathan Palma</u> Estudiante 1: _____ Estudiante 2: _____		
ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO	Colegio Musical Británico		
COMPONENTES	MÁX VALOR	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
Problema y Justificación: Planteamiento, formulación de la pregunta, por qué es necesario desarrollar el proyecto.	5	5	El planteamiento del problema esta correctamente justificado
Objetivos (General y Específico): Precisos y coherentes con el problema. Alcanzables en el tiempo proyectado.	5	5	Se han formulado adecuadamente y en articulación con el problema planteado
Metodología: Enfoque, Procedimiento, Estrategia relacionados con el logro de los objetivos específicos.	5	5	Describe con claridad las fases metodológicas, guardando coherencia con los objetivos presentados.
Resultados e Impactos (Pertinencia): Obtenidos respecto al aporte del proyecto a la solución del problema planteado en los aspectos social, económico y ambiental.	15	15	El proyecto presenta prototipos robóticos con elementos reciclables, se evidencia el avance en la programación y la apropiación del pensamiento computacional. Se registro un aumento de la motivación de los estudiantes
Coherencia: Claridad y articulación adecuada entre los diferentes componentes de la propuesta.	10	10	La propuesta es clara y en cada etapa o componente esta articulada de acuerdo a los objetivos de la misma.
Dominio temático*: Los ponentes muestran seguridad, conocimiento y apropiación durante la exposición oral sobre el proyecto y sus resultados.	15	14	Los estudiantes dominan el tema y se hacen entender de manera acertada
Enfoque STEM: Incorpora los contenidos, herramientas y competencias de Ruta STEM.	10	9	Se expone con claridad y detalle la incorporación de los contenidos, herramientas y competencias de la Ruta STEM
Cantidad de Estudiantes Impactados: Mayor a 20 y de acuerdo con la naturaleza del proyecto	15	15	



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia

Enfoque de Género: La docente tutora y al menos 1 estudiante ponente del proyecto es también mujer y/o el proyecto aborda alguna situación relacionada.	4	4	Se evidencia la inclusión de género en el desarrollo del proyecto
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	-------------------------------------------------------------------

Rural: El proyecto es presentado por un equipo que pertenece a una sede ubicada en el área rural.	4	4	Rural
Inclusión e Interculturalidad: El proyecto incorpora condiciones para generar escenarios de inclusión, diversidad e interculturalidad.	4	4	El proyecto genera espacios de intercambios culturales desde el semillero de robótica
Interdisciplinariedad: El proyecto articula diferentes áreas del conocimiento (asignaturas y docentes).	4	4	El proyecto vincula la informática, el arte y la investigación científica
Kit STEM: se evidencia la aplicación del Kit STEM.	4	0	No se evidencia el uso del kit STEM en el proyecto
PUNTAJE TOTAL	100	94	
NOMBRE DEL EVALUADOR: Ronald Gutiérrez	CÉDULA:		
ENTIDAD A LA QUE PERTENECE: Universidad Tecnológica de Pereira			
EMAIL: Torneostem2022@gmail.com	FECHA DILIGENCIAMIENTO: 04 de noviembre de 2022		



TORNEO NACIONAL RUTA STEM 2022 – 2ª versión Stemnautas
RÚBRICA DE EVALUACIÓN FINALIZADO v3
TERCERA EVALUACIÓN - ESCENARIO NACIONAL

TÍTULO DEL PROYECTO: BRITABOT: Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología para aportar en las habilidades de los estudiantes del Colegio Musical Británico			
CATEGORÍA: Enseñanza/Aprendizaje con STEM	GRADO ESCOLAR: RURAL: SI		
PONENTE (ES)	Docente: <u>Marlon Coral y Jonathan Palma</u> Estudiante 1: <u>Laura Ospina Pinzón</u> Estudiante 2: <u>Miguel Ángel Torres</u>		
ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO			
COMPONENTES	MÁX VALOR	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
Problema y Justificación: Planteamiento, formulación de la pregunta, por qué es necesario desarrollar el proyecto.	5	5	Es claro en relación al contexto de la Institución y su caracterización.
Objetivos (General y Específico): Precisos y coherentes con el problema. Alcanzables en el tiempo proyectado.	5	5	Los objetivos son consecuentes para dar respuesta a la pregunta problema.
Metodología: Enfoque, Procedimiento, Estrategia relacionados con el logro de los objetivos específicos.	5	4	Se hace un recorrido por diversos recursos y estrategias, se puede fortalecer en la organización de las fases/ etapas del mismo.
Resultados e Impactos (Pertinencia): Obtenidos respecto al aporte del proyecto a la solución del problema planteado en los aspectos social, económico y ambiental.	15	12	Se han logrado resultados e impacto en los usuarios, la invitación ahora es a llevarlo hacia afuera y expandir el semillero.
Coherencia: Claridad y articulación adecuada entre los diferentes componentes de la propuesta.	10	9	La propuesta es clara en su desarrollo.
Dominio temático*: Los ponentes muestran seguridad, conocimiento y apropiación durante la exposición oral sobre el proyecto y sus resultados.	15	12	Hay buen dominio del tema por parte de los ponentes, van por buen camino.
Enfoque STEM: Incorpora los contenidos, herramientas y competencias de Ruta STEM.	10	9	Se evidencia la integración de la Ruta Stem en la propuesta.
Cantidad de Estudiantes Impactados: Mayor a 20 y de acuerdo con la naturaleza del proyecto	15	12	Es una muy buena propuesta, ahora hay que fortalecer la cantidad de estudiantes





El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia

			impactados y los semilleros.
Enfoque de Género: La docente tutora y al menos 1 estudiante ponente del proyecto es también mujer y/o el proyecto aborda alguna situación relacionada.	4	4	Se evidencia
Rural: El proyecto es presentado por un equipo que pertenece a una sede ubicada en el área rural.	4	4	Rural – Corregimiento de San Fernando – San Juan de Pasto /Nariño
Inclusión e Interculturalidad: El proyecto incorpora condiciones para generar escenarios de inclusión, diversidad e interculturalidad.	4	4	Se evidencia
Interdisciplinaria: El proyecto articula diferentes áreas del conocimiento (asignaturas y docentes).	4	4	Se evidencia
Kit STEM: se evidencia la aplicación del Kit STEM.	4	4	Se evidencia
PUNTAJE TOTAL	100	88	
NOMBRE DEL EVALUADOR: LUIS ALBERTO MENDEZ	CÉDULA: 3.070.655		
ENTIDAD A LA QUE PERTENECE: DOKUMA			
EMAIL: info@dokuma.tech		FECHA DILIGENCIAMIENTO: 4 de Noviembre de 2022	

* También tenga presente que para el caso de proyectos correspondientes a los grados desde Preescolar hasta 3o. de primaria, no es requisito que se tenga estudiantes ponentes pero sí estudiantes impactados con el proyecto.

Nota para el Evaluador: recuerde que para el proceso formativo de los docentes y estudiantes sus comentarios, recomendaciones o sugerencias diligenciados en el campo OBSERVACIONES son tan importantes como el puntaje.



