

Sistematización de la transición del Club de Robótica a la implementación de la robótica en el plan de estudios de los estudiantes de grado 7A del Colegio Hispanoamericano

Eguibar Aldebith Astaiza Montilla

Universidad Icesi

Escuela de ciencias de la Educación

Maestría en Educación Mediada por las TIC

Santiago de Cali

2021

Sistematización de la transición del Club de Robótica a la implementación de la robótica en el plan de estudios de los estudiantes de grado 7A del Colegio Hispanoamericano

Eguibar Aldebith Astaiza Montilla

Trabajo de sistematización presentado como requisito para optar por el título de magister en educación mediada por las TIC

Tutor

Carlos Andrés Ávila

Universidad Icesi

Escuela de ciencias de la Educación

Maestría en Educación Mediada por las TIC

Santiago de Cali

2021

Agradecimientos

A Papito Dios y mamita María por permitirme alcanzar una meta más en mi crecimiento personal y profesional, ese apoyo espiritual siempre me dio la fortaleza de seguir adelante.

A mis padres por darme la vida, su amor y su apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida.

A mi esposa por ser mi complemento, mi equipo, por tener una frase motivadora que me inspira a seguir luchando por nuestros sueños.

Agradezco a la vida por darme la oportunidad de tener un hijo, con tantos valores que se ha convertido en el motor que me moviliza a seguir mejorando y ser mejor ser humano cada día.

De manera muy especial agradezco al maestro Carlos Andrés Ávila por su compromiso, dedicación, entrega y acompañamiento en el desarrollo del trabajo de grado. Sus aportes han sido muy significativos para mi vida personal y profesional.

Agradezco a la comunidad educativa del Colegio Hispanoamericano su apoyo ha sido trascendental en la construcción de este proyecto de vida.

Tabla de contenido

Contenido

1.	Identificación y delimitación de la práctica educativa.....	6
1.1.	Delimitación tempo-espacial de la práctica.....	6
1.2.	Descripción del contexto histórico y socio-cultural.....	12
1.3.	Actores claves en la práctica educativa.....	12
1.3.1.	Docentes del departamento de Tecnología e Informática.....	12
1.3.2.	Rector.....	13
1.3.3.	Junta directiva de la Fundación Hispanoamericana.....	13
1.3.4.	Padres de familia.....	14
1.3.5.	Estudiantes.....	14
2.	Descripción de la práctica educativa.....	15
3.	Justificación.....	26
4.	El problema de la sistematización.....	28
5.	Pregunta problema para la sistematización.....	31
6.	Objetivo de la sistematización.....	31
7.	Los ejes de la sistematización.....	31
7.1.	Actividades de aprendizaje del Club de Robótica en el plan de estudios del área de Ciencias Naturales.....	31
7.2.	Habilidades en resolución de problemas, creatividad y trabajo en equipo.....	31
8.	Marco analítico.....	32
8.1.	Sistematización de experiencias.....	32
8.2.	Actividades de aprendizaje.....	33
8.3.	Club de Robótica.....	34
8.4.	Plan de estudios.....	34
8.5.	Área de Ciencias Naturales.....	35
8.6.	Habilidades en resolución de problemas.....	36
8.7.	Creatividad.....	37
8.8.	Trabajo en equipo.....	38
9.	Estado del arte.....	39
1.0.	Diseño metodológico.....	43

10.1. Levantamiento de información eje 1	44
10.2. Levantamiento de información eje 2	45
11. Reconstrucción de la planeación de la práctica	46
12. Reconstrucción de la implementación de la práctica	51
13. Interpretación y reflexión de la práctica implementada	71
13.1. Características del Plan de estudios y actividades del club de robótica en el área de Ciencias Naturales.	71
13.2. Fortalecimiento de las competencias propias del área de Ciencias Naturales.....	73
13.3. Estrategias pedagógicas para promover las habilidades de resolución de problemas, creatividad y trabajo en equipo.	75
14. Conclusiones, aprendizajes y experiencia	77
15. Bibliografía	81
16. Anexos	84
Anexo 1- Componentes básicos del Kit de robótica.....	84
Anexo 2 – Carta consentimiento informado padres de familia	92
Anexo 3 muestra de encuesta estudiantes del Club de Robótica.....	93
Anexo 4 Muestra de encuesta estudiantes del grado 9ª	94

1. Identificación y delimitación de la práctica educativa

1.1. Delimitación tempo-espacial de la práctica

La robótica en el Colegio Hispanoamericano inicia en el año lectivo 2015-2016 en el cual se decide iniciar con la conformación de un “Club de sistemas” y la adquisición de un kit de robótica enfocados a trabajar con la Plataforma Arduino y componentes básicos de electrónica.

El departamento de Tecnología e Informática presenta al Comité Directivo la propuesta de crear un Club de Robótica y la aprobación de un presupuesto de \$2.000.000 para comprar 14 kits. Los dispositivos electrónicos que contiene cada kit se puede visualizar en la tabla “Componentes básicos kit de robótica” (ver anexo 1).

Una vez aprobada la propuesta los docentes del departamento inician invitación a los estudiantes a participar en las actividades extracurriculares enfocadas a la conformación de “Club de sistemas” con actividades enfocadas a la robótica educativa. La invitación se realiza en clase de Tecnología e informática en la cual los docentes a través de una presentación en Power Point y unos videos se socializa el objetivo del club “Desarrollar prototipos de robótica orientados al fortalecimiento de las habilidades de los estudiantes en Ciencia, Tecnología, Electrónica Arte y Matemáticas (Modelo STEAM)”. En la presentación se describen los proyectos que se trabajarían en el club y los horarios extracurriculares para su desarrollo.

Sin lugar a dudas el tema de la Robótica apasiona muchos a los niños y adolescentes, en cada salón era un número significativo de estudiantes que deseaban integrar el Club. Por este motivo, se vio la necesidad de realizar “sorteos por medio de rifas”, para de esta

manera ser más equitativo en la selección de los estudiantes y que no quedara solo a decisión del docente, en aquella época se trabajaba con Scratch 1.0 y se les propuso a los estudiantes realizar pequeños retos de programación y quien los fuera superando obtendría su cupo en el club.

Internamente los docentes que integran el departamento de Tecnología e Informática establecen el siguiente cronograma con las actividades a desarrollar

Actividad	Tiempo	Recursos	Responsables
Convocatoria, Presentación y entrega de circulares del Taller de Robótica a los estudiantes.	Enero 11/16	Salas de sistemas Planilla de Selección	Docentes del Depto.
Importancia de la Robótica en la Sociedad	Enero 18 y 19 de 2016	Salas de sistemas	Docentes del Depto.
Fundamentos de Electrónica	Enero 25 y 26 de 2016	Salas de sistemas Kits de robótica	Docentes del Depto.
Identificación de los elementos del kit de robótica.	Febrero 1 y 2 de 2016.	Salas de sistemas	Docentes del Depto.
Ejercicio_01: Manejo de leds.	Marzo 1 y 2 de 2016.	Salas de sistemas Kits de Robótica	Docentes del Depto.

Actividad	Tiempo	Recursos	Responsables
Ejercicio_02: Control de sensores	Marzo 8 y 9 de 2016.	Salas de sistemas Kits de Robótica	Docentes del Depto.
Ejercicio_03: Motores y Servomotores	Marzo 15, 16, 22, y 23 de 2016.	Salas de sistemas Kits de Robótica	Docentes del Depto.
Proyecto de Robótica	Marzo 29 a Mayo 18 2016	Salas de sistemas Kits de Robótica	Docentes del Depto.

Por el compromiso, motivación de los docentes, estudiantes y padres de familia el Club de Robótica año a año fue ganando su espacio en la Institución. Nuestras clases cada vez exigían nuevos retos y desafíos, los estudiantes estaban muy motivados y querían mostrar lo que habían aprendido a sus compañeros y docentes, por ello, los estudiantes al finalizar cada año lectivo realizaban la **Muestra de robótica** para compartir con toda la comunidad educativa las creaciones, retos y desafíos logrados en este espacio extracurricular. Después de tres años de trabajar en el club pasamos de “**Muestra de Robótica**” a “**Feria de Robótica**” con la vinculación de Universidades como la Javeriana de Cali, la cual nos ofrecía la oportunidad de realizar salidas pedagógicas a sus laboratorios para realizar prácticas utilizando los LEGO. La universidad Libre y Universidad Santiago de Cali, a través de los estudiantes de ingeniería en sistemas y electrónica se vinculan con el concurso de sumo robótico y robot velocistas.

Después de hacer diversos análisis pedagógicos en cuanto a metodología, evaluación, didáctica y presupuestos. En el año electivo 2018-2019 se vincula la Robótica al Plan de

estudios, buscando transformar las prácticas educativas del área de Tecnología e Informática, desarrollando el pensamiento lógico, crítico y computacional. A través de las estructuras de programación, se desarrollan en los estudiantes habilidades para el liderazgo, trabajo en equipo, trabajo colaborativo, se estimula la creatividad mediante el diseño y solución de problemas mediante el análisis de situaciones del entorno. En principio se vincula al Plan de estudios como un proyecto piloto de carácter interdisciplinar apoyado con otras áreas del conocimiento, el cual se irá ajustando año a año con base en los resultados obtenidos.

Para su inclusión al Plan de estudios se establece que, la robótica educativa se integra dentro de los cuatro ejes institucionales del Departamento de Tecnología e Informática: Herramientas de la Web, Ofimática, Programación y Tecnología, de tal manera que no afecte los procesos académicos, sino que los afiance, dinamice y les dé mayor significado.