TORNEO NACIONAL RUTA STEM 2022 – 2ª versión Stemnautas
RÚBRICA DE EVALUACIÓN PROYECTO EN DESARROLLO v3
TERCERA EVALUACIÓN - ESCENARIO NACIONAL

TÍTULO DEL PROYECTO: BRITABOT: Semillero de Robótica Educativa apoyado en Ciencia y Tecnología para aportar en las habilidades de los estudiantes del Colegio Musical Británico.			
CATEGORIA: Enseñanza/Aprendizaje	GRADO ESCOLAR: RURAL: Si		
PONENTE (ES)	Docente: <u>Marlon Coral/Jonathan Palmas</u> Estudiante 1: _____ Estudiante 2: _____		
ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO			
COMPONENTES	MÁX VALOR	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
Problema y Justificación: Planteamiento, formulación de la pregunta, por qué es necesario desarrollar el proyecto.	5	4	La problemática está debidamente justificada.
Objetivos (General y Específico): Precisos y coherentes con el problema. Alcanzables en el tiempo proyectado.	5	4	Los objetivos están en coherencia con al problemática identificada.
Metodología: Enfoque, Procedimiento, Estrategia relacionados con el logro de los objetivos específicos.	5	5	Se plantea una metodología de Investigación acción desarrollada por fases.
Resultados e Impactos (Pertinencia): Obtenidos hasta el momento respecto al aporte del proyecto a la solución del problema planteado en los aspectos social, económico y ambiental.	15	13	Observación hologramas 3D, plataforma de bloques para la creación de proyectos de software, tecnofactos con tinkercad y arduino.
Coherencia: Claridad y articulación adecuada entre los diferentes componentes de la propuesta.	10	9	Se evidencia coherencia entre los elementos de la propuesta.
Dominio temático*: Los ponentes muestran seguridad, conocimiento y apropiación durante la exposición oral sobre el proyecto y sus resultados.	15	13	Manejo conceptual y tecnológico para explicar el proyecto.
Enfoque STEM: Incorpora los contenidos, herramientas y competencias de Ruta STEM.	10	9	Se maneja el enfoque stem desarrollando el pensamiento crítico.
Cantidad de Estudiantes Impactados: Mayor a 20 y de acuerdo con la naturaleza del proyecto	15	13	Se vincula estudiantes de 10 a 18 años.
Enfoque de Género: La docente tutora y al menos 1 estudiante ponente del proyecto es también mujer y/o el proyecto aborda alguna situación relacionada.	4	3	Se vinculan estudiantes y profesores bajo el enfoque de género.

 El futuro es de todos		Gobierno de Colombia	
Rural: El proyecto es presentado por un equipo que pertenece a una sede ubicada en el área rural.	4	4	Se desarrolla en el sector rural.
Inclusión e Interculturalidad: El proyecto incorpora condiciones para generar escenarios de inclusión, diversidad e interculturalidad.	4	3	Tiene en cuenta de los aspectos de cultura en la formación del semillero y la vinculación de la comunidad.
Interdisciplinariedad: El proyecto articula diferentes áreas del conocimiento (asignaturas y docentes).	4	4	Vincula áreas de conocimiento stem.
Kit STEM: se evidencia la aplicación del Kit STEM.	4	4	Se utilizan herramientas como Arduino, scratch, blockly, mbot, entre otros.
PUNTAJE TOTAL	100	88	
NOMBRE DEL EVALUADOR: Javier Morales Bermúdez	CÉDULA:	79394967	
ENTIDAD A LA QUE PERTENECE:	DOKUMA		
EMAIL: ciencialudica2009@gmail.com	FECHA DILIGENCIAMIENTO: Noviembre 8 de 2022		

* También tenga presente que para el caso de proyectos correspondientes a los grados desde Preescolar hasta 3o. de primaria, no es requisito que se tenga estudiantes ponentes pero sí estudiantes impactados con el proyecto.

Nota para el Evaluador: recuerde que para el proceso formativo de los docentes y estudiantes sus comentarios, recomendaciones o sugerencias diligenciados en el campo OBSERVACIONES son tan importantes como el puntaje.



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia

* También tenga presente que para el caso de proyectos correspondientes a los grados desde Preescolar hasta 3o. de primaria, no es requisito que se tenga estudiantes ponentes pero si estudiantes impactados con el proyecto.

Nota para el Evaluador: recuerde que para el proceso formativo de los docentes y estudiantes sus comentarios, recomendaciones o sugerencias diligenciados en el campo **OBSERVACIONES** son tan importantes como el puntaje.

Imágenes de la Presentación en la Final Ruta STEM





Invitación al Programa Vive la Mañana, Canal Regional



Invitación a CNC, Canal Regional



Anexos M. Certificados de Semilleristas



COLEGIO MUSICAL
BRITÁNICO
¡Formamos los mejores!

EL COLEGIO MUSICAL BRITÁNICO CONFIERE EL SIGUIENTE

CERTIFICADO A:

Salome Peña Torres

Por haber cursado el I Nivel de formación dentro del **Semillero de Robótica Educativa apoyado en ciencia y tecnología BRITABOT.**

Se firma en San Juan de Pasto, el 23 de noviembre de 2022.


Luis Carlos Vallejos Rojas
Rector


Marlon Coral Vargas
Tutor Britabot


Jonathan Mateo Palma P.
Tutor Britabot



Anexos N. Proyecto Educativo Institucional (PEI)

COLEGIO MUSICAL BRITANICO
¡Formamos los mejores!

Fundado en 1981
Res. de Aprobación: 326 del 1 de Julio de 1997
ICFESo 65789 / DANE 352001002795 / Nit. 900096093-1
Email: cmbcabrera@hotmail.com www.colegiomusicalbritanico.edu.co

*Educar a los hijos es, en esencia,
enseñarles a valerse sin nosotros*
Mario Sarmiento

PEI
Proyecto Educativo Institucional

A group of ten students in school uniforms (dark blue tracksuits with white and red accents) are posing for a photo outdoors. A large, stylized banner with the colors of the Colombian flag (yellow, blue, and red) is draped across the top of the photo area.

Acceso al documento completo, lo puede consultar en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/16SUoBnA7CV1gKZ1O0AwEsifn5NAWtYPY/view>

Anexos O. Transcripción de las entrevistas.**ANEXO ENTREVISTAS**

Tutores: Jonathan Mateo Palma – Marlon Coral Vargas	Fecha: 23 de noviembre de 2022
	Actividad: aplicación entrevistas
<i>Dirigida por Dra. Alejandra Zuleta Medina</i>	

Entrevista 1

00:00:01 ENTREVISTADOR

¿Entrevista con el teacher del Colegio Musical Británico, dígame su nombre y su apellido?

00:00:08 ENTREVISTADO

Carlos Eduardo Arévalo Arévalo.

00:00:10 ENTREVISTADOR

¿Disciplina o área del conocimiento trabaja usted dentro del Colegio Musical Británico?

00:00:17 ENTREVISTADO

Ciencias Sociales.

00:00:19 ENTREVISTADOR

Gracias, a grandes rasgos, ¿qué le pareció el semillero de robótica informática educativa?

00:00:26 ENTREVISTADO

Interesante porque abarca varias temáticas. especialmente diferentes ramas que van enfocadas a la modernidad, que van enfocadas a la tecnología y que de una u otra manera también nosotros lo podemos aplicar en nuestro campo de trabajo.

00:00:43 ENTREVISTADOR

Por su tiempo, ¿de pronto encontró alguna dificultad para asistir a clases?

00:00:49 ENTREVISTADO

Sí, digamos, dentro de la institución tenemos varios compromisos. Siempre se cruzaba un poquito, pero siempre se luchó para tratar de asistir.

00:01:02 ENTREVISTADOR

¿Usted tenía algún conocimiento previo en cuanto a temáticas relacionadas con robótica, tecnología e informática?

00:01:09 ENTREVISTADO

De robótica no tanto, de informática si tenía conocimiento todo lo que tiene que ver con el paquete de ofimática y algunos temas relacionados con la parte de programación y algunos paquetes de diseño.

00:01:27 ENTREVISTADOR

¿Qué temáticas aprendió dentro del semillero de robótica?

00:01:32 ENTREVISTADO

Programación por bloques y la parte de la de la construcción, también lo que tiene que ver con los algoritmos y lo de impresión en 3d.

00:01:49 ENTREVISTADOR

¿Dentro de todas las temáticas que se trataron, cuál fue el tema que más le agradó y cuál fue el tema que le resultó más complejo?

00:01:57 ENTREVISTADO

El que más me gustó y al mismo tiempo fue complejo lo de programación por bloques, porque digamos que tengo una u otra forma a uno lo llama a cambiar la forma de ver las cosas o cambiar, digamos esa visión o no siempre llega, lo hace como todo tan rápido, pero cada uno tiene que ir pensando paso a paso. Cómo es que haber estructurado en cada punto para que el programa al final ejecute lo que uno desea.

00:02:25 ENTREVISTADOR

¿Usted trabajó alguna temática que le resultó de interés? ¿En casa o en algún otro espacio?

00:02:31 ENTREVISTADO

Sí, estuve practicando lo que tiene que ver con la programación por bloques. Precisamente en lo de impresión en diseño 3d.

00:02:40 ENTREVISTADOR

En cuanto a los espacios, ¿qué le parecieron los espacios en los cuales se realizaban las prácticas del semillero?

00:02:51 ENTREVISTADO

Muy buenos, en algunos momentos de pronto se nos complica un poquito lo que tiene que ver con la parte del internet, pero del resto excelente la verdad siempre fueron espacios adecuados.

00:03:05 ENTREVISTADOR

¿Desea que el semillero continúe en un nivel más avanzado, va a ser parte del semillero?

00:03:11 ENTREVISTADO

Totalmente, claro que sí, es importante porque digamos se puede manejar ese ese nivel o avance progresivo. Ojalá que hubiera muchos más niveles.

00:03:28 ENTREVISTADOR

Muchas gracias teacher Carlos, eso era todo.

Entrevista 2

00:00:02 ENTREVISTADOR

Entrevista con teacher Lorena, ¿cuál es su nombre y su apellido?

00:00:07 ENTREVISTADO

Buenos días, mi nombre es Lorena Jacqueline Miramag.

00:00:10 ENTREVISTADOR

¿Qué cargo desempeña usted dentro de la institución?

00:00:15 ENTREVISTADO

Soy profesora de biología y química para bachillerato.

00:00:18 ENTREVISTADOR

Mi primera pregunta, ¿qué le pareció el semillero de robótica educativa durante su desarrollo en el 2022?

00:00:25 ENTREVISTADO

La verdad es muy interesante, nos permite como docentes, en mi caso, poder utilizar este tipo de herramientas para mejorar nuestras clases y que sean muchísimos más didácticas.

00:00:36 ENTREVISTADOR

¿Encontró alguna dificultad para asistir a clase en jornada contraria?

00:00:44 ENTREVISTADO

A pesar de que era dispendioso, pues por el trabajo de nosotros siempre tenemos otro tipo de actividades, de otro tipo de prácticas como tal de la docencia. Sin embargo, si uno puede agendar bien y controlar bien sus tiempos, no miro ninguna dificultad.

00:01:01 ENTREVISTADOR

¿Cuál era su estado de ánimo para asistir a las clases?

00:01:05 ENTREVISTADO

Muy activo, siempre un poco pensativa, un poquito miedosa, porque la parte de informática, pues no era mi fuerte, pero sin embargo las cosas fueron muy factibles, muy buenas las explicaciones, siempre hubo alguien que me apoyara, entonces el miedo se fue perdiendo con el tiempo.

00:01:26 ENTREVISTADOR

¿Tenía algún conocimiento previo en cuanto a temas relacionados con robótica, tecnología e informática?

00:01:33 ENTREVISTADO

Creo que lo máximo que tenía era el paquete de Microsoft y de ahí nada de programación por eso mismo, pues tenía un poco de miedo, pero pues como le comento anteriormente, los tutores siempre fueron muy empáticos en acompañar mi proceso, sobre todo.

00:01:52 ENTREVISTADOR

¿Qué tanto aprendió en el semillero?

00:01:57 ENTREVISTADO

Programación, yo sé que esto es nivel básico, pero el hecho de conocer ahora programas que me permiten realizar algún tipo de construcción personal, incluso hacer ya ahorita, sí esas cosas me parecieron interesantes, pues la verdad sería muy bello para poderlo implementar en mi clase, porque no hacerme una tabla periódica.

00:02:23 ENTREVISTADOR

¿Entre los temas tratados dentro del semillero, cuál fue el que más le agradó?

00:02:28 ENTREVISTADO

Tinkercad se fue porque me gustó básicamente porque me permite generar muchísima más creatividad a la hora de realizar algún tipo de instrumento y como comenté hace un momento, me encantaría diseñar una tabla periódica de esta forma y poderla imprimir. Y quizás porque no dejarla como detalle a mis estudiantes.

00:02:54 ENTREVISTADOR

¿Todos los conocimientos que se trataron dentro del semillero le ayudaron dentro de su praxis educativa dentro de su práctica profesional dentro del aula de clase?

00:03:06 ENTREVISTADO

Sí, claro que sí. Básicamente me permitieron tener otro tipo de herramientas para poder realizar mis actividades de otra forma, un poco más didáctica y más creativa.

00:03:24 ENTREVISTADOR

¿Qué le parecieron los espacios suministrados dentro del semillero?

00:03:29 ENTREVISTADO

Los espacios eran cómodos. Sea como sea, la institución tiene no solamente las herramientas informáticas, sino también un campo hermoso que nos permite no solamente estar aprendiendo, sino también tener como la tranquilidad no de no tener otro tipo de ruidos que nos podía generar alguna desmotivación o alguna distracción.

00:03:55 ENTREVISTADOR

¿Desea que el proyecto lo del semillero de robótica informática educativa continúe el próximo año y usted desea continuar?

00:04:04 ENTREVISTADO

La verdad, yo estaría gustosa que fuera primero, segundo, un tercero, un cuarto de los niveles que sea. Y claro que me inscribiría ciento por ciento.

00:04:13 ENTREVISTADOR

Muchas gracias teacher Lorena.