Para su inclusión se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

1. En la etapa inicial los docentes del Departamento de Tecnología e Informática invitarán a los docentes de otros departamentos como Matemáticas, Ciencias Naturales, inglés entre otros, para definir el proceso de integración de la robótica con otras áreas para trabajar de manera Interdisciplinar.
2. En el Plan de Estudio los estudiantes se apropiarán de los fundamentos básicos de robótica. Teniendo como referencias las leyes y principios éticos de la robótica educativa.
3. La siguiente etapa consiste en definir las temáticas a trabajar con cada departamento de manera integrada.

4. Posteriormente se determina el periodo del año lectivo en el cual se desarrolla el trabajo interdisciplinar, la evaluación y los recursos necesarios para desarrollar cada temática acordada entre áreas del conocimiento.

5. Finalizado el trabajo interdisciplinar de robótica, cada curso debe presentar un prototipo en el que se evidencian los aprendizajes adquiridos.

Dada las anteriores etapas en las que se vinculan estudiantes y docentes se ve la necesidad de estar preparados para los cambios y transformaciones de nuestras vidas, cobrando mucha importancia y relevancia en la educación los estándares ISTE cuyas siglas en inglés significan *International Society for Technology in Education*, los cuales dan a conocer las habilidades y los conocimientos pedagógicos que se requieren para enseñar y aprender en nuestros tiempos, se convierten en un gran referente para la innovación educativa. Los estándares ayudan a los docentes y directivos de las Instituciones educativas de todo el mundo en preparar a los estudiantes para afrontar los cambios del siglo XXI.

Desde el enfoque de los estudiantes busca potencializar las habilidades y competencias que deben tener en un mundo digital y de constante transformación, preparándolos para la vida y para sus perfiles profesionales, clasificadas en: Aprendiz empoderado, Ciudadano digital, Constructor de conocimiento, Diseñador innovador, Pensador computacional, Comunicador creativo y Colaborador Global. Poder trabajar en el aula estas siete competencias va a permitir a las nuevas generaciones consolidar sociedades que estarán a la vanguardia siendo más éticas, críticas y analíticas frente al uso de la tecnología.

Desde el enfoque de los docentes los estándares ISTE se clasifican en: Aprendiz, Líder, Ciudadano, Colaborador, Diseñador, Facilitador y Analista. Los estándares aplican para

todas las áreas del conocimiento y motivan a los educadores a replantear las prácticas educativas, involucrando las TIC en los procesos de planeación, evaluación e implementación curricular, en el cual el docente se convierte como un mediador del conocimiento integrando a su quehacer pedagógico la tecnología.

Vinculando los estándares ISTE con las etapas que se utilizaron para vincular la robótica al Plan de estudios es muy importante y necesario que los docentes desde sus áreas de conocimiento intercambien saberes, estrategias, didácticas, recursos TIC para trabajar de manera interdisciplinar, podemos decir que al igual que los docentes, todos los estudiantes están llamados a transformar su entorno personal de aprendizaje, esto implica que los educandos deberían tener competencias y habilidades que les ayuden a desenvolverse en una sociedad cada vez más permeada por las TIC.

1.2. Descripción del contexto histórico y socio-cultural

La sistematización se desarrolla en el Colegio Hispanoamericano de la ciudad de Cali, fundado en 1956 con el respaldo de la Colonia Española residente en la ciudad.

Actualmente consta de 1286 estudiantes. En sus instalaciones cuenta con tres salas de informática dotada cada una con 36 equipos de cómputo de alta generación.

Para el año Lectivo 2019-2020 se inaugura en la Institución el Laboratorio de Tecnología e Informática, dotado con lo último en tecnología, impresora 3D, Plataformas Arduino, Mbot, Lego Wedo, Lego Mindstorms, circuitos, Makey Makey, sensores, motores y diversos dispositivos de electrónica para que nuestros estudiantes desarrollan su creatividad, innovación, resolución de problemas, desarrollo del pensamiento computacional a través del aprendizaje basado en proyectos.

1.3. Actores claves en la práctica educativa.

Los actores claves para la inclusión de la robótica al plan de estudios fueron:

1.3.1. Docentes del departamento de Tecnología e Informática

El departamento se encuentra conformado por tres docentes: John Jairo Zalaba con 30 años de experiencia a nivel educativo, orienta los grados de primero a cuarto, Sandra Patricia Motoa con 20 años de experiencia, encargada de los grados de quinto a octavo y Eguibar Aldebith Astaiza con 18 años de experiencia, encargado de los grados noveno a once. Los docentes se han caracterizado por estar innovando, buscando nuevas estrategias y metodologías. Consolidando un área que institucionalmente cuenta con las capacidades “*humanas, tecnológicas, pedagógicas y técnicas*” para comprender, atender y resolver la complejidad de situaciones escolares como parte de su labor pedagógica. Por ello como

equipo docente han logrado consolidar el área a través de cuatro ejes: La Ofimática, La programación, el desarrollo Web y Robótica proponiendo la conformación de un Club de Robótica y dado el gran impacto logrado en la institución su vinculación al plan de estudios.

1.3.2. Rector

Durante el desarrollo de la inclusión de la robótica al plan de estudios se contó con la rotación de tres rectores, el Sr. Ángel Mozo, Víctor Coalla y Juan Carlos Arana.