Entrevista 3

[00:00:00.690] - Hablante 1

Entrevista con estudiante del Colegio Musical Británico. Por favor, dime ¿cuál es tu nombre y tu apellido?

[00:00:07.350] - Hablante 2

Mi nombre es José Miguel Ortega González.

[00:00:09.900] - Hablante 1

Gracias. ¿Qué año cursas usaste durante el 2022?

[00:00:14.520] - Hablante 2

Estoy a punto de graduarme.

[00:00:15.300] - Hablante 1

Gracias. A grandes rasgos o en rasgos generales, Cuéntame. ¿Qué te pareció el semillero?

[00:00:21.090] - Hablante 2

Me pareció un espacio muy instructivo, educativo, muy interesante, muy lucrativo para para lo que se presenta en el futuro y las cosas que me saben interesar.

[00:00:32.760] - Hablante 1

Gracias. ¿Cuál era tu estado de ánimo para asistir a las clases?

[00:00:39.030] - Hablante 2

De hecho, pues fue muy, como se dice, muy dispuesto a aprender, muy emocionado, muy de forma muy curiosa se podría decir.

[00:00:47.760] - Hablante 1

Gracias a temáticas generales. ¿Qué tanto aprendiste dentro del semillero?

[00:00:53.220] - Hablante 2

Bueno, aprendí lo que era la programación. Se podría decir que también como que la lógica de la programación, que nos explicaron mucho también lo que ya es los modelos 3D y trabajar con este tipo de cosas me pareció, pues eso fue lo que aprendí.

[00:01:09.810] - Hablante 1

Gracias. En cuanto a las temáticas que se trataron dentro del semillero, ¿cuál fue la que más te agradó y cuál te resultó más complicada o más compleja?

[00:01:20.040] - Hablante 2

Una de las que más me agradó fue la programación en bloque y las que más se me complicó fue cuando pasamos de bloque a texto. Ahí se me complicó, pero avancé.

[00:01:36.450] - Hablante 1

Gracias. ¿De acuerdo a las temáticas que se trataron, fue alguna de tu interés y por lo tanto realizaste consultas en casa?

[00:01:48.090] - Hablante 2

De hecho, cuando comenzamos a hablar lo que ya era de circuitos me interesó mucho y comencé a investigar los circuitos. De hecho, soy alguien como travieso, se puede decir curioso. Entonces comencé a desarmar cosas para entender más de lo que estábamos hablando.

[00:02:06.650] - Hablante 1

¿Bien, has conseguido por tu parte algún elemento de robótica para su uso? Finalmente, para ti. ¿Deseas continuar estudiando una carrera universitaria afín con las áreas de conocimiento como la robótica, la electrónica, mecánica, sistemas u otras?

[00:02:30.050] - Hablante 2

Bueno, pues de hecho a mí me interesa mucho lo que es la ingeniería civil o lo que ya se basa más en estructuras. Y de hecho me gustaría también aprender cómo está estos sistemas. Esta clase de información que se me brinda me puede ayudar mucho en esto. En mi carrera también la elegí mucho, por lo que ya el modelaje 3D y cosas así.

[00:02:55.910] - Hablante 1

Listo. Muchísimas gracias, José Miguel.

Entrevista 4

00:00:00 ENTREVISTADOR

Entrevista a estudiante del Colegio Musical Británico primera pregunta, ¿cuál es su nombre y su apellido?

00:00:10 ENTREVISTADO

Yo soy de Sebastián Salas Ramos.

00:00:12 ENTREVISTADOR

Qué grado curso en el año 2022.

00:00:10 ENTREVISTADO

Séptimo.

00:00:18 ENTREVISTADOR

Inicialmente han grandes rasgos o en rasgos generales. ¿Qué le pareció el semillero de robótica educativa durante su desarrollo en el año 2022?

00:00:32 ENTREVISTADO

Pues fue bueno, por qué a uno le ayudaba, a algunos les dieron los temas en alguna materia o en la vida que nunca vi.

00:00:46 ENTREVISTADOR

¿Algo más, encontraste alguna dificultad para asistir a las clases?

00:00:52 ENTREVISTADO

No.

00:00:54 ENTREVISTADOR

¿Cuál era tu estado de ánimo para asistir a las clases?

00:00:58 ENTREVISTADO

Pues siempre positivo, siempre haciendo los trabajos.

00:01:05 ENTREVISTADOR

¿En cuanto al desarrollo de los trabajos, de qué forma se realizaban?

00:01:13 ENTREVISTADO

Pues había una vez que.

00:01:16 ENTREVISTADO

Había una vez que me tocaba hacer un grupo porque yo no tenía computadora, sí, pero después cuando 1 tenía computadora y la puntualidad.

00:01:32 ENTREVISTADOR

¿Qué tanto aprendiste en el semillero cuéntanos?

00:01:34 ENTREVISTADO

Pues aprendí esto de la impresora 3D de hacer figuras en 3D y puedes imprimirla también la parte de los sensores de humedad y los códigos.

00:01:59 ENTREVISTADOR

¿Qué temáticas dentro del semillero de robótica fueron de más agrado tuyo y cuál te resultó más complicada?

00:02:08 ENTREVISTADO

Pues la más me agradó fue cuando empezamos a ver impresora 3d y la más difícil fue cuando empezamos a ver los códigos.

00:02:22 ENTREVISTADOR

Gracias. ¿Realizaste tu alguna consulta de las temáticas realizadas dentro del semillero? ¿Te parecieron difíciles? ¿Tuviste que consultar en casa por gusto agrado cuales y sí o no?

00:02:34 ENTREVISTADO

No consulté tanto por qué si entendía, pero la mayoría no consulté.

00:02:44 ENTREVISTADOR

¿Qué te parecieron los espacios para el trabajo del semillero dentro de la institución?

00:02:52 ENTREVISTADO

Pues el lugar donde hacíamos era, pues el en el módulo en el salón, pues qué lugares no se puede Se podría no podíamos, pero bueno.

00:03:06 ENTREVISTADOR

¿Has conseguido algún kit o elemento de robótica para tu uso?

00:03:13 ENTREVISTADO

No.

Entrevista 5

00:00:01 ENTREVISTADOR

En entrevista con estudiantes del colegio musical británico.

00:00:05 ENTREVISTADO

Mucho gusto mi nombre es Laura Ospina Pinzón.

00:00:10 ENTREVISTADOR

¿Qué grado cursaste durante el año 2022?

00:00:14 ENTREVISTADO

Grado 11.

00:00:16 ENTREVISTADOR

A grandes rasgos, o rasgos generales. ¿Qué te pareció el semillero de robótica e informática educativa?

00:00:22 ENTREVISTADO

De hecho, a mí me encanto, De hecho, yo he estado maravillada desde que dijeron: el próximo año va a haber un semillero de robótica y yo me dije, yo me inscribo de una, técnicamente a mitad de año del año pasado fui la primera en inscribirme.

00:00:38 ENTREVISTADOR

¿Encontraste alguna dificultad de para venir al semillero ya que se desarrollaba en jornada contraria?

00:00:45 ENTREVISTADO

No mucho la verdad. O sea, ya si se me presenta alguna situación en la tarde, está o me enferme es por una razón obvia que no he venido, pero de hecho no, no tengo ninguna dificultad.

00:00:56 ENTREVISTADOR

¿Qué estado de ánimo presentabas al venir al semillero?

00:01:00 ENTREVISTADO

Feliz, encantada, maravillada, emocionada.

00:01:04 ENTREVISTADOR

Listo, tengo una pregunta, ¿tenías algún conocimiento previo en cuanto a temáticas relacionadas con robótica educativa, tecnología e informática?

00:01:13 ENTREVISTADO

No para nada.

00:01:15 ENTREVISTADOR

¿Cuéntame, qué tanto aprendiste en el semillero?

00:01:18 ENTREVISTADO

Aprendimos un montón de cosas, iniciamos primero con lo que fue haciendo como figuritas en cartón. Luego empezamos a ver ya más lo que son las Ciencias de la informática, como el 3d, ya luego fue cuando empezamos a trabajar con la programación en bloques. Qué fue lo que fue como el primer paso para aprender cómo funciona un sistema de programación ya de ahí, pues de todo ese largo proceso siempre es lo más lindo en bloque y ahí fue cuando pasamos un nivel más difícil que según yo me acuerdo del Arduino. Y ahí ya empezamos a ver todo lo que tiene que ver con el Arduino, sus funciones, la placa para qué sirve y toda la vuelta, y ya al final de este año empezamos viendo TinkerCad que, pues para mí yo no sabía de su existencia, pero me encanta ahora porque puedo hacer simulaciones de circuitos, o sea, a través de esa de esa plataforma sin tener que pagar nada, así que aprendí un montón de cosas este año.

00:02:16 ENTREVISTADOR

¿De acuerdo con las temáticas que se desarrollaron dentro del semillero, alguna de ellas fue de tu interés para realizar algún tipo de consulta en casa?

00:02:26 ENTREVISTADO

Si de hecho el de la placa Arduino fue la que me interesó más, ya que cuando era muy chiquita yo veía un montón de circuitos eléctricos y siempre veía esa placa, pero no sabía que era, yo decía: un circuito más un circuito menos, pero ahora sé que sí, que significa para qué sirve, y pues me doy cuenta que sí tiene una gran utilidad.

00:02:46 ENTREVISTADOR

¿Brindaste algún conocimiento adquirido dentro del semillero? ¿A algún familiar amigo conocido, compañero?

00:02:54 ENTREVISTADO

De hecho, más a mi mamá más que todo, ya que a veces teníamos problemas en la casa o tipo, yo tenía algún circuito eléctrico y no sé porque como que me robotizaron de una manera tan fabulosa que yo le

decía, mira, mamá, eso tiene un circuito eléctrico, sostiene un sensor que verás que así funciona la máquina, entonces creo que eso era practicado más a mi madre que otra cosa.

00:03:17 ENTREVISTADOR

Unas preguntas finales, ¿qué te parecieron los espacios de trabajo para el semillero?

00:03:25 ENTREVISTADO

De hecho, están bien. Lo único que sí me dificultaba era que en el módulo era bien difícil. A veces ver el televisor, la pantalla grande, ya que había mucho sol y a veces uno tenía que esforzar los ojos para poder poner atención a la pantalla, pero el resto ya cambiamos a la sala de informática y ya se puede ver bien el bien, digamos que lo que nos muestran a pantalla no, entonces, De hecho, actualmente ya me gusta.

00:03:50 ENTREVISTADOR

Gracias. Y finalmente una pregunta para ti que eres de grado 11.

Y, ya que las temáticas fueron trabajadas dentro del semillero, como la mecánica, la electrónica, la los sistemas y demás. ¿Deseas continuar este proceso en una carrera universitaria?

00:04:12 ENTREVISTADO

De hecho, sí, en 9º tenía mis dudas tipo de qué iba a estudiar. Yo a mí me encantaba mucho, eso lo que eran las Ciencias de la computación y todo lo que tiene que ver con la informática, pero no sabía qué carrera estudiar, o sea, no sabía qué carrera desempeñarme, luego fue cuando me inscribí en robótica me hizo ver claras las cosas de que quería estudiar una carrera y actualmente ya me aceptaron en la Universidad del bosque para estudiar la carrera de ingeniería electrónica. Así que estoy muy feliz por eso.

00:04:42 ENTREVISTADOR

Vale gracias. ¿Finalmente, el semillero contribuyó en la toma de esa decisión o no?

00:04:49 ENTREVISTADO

De hecho, sí contribuyó bastante, como dije, fue lo que aclaró mis dudas.

Todas mis expectativas y pues me hizo tener un interés más amplio de todo lo que funciona a través de todos los sistemas electrónicos que existen y pues me gustaría también en un futuro, es como decirlo, resolver problemas actuales en la industria, tanto para Colombia y si se puede para el Mundo, ya que pues uno de mis grandes sueños es ir a la NASA a estudiar o incluso trabajar entonces a la robótica me encanta y me fascina por eso.

00:05:26 ENTREVISTADOR

Gracias Laura. Muchísimas gracias por tu tiempo.

Entrevista 6

00:00:00 ENTREVISTADOR

Entrevista para estudiantes del colegio musical británico de grado 11. ¿Cuál es su nombre y su apellido?

00:00:07 ENTREVISTADO

Mi nombre es Leonard Moisés Martínez Ramos.

00:00:11 ENTREVISTADOR

Gracias. Qué grado curso durante el año 2022.

00:00:15 ENTREVISTADO

Grado 11.

00:00:16 ENTREVISTADOR

Gracias a grandes rasgos o rasgos generales. ¿Qué te pareció el semillero de robótica educativa?

00:00:22 ENTREVISTADO

El semillero de robótica me pareció un entorno sinceramente bastante educativo.

Hay que recalcar que nos permitieron aprender y estar con este mundo de la robótica y entrar a rasgar un poquito las paredes de este gran y hermoso mundo que ayuda al futuro.

00:00:39 ENTREVISTADOR

Gracias. ¿Encontraste alguna dificultad para asistir a las clases?

00:00:44 ENTREVISTADO

Pues han que estén en puntualidad, ya que pues el entorno del colegio ir a almorzar y comprar algunos alimentos para la institución es bastante complejo en esa parte.

00:00:54 ENTREVISTADOR

¿Gracias, de qué forma venías a las clases del semillero al respecto a tu estado de ánimo?

00:01:00 ENTREVISTADO

Yo, pues casi siempre vine contento la verdad. Al principio fue bastante contento, ya después fue más algo técnico, principalmente a con el objetivo de aprender, pero en general siempre fui con motivación de aprender algo nuevo.

00:01:13 ENTREVISTADOR

¿Te pregunto, tenías algún conocimiento previo en cuanto a temáticas relacionadas con robótica, tecnología e informática?

00:01:20 ENTREVISTADO

Hace 2 años estaba practicando JavaScript y CSS.

00:01:25 ENTREVISTADOR

¿Cuéntame a grandes rasgos que tanto aprendiste en el semillero?