Actualmente se encuentra como rector el Sr. Hugo de Jesús Botero. Cada uno de ellos como líderes de los procesos Institucionales apoyaron al departamento de Tecnología e Informática en la consolidación de sus cuatro ejes temática de acuerdo a los objetivos del Proyecto Educativo Institucional del Colegio Hispanoamericano.

1.3.3. Junta directiva de la Fundación Hispanoamericana

Los integrantes de la Junta Directiva de la Fundación Hispanoamericana son los encargados de establecer, definir, direccionar e implementar los presupuestos Institucionales, administran eficazmente los diferentes recursos con que cuenta el Colegio para cumplir con los objetivos académicos propuestos a nivel Institucional. Su apoyo y compromiso con el proceso han sido fundamentales para la aprobación de recursos humanos y económicos para el financiamiento de incluir la robótica al plan de estudios.

1.3.4. Padres de familia

La confianza y apoyo de los padres de familia ha sido vital en el proceso. El Club de Robótica se realiza como actividad extracurricular el cual no genera ningún costo para el padre de familia. El padre de familia debe asumir su responsabilidad del almuerzo y transporte en los días del entreno. Al incluir la robótica al plan de estudios no les generó un incremento en el pago de su mensualidad. Lo único fue que en el año lectivo 2019-2020 se adicionó en la lista de útiles escolares una pila de 9 voltios como apoyo para el trabajo a realizarse en robótica.

Los padres y acudientes de los diferentes grados escolares, solicitaban constantemente que sus hijos hicieran parte del Club de Robótica, argumentando que a sus hijos les apasiona desarrollar y crear mecanismos enfocados a la robótica. Los padres del Colegio Hispanoamericano se caracterizan por ser muy comprometidos con la educación y se evidencia en la participación de las actividades culturales, deportivas y académicas que realiza la institución. Al incluir la robótica al Plan de estudios como institución puede brindar un plus frente a su oferta académica que lo posiciona como un Colegio que se caracteriza por su mejoramiento continuo.

1.3.5. Estudiantes

Uno de los actores primordiales en el proceso de inclusión de la robótica al Plan de estudios han sido los estudiantes, quienes con su motivación, empeño y compromiso desde el Club de Robótica han demostrado que desarrollar proyectos integrados y colaborativo permite potencializar en el estudiante el pensamiento lógico - matemático, solucionar

problemas de forma divertida y creativa, dinamizando al mismo tiempo el liderazgo, la autonomía y la responsabilidad que caracteriza a un estudiante Hispano.

Al iniciar el proceso de la robótica en el Colegio Hispanoamericano se inició con la participación de 104 estudiantes distribuidos de grado primero hasta once. Dadas las características y deseo de participación al Club de Robótica se vincula al plan de estudios beneficiando a 1280 estudiantes con los cuales cuenta actualmente la Institución.

2. Descripción de la práctica educativa

Las temáticas trabajadas en el Club de Robótica, nos permitieron generar una serie de actividades enfocadas al desarrollo del pensamiento reflexivo, habilidades mentales, el pensamiento computacional y el fortalecimiento en valores presente en el Modelo Formativo Institucional (MFI).

Incluir la robótica al plan de estudios ha transformado las prácticas educativas, el docente de Tecnología e Informática se sale de su zona de confort al estar enseñando el tradicional paquete de ofimática y partes internas y externas del computador. Ahora ve la necesidad de estar innovando y buscando nuevas estrategias y recursos para crear mejores condiciones de enseñanza aprendizaje para los estudiantes, a través del análisis de problemáticas, el desarrollo de actividades de gamificación, retos y desafíos que los estudiantes desarrollan integrando la programación por bloques, la configuración de sensores o dispositivos electrónicos facilita la adquisición de nuevos conocimientos.

Al desarrollar la práctica los docentes del departamento de Tecnología e Informática previamente han invitado a otros colegas de la institución para trabajar de manera

interdisciplinar y poder establecer unas actividades y unos tiempos que varían dependiendo de la edad y el área del conocimiento con las que se desea integrar.

Cabe resaltar que esta invitación no fue tan bien recibida por algunos docentes pues consideraban que estas actividades generarían un trabajo adicional.

Como lo observamos en la siguiente tabla las áreas en las que se logró articular un trabajo interdisciplinar en la mayoría de los grados es el área de Ciencias Naturales. La siguiente tabla representa la propuesta de incorporar la práctica educativa con la robótica educativa en el Departamento de Tecnología e Informática para el año lectivo 2018-2019:

Propuesta de incorporación de la robótica educativa					
Grado	Tema	Actividad	Asignaturas involucradas	Periodo	Recursos
Preescolar	Acercamiento a la Robótica	Construcción de robot con materiales de entorno.	Matemáticas, Ciencias Naturales, Lengua Castellana, Tecnología e Informática.	Todo el año	- Motores DC - Baterías - Cables - Interruptores - Bombillo
Primero	Iniciación a la robótica (palanca,	Construcción de robot "MathBot". Consiste en trabajar en grupo de 4 estudiantes para	Matemáticas, Inglés	3	- Mdf (3 y 5mm) - Acrílico (3mm) - Corte láser - Mesas pequeñas - Regletas

Propuesta de incorporación de la robótica educativa					
Grado	Tema	Actividad	Asignaturas involucradas	Periodo	Recursos
	rueda, eje)	construir un robot utilizando los principios básicos de las máquinas simples (polea, rueda, eje), con el cual se afianzarán las matemáticas a través del uso de las regletas y el inglés a través del armado de rompecabezas con los nombres de las partes del robot.			<ul style="list-style-type: none"> - Baldes - Rodamientos - Cuerdas - Software (Corel draw o Adobe Illustrator)
Segundo	Principios Físicos (Movimiento y fuerza)	En grupos de 3 estudiantes construyen una montaña rusa con un kit con todos los elementos	Ciencias Naturales	3	<ul style="list-style-type: none"> - Mdf (3 y 5mm) - Corte láser - Malla metálica - Cartón - Pegante - Canicas

Propuesta de incorporación de la robótica educativa					
Grado	Tema	Actividad	Asignaturas involucradas	Periodo	Recursos
		necesarios. Cada grupo puede crear la montaña rusa con las curvas y pendientes deseadas. Finalmente se identificarán en cada ejercicio los principios de física (movimiento, fuerza y energía).			<ul style="list-style-type: none"> - Foami - Marcadores - Cartulina - Bandas de caucho - Alambre
Tercero	Circuitos serie y paralelo	Cada grupo de 3 estudiantes arman con un kit un elemento de nuestro entorno en el cual está inmerso el concepto de circuito serie y/o paralelo. Ejemplo: Casa con	Ciencias Naturales	3	<ul style="list-style-type: none"> - Mdf (3 y 5mm) - Acrílico (3mm) - Corte láser - Motor DC - Cable tipo jumper - Interruptor - Bombillos - Baterías (1.5v y 9v) - Porta baterías para 2 y 4 baterías.

Propuesta de incorporación de la robótica educativa					
Grado	Tema	Actividad	Asignaturas involucradas	Periodo	Recursos
		iluminación, Ascensor, carro, etc.			
Cuarto	Fuerzas y Máquinas Simples	Cada grupo de 3 estudiantes arman una estructura para movilizar una esfera en cuyo recorrido utilizan los conceptos de fuerza y máquinas simples utilizando componentes electrónicos como sensores y actuadores (motor).	Ciencias Naturales	3	<ul style="list-style-type: none"> - Mdf (3 y 5mm) - Acrílico (3mm) - Corte láser - Sensores - Servomotor - Rodamientos - Cuerdas - Arduino - Protoboard - Cables tipo jumper - Interruptores - Resistencias - Leds - Batería (1.5v y 9v)

Propuesta de incorporación de la robótica educativa					
Grado	Tema	Actividad	Asignaturas involucradas	Periodo	Recursos
Quinto	Circuitos	Cada grupo de tres estudiantes construyen un Robot seguidor de línea. Tomando como referencia conceptos de Circuitos en serie, Paralelo, electricidad	Ciencias Naturales	3	(2) LDR o fotoresistencias (2) resistencias 100K ohmios a 1/4 de Vatio (4) resistencias 1K ohmios a 1/4 de Vatio (4) transistores 2N 2222A (2) LED rojos (2) MOTOREDUCTORES Voltaje 3 - 12 Vdc Velocidad: 100 RPM Carga: 1,5Kg (2) llantas que se acoplen al motoreductor (1) Batería 9 V (1) conector para batería de 9V

Propuesta de incorporación de la robótica educativa					
Grado	Tema	Actividad	Asignaturas involucradas	Periodo	Recursos
					(1) Rueda Loca (1) Protoboard (1) Alambres para conexiones en el Protoboard.
Sexto	Estadística y Probabilidad	Cada grupo de tres estudiantes construyen un campo de entrenamiento FITNESS utilizando el programa en Scratch con realidad aumentada y robótica con Makey Makey	Matemáticas, Educación Física	3	Scratch 2.0 App Droid Cam Computador 30 Makey Makey
Séptimo	Solución de problemas técnicas	Grupos de tres estudiantes construyen un Androide utilizando	Ciencias Naturales	3	30 Arduino Madera 120 Servomotores 3 Baterías 9V

Propuesta de incorporación de la robótica educativa					
Grado	Tema	Actividad	Asignaturas involucradas	Periodo	Recursos
	del entorno.	servomotores, Arduino y madera			480 Cables macho macho Tinkercad PseInt Arduino Bitbloq
Octavo	- Operadores mecánicos y su transformación en procesos - Sistema nervioso	Grupos de 3 estudiantes construyen un ornitóptero acompañado de su respectivo boceto y documentando toda la información en la web.	Matemáticas Ciencias Naturales	1	a. Madera (tira de madera redonda de 0.5 cm X 2 cm X 30 cm) con los siguientes cortes: - Corte 2 palillo de 19 cm para las alas - Corte 2 palillos de 11 cm - Corte 1 palillo de 24 cm - Corte 1 palillo de 16 cm