00:01:30 ENTREVISTADO

Aprendí lo de modelado 3D. Aprendí también que a pesar que me salta este paso, lo de programación con bloques, aprendimos también utilizar Tinkercad, impresión 3D, también esos hologramas que hicimos que fueron bastante chévere. Aprendí bastantes cosas, la verdad.

00:01:49 ENTREVISTADOR

¿De todas esas temáticas que aprendiste cual te resultó te agrado más y cuál te resulta más compleja?

00:01:57 ENTREVISTADO

Para mí la que más me agrado fue la de programación en bloques. Sinceramente me pareció súper fácil, ir a echarle con echarle mucha cabeza a las condiciones que nos tenía que poner. La que me pareció más compleja fue el diseño 3d, ya que, pues no estaba acostumbrado utilizar Tinkercad, principalmente es utilizar blender y pues me costaba un poquito manejar que con geometría solamente y es un poquito más estricto.

00:02:25 ENTREVISTADOR

¿Realizaste alguna consulta en la casa cerca del semillero de las temáticas que habíamos realizado a manera propia y autónoma?

00:02:34 ENTREVISTADO

Pues cuando usted envió el libro está de programación Arduino tú, pues me tomé la molestia de revisar un poco, pues las prácticas al final, pero lo revisé.

00:02:49 ENTREVISTADOR

¿Los espacios de práctica del semillero te parecieron adecuados?

00:02:53 ENTREVISTADO

Sí, la verdad que sí, bastante adecuados aquí en la institución y las oportunidades que nos dieron de salir de aquí a probarlo en otras partes cuando fuimos como a la Alcaldía.

00:03:13 ENTREVISTADOR

Finalmente, en calidad de estudiante egresado de la institución. ¿Desearías que el semillero continúe su curso?

00:03:20 ENTREVISTADO

Claro si considera que debería seguir, ya que, pues a pesar de que yo nada más tuve la oportunidad de estar 1 año, considero que es un entorno donde uno puede aprender bastante. Me gustaría que esquemas, compañeros, incluso si mi hermana se iba a quedar en la institución, puede asistir a este mismo semillero, que será algo muy bonito, la verdad.

00:03:45 ENTREVISTADOR

¿Deseas continuar estudiando una carrera afín con la robótica electrónica, mecánica, sistemas u otras o que tengan afinidad con la las líneas que se tratarán dentro del semillero de investigación?

00:03:59 ENTREVISTADO

Sinceramente no, porque siempre he sido muy malo para las matemáticas, para la física y yo he sido muy enclenque para eso y no nunca le cogí, me inclino mucho más por el derecho y lo social.

00:04:15 ENTREVISTADOR

Muchísimas gracias Leonard.

Entrevista 7

00:00:00 ENTREVISTADOR

¿Entrevista para estudiantes del Colegio Musical Británico cuál es su nombre y su apellido?

00:00:06 ENTREVISTADO

María José Monsalve.

00:00:08 ENTREVISTADOR

Gracias. ¿Qué grado cursaste durante el año 2022?

00:00:11 ENTREVISTADO

Noveno

00:00:12 ENTREVISTADOR

En rasgos generales. ¿Qué te pareció el semillero de robótica?

00:00:17 ENTREVISTADO

Una experiencia diferente que, a pesar de que a mí no me gustaba, pues la robótica e intenté eso para, pues para guiarme más y saber que el futuro ahora se trata de eso.

00:00:27 ENTREVISTADOR

Gracias. ¿Encontraste alguna dificultad para asistir a clase?

00:00:31 ENTREVISTADO

No ninguno.

00:00:33 ENTREVISTADOR

¿Cuál era tu estado de ánimo para asistir a las clases?

00:00:36 ENTREVISTADO

Activa feliz.

00:00:39 ENTREVISTADOR

¿Tenías algún conocimiento previo en cuanto a temáticas relacionadas con robótica, tecnología e informática?

00:00:46 ENTREVISTADO

No nada.

00:00:48 ENTREVISTADOR

¿Qué tanto aprendiste en el semillero? ¿Qué temas?

00:00:51 ENTREVISTADO

Mucho, lo de sensores, lo de los conectores para las luces LED, el tiempo que uno debe de detener para que se cambien en orden.

00:01:05 ENTREVISTADOR

¿Algo más?

00:01:06 ENTREVISTADO

No, no me acuerdo.

00:01:08 ENTREVISTADOR

Listo de las temáticas tratadas dentro del semillero. ¿Cuál fue de tu agrado? Y tal vez te resultó más compleja.

00:01:16 ENTREVISTADO

La de mi agrado verá cuando conectamos lo de las lucecitas LED, las que más me dificultaron fue la última de 3d, como que no tenía la paciencia para para organizar y verlo desde otro ángulo que estuviera perfecto.

00:01:32 ENTREVISTADOR

Listo de las temáticas que tratamos dentro del semillero fue de tu agrado y te interés para realizar alguna consulta en casa para profundizar acerca del tema.

00:01:42 ENTREVISTADO

Si lo de los sensores que fue lo que lo que hice para la Feria del colegio, que fue un robot seguidor de línea y que lo construye sola en la casa.

00:01:52 ENTREVISTADOR

¿Los espacios en los cuales se trabajaba el semillero de robótica fueron adecuados?

00:02:00 ENTREVISTADO

Sí muy adecuados.

00:02:02 ENTREVISTADOR

¿Desearías continuar y que el semillero de robótica continúe?

00:02:07 ENTREVISTADO

Sí para que el otro año tengamos mucho más profundo y podemos llegar mucho más lejos con este semillero.

00:02:14 ENTREVISTADOR

Gracias.

Entrevista 8

00:00:00 ENTREVISTADOR

Entrevista para estudiantes del colegio musical británico.

00:00:04 ENTREVISTADOR

¿Cuál es su nombre y su apellido?

00:00:06 ENTREVISTADO

Bueno, mi nombre es Miguel Ángel Zúñiga Hernández.

00:00:09 ENTREVISTADOR

¿Qué cursó durante el año 2022, qué grado estás?

00:00:06 ENTREVISTADO

Séptimo.

00:00:17 ENTREVISTADOR

¿A nivel general, qué te pareció el semillero de robótica informática educativa desarrollado en el 2022?

00:00:23 ENTREVISTADO

La verdad me pareció muy interesante, sobre todo la plataforma que es algo fácil y que pues nos daba bastantes enseñanzas y pues la verdad me gustó bastante la forma en la que realizamos las actividades.

00:00:38 ENTREVISTADOR

¿Encontramos alguna dificultad para asistir a las clases del semillero que se realizaban en jornada contraria?

00:00:47 ENTREVISTADO

La verdad, pues para mí no. Pues fue bastante fácil debido a que fue después de la jornada escolar y pues se facilitó por esa parte.

00:01:01 ENTREVISTADOR

¿Cuál era su estado de ánimo para asistir a las clases?

00:01:05 ENTREVISTADO

La verdad yo siempre, pues tenía ganas de venir acá semillero por todo lo que aprendemos y la verdad siempre me sentía bastante contento.

00:01:15 ENTREVISTADOR

¿Tenía algún conocimiento previo en su entonces con temáticas relacionadas con robótica, tecnología, informática?