Propuesta de incorporación de la robótica educativa					
Grado	Tema	Actividad	Asignaturas involucradas	Periodo	Recursos
	<p>en animales (control y coordinación)</p> <p>- Longitud de segmentos</p> <p>- Perímetros y áreas.</p>				<p>- Corte una tira de la madera de 9 cm</p> <p>b. Pegamento</p> <p>c. Papel</p> <p>d. Plástico cm con los siguientes cortes:</p> <p>- Corte un triángulo del plástico de 30cm X 40cm X30 cm para las alas</p> <p>- Corte un triángulo del plástico de 13cm X 14cm X13 cm para la cola</p> <p>- Corte de un triángulo para la cola de 13cm X 14cm X13 cm</p>

Propuesta de incorporación de la robótica educativa					
Grado	Tema	Actividad	Asignaturas involucradas	Periodo	Recursos
					e. Alambre acerado 0.3 mm f. Hilo blanco g. Ligas h. Pinzas de punta
Noveno	Sistema nervioso de órganos de los sentidos en humanos .	En grupos de 3 estudiantes realizan un prototipo de un elemento que permita controlar y/o disminuir la contaminación auditiva en un aula de clase, con los elementos dados	Ciencias Naturales	2	1 Placa de Arduino 1 Protoboard 3 bombillas Led (verde, ámbar y roja) 3 resistores 1,6K Módulo sensor de sonido KY-038 3 transistores TIP 120 Cables Pilas 9V (recargables)
Décimo	Problemas de pensamiento lógico -	Los estudiantes diseñan un elemento que permita desarrollar un pensamiento lógico	Matemáticas: Pensamiento matemático	1	Filamento transparente para impresión 3D Impresión 3D

Propuesta de incorporación de la robótica educativa					
Grado	Tema	Actividad	Asignaturas involucradas	Periodo	Recursos
	matemático Volúmenes de sólidos geométricos	matemático, a partir de un problema planteado, para ser impreso posteriormente.			
Once	Circuitos eléctricos Ondas y Sensores	En grupos de 3 estudiantes, desarrollan una aplicación web para controlar un elemento físico, que le permita resolver el problema de medición sin el uso de regla.	Física	2 y 3	Tarjeta Arduino UNO R3 Módulo sensor ultrasónico HC-SR04 Cables tipo dupont para conexiones Protoboard Pilas 9V (recargables)

3. Justificación

El análisis de cómo la robótica educativa inició en el colegio Hispanoamericano a través del Club de Robótica y cómo se ha incorporado al Plan de estudio ha permitido reflexionar sobre los notables cambios en el contexto educativo que se han generado a partir de la incursión de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje, la creación de ambientes de educación diferentes a los tradicionales como laboratorios de Tecnología, Robótica o Makers, se centran en el desarrollo de actividades interdisciplinarias que integran la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (STEAM).

En la Institución por muchos años las prácticas educativas del área de Tecnología e Informática se enfocaban en el dominio de programas como Microsoft Word, Excel, Power Point, las características físicas del computador, excluyendo del contexto educativo otras posibilidades de aprendizaje entre las que se encuentra la robótica.

Entre otras razones que motivaron la realización de la sistematización de esta experiencia de incluir la Robótica al Plan de estudios, es que el Colegio Hispanoamericano necesita promover el desarrollo y consolidación de procesos participativos en que los estudiantes interactúen en el aprendizaje, desarrollo y consolidación habilidades que puedan ser aplicadas a la vida diaria, tales como: Pensamiento crítico, trabajo en equipo, comunicación, capacidad de razonamiento, análisis, creatividad e innovación, generación de ideas, resolución de problemas, el fortalecimiento en valores y el fomento del Modelo Formativo Institucional (MFI). Logrando así potencializar el desarrollo de proyectos interdisciplinarios, trabajos colaborativos mediados por las TIC enfocados a robótica y el fortalecimiento en valores. Dichas actividades despiertan el interés de los estudiantes por el uso frecuente y efectivo de dispositivos electrónicos y recursos digitales, estimulando la

participación en el aula y configuran diferentes espacios y entornos de enseñanza y aprendizaje.