00:01:24 ENTREVISTADO

Pues la verdad un poco antes, pues había hecho un curso e igualmente con la plataforma de tinkercad más, sin embargo, acá puedes aprender más cosas y pude aclarar mejor la información.

00:01:39 ENTREVISTADOR

¿Qué tanto aprendió en el semillero?

00:01:43 ENTREVISTADO

Eh bueno, pues aprendí muchas cosas, primero que todo la parte de manejar los códigos. De parte del modelado 3D de cómo crear que eso fue algo que también me pareció muy interesante. Lo primero que hicimos también las primeras actividades que era combinar también la parte de los códigos en la parte del computador y en la parte motriz.

00:02:12 ENTREVISTADOR

Ya gracias entre todas las temáticas que se tratarán dentro del semillero. ¿Cuál fue el tema que más te gustó y cuál fue el tema más difícil?

00:02:22 ENTREVISTADO

La verdad, el tema que más me gustó fue la parte de que empezamos a crear los juegos a través de los códigos, eso me pareció bastante interesante. Dar ciertos pues movimientos del personaje y pues lo que más se me dificultó a mí, pues en si todo estaba bastante sencillo, pero pues si era parte de manejar y a los últimos temas, cómo eran los sensores.

00:02:55 ENTREVISTADOR

¿Los conocimientos que adquiriste dentro del semillero te ayudaron con algunas materias del colegio?

00:03:13 ENTREVISTADO

De lo de, por ejemplo, los ejes y todo eso y fomentar más en esa parte en el área de matemáticas y física.

00:03:22 ENTREVISTADOR

¿Realizaste alguna consulta de las temáticas que tratamos dentro del semillero en otra hora, en otro horario en tu casa, en otros horarios?

00:03:35 ENTREVISTADO

Sí, a veces sí profundizaba más, ya que Tinkercad, pues es una plataforma muy conocida y pues que mejor que también investigar para pasar a la información ya da en el semillero.

00:03:46 ENTREVISTADOR

Gracias. ¿Brindaste algún conocimiento que aprendiste dentro del semillero, algún amigo o familiar? Primo.

00:03:53 ENTREVISTADO

Uno a veces con amigos mostrar la plataforma para a veces crear juegos. También parte del modelado 3D. A veces para divertirnos y así.

00:04:06 ENTREVISTADOR

¿Deseas que el semillero continúe?

00:04:09 ENTREVISTADO

¿La verdad? Sí, porque pues sería chévere más ser más avanzado en esa parte de la robótica y me parece muy interesante los temas dados y pues me encantaría que haya una segunda parte.

00:04:22 ENTREVISTADOR

Dale muchas gracias Miguel.

Entrevista 9

00:00:00 ENTREVISTADOR

Entrevista con una madre de familia de estudiantes del Colegio Musical Británico.

00:00:06 ENTREVISTADOR

¿Buenos días, cuál es su nombre y su apellido?

00:00:09 ENTREVISTADO

Buenos días, mi nombre es Nelly Pinzón.

Pero soy la mamá de Laura Ospina de grado 11°.

00:00:16 ENTREVISTADOR

Gracias, voy a abordar unas preguntas generales de lo que fue el semillero, ¿Cuáles fueron sus expectativas al conocer del semillero?

00:00:26 ENTREVISTADO

Mis expectativas fueron muchas desde el inicio, desde que mencionaron desde mucho antes del año 2021 porque nos emocionaba, más a mi hija que estaba inclinada en hacer, entender y aprender robótica. Por eso nosotros fuimos los primeros y más emocionados en un semillero.

00:00:56 ENTREVISTADOR

¿Qué compromisos adquiridos usted en calidad de madre de familia respecto a su hija, con el compromiso del semillero?

00:01:04 ENTREVISTADO

Mi principal compromiso era que ella pudiese asistir siempre, estar atenta a las necesidades de su educación, en fin, a la necesidad que tuviese en cuanto al semillero.

Todo lo que nuevamente menciono, lo que necesitará para poder lograr el objetivo de semillero.

00:01:28 ENTREVISTADOR

¿Notó algún cambio significativo en el aprendizaje de su hija en temas relacionados con ciencia, tecnología, electrónica, robótica?

00:01:40 ENTREVISTADO

Si en realidad afianzó, pienso lo que se quería lograr, que era la orientación profesional en lo que ella quería continuar. Yo como mamá, si sentía un poquito de duda, pues no comprendía, pero al estar adentrándome al programa comprendí más que eso es lo que ella quería y que si es una profesión importante.

00:02:11 ENTREVISTADOR

¿Respecto a lo que usted me responde, observó cambios positivos en el comportamiento de su hija?

00:02:17 ENTREVISTADO

Siempre cambios positivos como estar emocionada por hacer un circuito, estar emocionada por hablarme de cómo funcionan los semáforos y yo, sin saberlo, creía que lo que estaba estudiando era para ir a cambiar una bombilla de mi casa, pero sí cambios positivos bastantes.

00:02:40 ENTREVISTADOR

¿Respecto a las presentaciones que tuvo el semillero, usted tiene conocimiento de cuáles fueron?

00:02:48 ENTREVISTADO

Presentaciones.

Si los eventos, Sí, claro. El evento principal que se efectuó en la ciudad de Bogotá del torneo este el cual yo estuve, yo participé desde lejos por internet, no me perdí ninguna de las presentaciones que hicieron los 20 proyectos. Y hasta el último momento estuve atenta de cuando ya los nombraron como ganadores, ya estaba en dentro del avión, ya estaba, había volado, había despegado de la pista el avión cuando le dijeron que ganaba, hasta ese momento ya puede estar.

00:03:34 ENTREVISTADOR

Usted en calidad de madre egresada de una estudiante del Colegio Musical Británico, desearía que el semillero continúe.

00:03:43 ENTREVISTADO

Deseo fervientemente que el semillero continúe en el colegio más porque le da un plus, le da un, como digo un plus al colegio, un renombre al colegio y que bueno que fuese dentro del horario del colegio, no en horario extendido, pero porque éste fue un esfuerzo tanto de papás como del colegio y que dio los frutos y que le da un poquito más de caché del colegio o no tanto que casi no estamos hablando del plus la importancia que tiene este colegio. Claro que si tiene que continuar.

00:04:21 ENTREVISTADOR

Vale, eso era todo muchísimas gracias por su aporte.

Entrevista 10

00:00:05 ENTREVISTADOR

En entrevista con padres de familia de estudiantes del Colegio Musical Británico, por favor me regala su nombre y su apellido.

00:00:12 ENTREVISTADO

Carlos Alberto Torres Burbano.

00:00:15 ENTREVISTADOR

¿A nivel general voy a realizar una serie de preguntas, cuáles fueron sus expectativas al conocer del semillero de robótica e informática educativa?

00:00:25 ENTREVISTADO

Que mi hijo aprenda nuevas cosas y que fortalezca los conocimientos que ya traía con anterioridad.

00:00:34 ENTREVISTADOR

Gracias, segundo, ¿qué compromisos tuvo que asumir con su hijo para el desarrollo del semillero?

00:00:41 ENTREVISTADO

Estar pendiente para recogerlo y también pues para que pueda alimentarse durante las jornadas de estudio.

00:00:52 ENTREVISTADOR

¿Ahora sí vamos a hacer unas preguntas respecto al contenido del semillero, notó algún cambio significativo en el aprendizaje de su hijo? Hablar de temas nuevos, preguntar por temas relacionados con electrónica, robótica, tecnología e informática.

00:01:06 ENTREVISTADO

Antes. Diseño 3d, de conexiones circuitos, programación.

00:01:20 ENTREVISTADOR

¿El rendimiento académico de su hijo cambió?

00:01:25 ENTREVISTADO

No, pues una de las condiciones era que tenía que mantener buenos promedios dentro de sus notas y cumplir con todas sus tareas en el colegio.

00:01:39 ENTREVISTADOR

¿Siguió u observó cambios positivos en el comportamiento de su hijo respecto al semillero?

00:01:46 ENTREVISTADO

Si llegaba mucho más contento, hablaba mucho más sobre temas que inclusive a veces nosotros tampoco conocíamos.

00:01:54 ENTREVISTADOR

Tuvo conocimiento de algunos eventos en los cuales participaron los integrantes del semillero.

00:02:02 ENTREVISTADO

¿Cuáles los encuentros que tuvieron acá una visita al museo?

Y también, pues el concurso departamental y nacional con el cual participará.

00:02:14 ENTREVISTADOR

¿Considera usted importante continuar con el semillero de robótica educativa al siguiente año?

00:02:20 ENTREVISTADO

Sí.

00:02:21 ENTREVISTADOR

Un nivel más avanzado, desearía que su hijo continúe en el semillero.

00:02:25 ENTREVISTADO

Claro que sí.

00:02:27 ENTREVISTADOR

Esas serían las preguntas muchísimas gracias.

Entrevista 11

00:00:00 ENTREVISTADOR

Entrevista para el señor rector de la institución del Colegio Musical Británico.

00:00:06 ENTREVISTADOR

¿Primera pregunta, qué expectativas tenía al inicio del semillero de robótica e informática educativa?

00:00:14 ENTREVISTADO

Digamos lo que nosotros pensamos frente a las expectativas.

que es limitado en el sentido de que lo primero es que primero que uno mira son los temores cotidianos de que las cosas puedan eventualmente funcionar, cómo pueden eventualmente no funcionar. Pero digamos, la política del colegio esta tratar de invertir y apoyar ese tipo de procesos, digamos para que para que aprendan solamente, no era ni es el objetivo que ellos sean especialistas en robótica, es simplemente cómo son capaces de permearlos en cada una de las propuestas que se hacen. Nunca se espera nada, porque eso es poner en una presión, no solamente al docente, sino también al estudiante. Se siembra como siempre en el campesino con la intención de que va a haber cosecha cual no sabía, pero eso es como la pretensión del colegio, siempre es amable, sin mayores pretensiones.

00:01:14 ENTREVISTADOR

Gracias siguiente pregunta.

A medida que pasó el tiempo, ¿usted notó motivación y aprendizaje en los estudiantes integrantes del semillero?

00:01:24 ENTREVISTADO

Sí, digamos, quizás no puedo observar lo que sucede dentro del semillero, pero si pude observar el compromiso de las personas cuando algunas cosas que antes eran complicadas para mí como rector o como administrador, por ejemplo, que había que colocar transporte, que había que brindar la comida, siempre preocupados para que ese tipo de situación se dé.

Y verlos como ellos ya van caminando a recoger su propia comida o ir a almorzar, o sea, un sentido de propiedad. Ese es el tipo de ejercicios que gusta. Me gusta ver porque desmitifica los procesos que son extraescolares, sí, extra horario y eso me parece muy grato. Me gustó mucho empezar a ver ese tipo de procesos y a los ejercicios que al interior se venían, muy, muy al final los propios del del objetivo del proyecto.

00:02:21 ENTREVISTADOR

Gracias. ¿Cree usted que el semillero de robótica se dio a conocer ante la comunidad educativa y generó impacto en la ciudad?

00:02:29 ENTREVISTADO

Sí, digamos, bueno, en la ciudad es limitado porque muchas personas todavía no creen a veces en la tecnología, así tengan en el bolsillo un celular. La verdad es que digamos. El impacto más importante se da en las familias hoy, en la entrega del certificado puede un padre de familia estar y ver que su hijo se ha dinamizado. No es en la ciudad que espera uno la dinamización. De hecho, la ciudad está bastante tardía de todo lo que nosotros planteamos. A veces creo que el colegio en su concepción siempre ha estado a la vanguardia de los ejercicios propositivos. No espero de la ciudad, pero sí espero de los padres de familia y esperaré.

Eventualmente, de allí se desarrollan muchas más cosas, desde la comprensión de la científicidad, que es lo que nos interesa en cada uno de los niños.

00:03:25 ENTREVISTADOR

¿Gracias considerando que ustedes hacen parte administrativa de la institución, usted considera viable continuar con el semillero?

00:03:35 ENTREVISTADO

Si y es muy simple, simplemente es una postura institucional. Las inversiones económicas que se realizan si se hacen porque hay transporte, porque hay disposición de personal, atención, es decir, yo creo que sin ningún problema el colegio puede seguir surtiendo eso, siempre y cuando los estudiantes, digamos, muestren ese compromiso, compromiso que vi, porque si hay algo que también como rector tengo que hacer cuando yo no veo compromiso de los estudiantes es cortar con los procesos, hasta ahora todo va bien y creo que faltaba más. El Colegio seguirá apoyando esas prácticas este este ejercicio en particular.

00:04:12 ENTREVISTADOR

Gracias. ¿Finalmente, señor rector, tiene alguna sugerencia para los tutores del semillero?

00:04:21 ENTREVISTADO

Pues, digamos, es muy difícil decirles algo que pueda superar, o que pudiese mejorarlo lo que ustedes han hecho, simplemente es siempre insistir en los sueños de las personas, en qué a los niños hay que decirles que todo ejercicio de aprendizaje funciona y es valioso, siempre y cuando sirva a la humanidad, a cualquiera un ser humano. O sea, no es, no se puede ver un personaje como Elon Musk, que ha empezado a mostrar algunas cosas claro, es el hombre más rico del mundo, pero si el hombre más rico del mundo se fortalece para él mismo, entonces no es el hombre más rico del mundo. El hombre más rico del mundo es el que sirve más a la gente y eso es lo que hay que seguirles trabajando e insistiendo para que todo ese proceso tecnológico y científico se oriente a lo práctico, a la jardinería, al cultivo de flores, a la salud, a la tecnología médica, es decir, eso es lo importante. De hecho, lo dije en las palabras Marlo: si esto no sirve a las personas, y lo dije yo también, no sirve para nada en sí mismo la robótica o la tecnología, si no sirve para el bienestar de las personas, digamos como mi aporte para insistir que todo aprendizaje sirve siempre y cuando sirva a las personas para el bienestar. Eso es estimado amigo licenciado.

00:05:54 ENTREVISTADOR

Muchas gracias señor rector.

00:05:56 ENTREVISTADO

Muy bien gracias a ustedes, por eso es mi criterio, así seguirá.