Crear y establecer intercambios pedagógicos con otras áreas del conocimiento, han permitido al área de Tecnología e Informática abrir la mirada y desarrollar proyectos que beneficien a la comunidad educativa como el uso de sensores para disminuir los niveles de ruido, el desarrollo de proyectos enfocados en la robótica para el cuidado de las mascotas, robótica al servicio del ser humano, son un claro ejemplo de cómo incluir los valores institucionales y las nuevas tendencias tecnológicas, donde la robótica se complementa con la educación, ambas fomentando la imaginación, el razonamiento, la lógica, ayudando a afrontar la resolución de problemas y el modo en el que nuestros estudiantes se enfrentan a ellos. Por ello se hace necesario sistematizar esta experiencia educativa, la cual aportará posibilidades de mejoramiento en la práctica docente, trascendiendo hacia los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

4. El problema de la sistematización

En el año lectivo 2015- 2016 en el cual se da inicio en el Colegio Hispanoamericano la conformación de un Club extracurricular enfocado al trabajar temáticas relacionadas con robótica, en el cual los docentes del área de Tecnología e Informática se dieron a la tarea de investigar diversas actividades y estrategias que permitieran lograr en los estudiantes la capacidad creativa, el ingenio, que aportaran conocimientos en informática, programación, resolución de problemas, trabajo en equipo que ayuden a los estudiantes en su crecimiento personal.

Actividades enfocadas al trabajo en equipo, fortalecimientos en valores mediante el uso de Legos, Mbot, Arduino, que poco a poco los docentes se fueron apropiando, en la medida del aprendizaje que se alcanzaba en conjunto docentes y estudiantes. Las primeras actividades se encontraban enfocadas en la familiarización de conceptos de robótica y el reconocimiento de los sensores de Arduino que los estudiantes tenían en su kit de robótica. Viendo la necesidad de interactuar con dichos sensores empezamos a trabajar Scratch S4A, software gratuito que nos permitía programar y controlar los sensores, desde el más básico como el encendido y apagado de un led, como la utilización de sensores ultrasónicos, joystick entre otros, permitiendo a los estudiantes adquirir habilidades y conocimientos que les permitieran seguir su camino de resolver problemas, retos y desafíos para aplicar soluciones a diversas problemáticas trabajadas en clase.

La búsqueda constante de nuevos recursos, actividades y metodologías nos permitieron integrar el uso de plataformas como Lego Education a través de la adquisición de kits de Lego Wedo y Lego Mindstorms EV3. La integración de estos equipos permitió aprender a

crear, programar y codificar robots desde un entorno de programación diferentes, en el cual los estudiantes se continuaban potencializando el uso de habilidades enfocadas a la en la Ciencia, Tecnologías, Ingeniería, Arte y Matemáticas STEAM, desarrollando así el pensamiento crítico al estimular la construcción de resolución de problemas mediante ensayo error a través de robótica y programación fomentando el aprendizaje a través del juego y a diversión, superando los retos y actividades propuestas en clases, LEGO Education (2020).

Involucrar plataformas de robótica educativa han permitido enriquecer el quehacer pedagógico de los docentes de Tecnología e Informática, por tal razón, el espacio que se brinda en el Club de Robótica es un ambiente de aprendizaje propicio para que los estudiantes vivencien nuevas experiencias y, a través de la robótica, puedan fortalecerse en valores, fortalecer su creatividad, su iniciativa y despertar en los estudiantes el interés por las temáticas relacionadas a la robótica.

En el Colegio Hispanoamericano desde grados iniciales hasta grados avanzados, se ha manifestado la necesidad de incluir la robótica educativa al plan de estudios, logrando así que los estudiantes puedan construir proyectos desde ambientes de aprendizaje de programación, permitiendo analizar y solucionar problemas de su contexto, fortaleciendo en los estudiantes el pensamiento computacional, el desarrollo de la creatividad e innovación y su aplicabilidad en la vida cotidiana.

Con base en lo mencionado surge la necesidad de sistematizar esta experiencia pedagógica para analizar si las actividades, recursos, metodologías y didáctica utilizadas en la inclusión de la robótica educativa al Plan de estudios han sido pertinentes y si realmente

el uso y aplicación del Modelo STEAM aporta al fortalecimiento en valores, el desarrollo de la creatividad, la solución de problemas y el pensamiento computacional.

Entendiendo que el Modelo se centra en el desarrollo de actividades interdisciplinarias que integran la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, en la presente sistematización nos enfocaremos a analizar cómo la articulación del área de Ciencias Naturales a través del desarrollo de actividades de aprendizaje aporta al fortalecimiento de los procesos formativos en nuestros educandos. Este proceso de sistematización y análisis va a enriquecer y beneficiar a todos los actores que hacen parte de nuestra Institución, al igual que fortalecer mi quehacer pedagógico en el aula con mis estudiantes, a través de la identificación de las fortalezas y aspectos que debo mejorar en mi práctica docente.

5. Pregunta problema para la sistematización

¿Cómo al involucrar las actividades de aprendizaje del Club de Robótica en el plan de estudios del área de Ciencias Naturales del colegio Hispanoamericano de la ciudad de Santiago de Cali, los estudiantes del grado 7A mejoraron o no las habilidades en resolución de problemas, creatividad y trabajo en equipo?

6. Objetivo de la sistematización

Determinar cómo al involucrar las actividades de aprendizaje del Club de Robótica en el plan de estudios del área de Ciencias Naturales en el año lectivo 2019-2020, del Colegio Hispanoamericano en la ciudad de Santiago de Cali, los estudiantes del grado 7A mejoraron o no las habilidades en resolución de problemas, creatividad y trabajo en equipo.

7. Los ejes de la sistematización

7.1. Actividades de aprendizaje del Club de Robótica en el plan de estudios del área de Ciencias Naturales.

- ¿Cuáles son las características del Plan de estudios del área de Ciencias Naturales?
- ¿Qué actividades de aprendizaje de robótica se relacionan con el Plan de estudios del Ciencias Naturales?
- ¿Cómo las actividades del Club de Robótica aportan al fortalecimiento de las competencias propias del área de Ciencias Naturales?

7.2. Habilidades en resolución de problemas, creatividad y trabajo en equipo.

- ¿Cuáles serán las estrategias pedagógicas y didácticas utilizadas para promover las habilidades en resolución de problemas?

- ¿Cómo potencializar en los estudiantes la creatividad?
- ¿Cómo fortalecer en los estudiantes el trabajo en equipo?

8. Marco analítico

En el proceso de la sistematización contemplado en este documento se hace necesario realizar un análisis sobre diferentes conceptos como: actividades de aprendizaje, club de robótica, planes de estudio, características del área de Ciencias Naturales, habilidades de resolución de problemas, creatividad y trabajo en equipo. Estos conceptos hacen parte fundamental del eje temático de la sistematización y han sido de gran importancia en la vinculación de la robótica al plan de estudios.

8.1. Sistematización de experiencias

El primer concepto que analizaremos es la sistematización entendida como el proceso de analizar, reflexionar y aprender sobre cómo se procede y cuáles son las acciones en la práctica educativa que nos permite construir y compartir conocimiento.

Como educadores a diario realizamos y aplicamos en el aula, un sin número de actividades, algunas muy buenas y otras no tanto, pero en ninguno momento nos detenemos a analizar y reflexionar su impacto. Si fue buena o mala ¿qué lo ocasiono? ¿qué paso? ¿por qué? ¿qué se puede mejorar? Aplicar estos interrogantes nos permite retroalimentarnos, construir conocimiento sobre cómo podemos obtener un mejoramiento continuo en nuestro quehacer pedagógico en las clases.

Para Jara (2006), la sistematización de experiencias es un modo de poder mirar, razonar sobre los hechos, lo que acontece en el aula. En muchas ocasiones se confunde con ordenar,

registrar y catalogar datos e información a través de un informe. Pero la sistematización es analizar e interpretar de manera crítica las experiencias que vivimos, es lograr identificar la riqueza de los aprendizajes logrados y como estos conocimientos se puede documentar de forma reflexiva y poderlo compartir con la comunidad académica.

8.2. Actividades de aprendizaje

El segundo concepto a resaltar analíticamente son las actividades de aprendizaje entendidas como todas aquellas tareas o ejercicios que realiza el estudiante en su proceso formativo. Cada actividad es elegida y planificada por el docente con el propósito de motivar al estudiante en la adquisición de conocimiento. Para su desarrollo se requiere contar con una serie de recursos como guías, laboratorios, sensores, robots, elementos de multimedia entre otros, que faciliten alcanzar el propósito de aprendizaje.

Las actividades deben estar en concordancia con las edades de los estudiantes, el nivel de escolaridad, el área de conocimiento y el ecosistema educativo de la Institución.

Al definir el concepto de actividades de aprendizaje con base en la sistematización es necesario brindar un enfoque desde la perspectiva de la robótica a través del modelo STEAM, en la cual Civil Serra (2020) hace referencia en las pautas para la implementación de actividades STEAM en el aula, resaltando que el punto de partida de las actividades debe ser el contexto próximo de los estudiantes. Desde este enfoque podemos decir que las actividades deben ser interdisciplinarias y deben motivar al estudiante al análisis de diversas problemáticas y brindar soluciones creativas e innovadoras.

8.3. Club de Robótica

Un concepto fundamental en este análisis es el Club de Robótica entendido como un espacio extracurricular en el que los estudiantes de diferentes grados y edades se integran mediante la realización de actividades relacionadas con la programación, electrónica a través de la solución de retos, desafíos y análisis de problemáticas del entorno. Los estudiantes generan maneras creativas y posibles para resolverlos, fortaleciendo el trabajo en valores Molano (2019).

Los clubes de robótica se pueden implementar en todos los niveles educativos, en muchas instituciones son grupos representativos que participan en torneos de robótica a nivel nacional e internacional.

Los materiales y recursos utilizados en la implementación de un Club de Robótica pueden ser tan sencillos como el trabajo con material reciclable, el uso de sensores de juguetes o la adquisición de kits especializados en la robótica educativa como los elaborados y comercializados por empresas como LEGO, Mbot, Arduino entre otros.

8.4. Plan de estudios

Para contextualizar el concepto de plan de estudios es necesario realizar un recorrido desde el marco legal de acuerdo con lo estipulado en la ley 115 artículo 79 que nos define el *“plan estudios como el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de los establecimientos educativos”*.

Se podría mencionar entonces que, de acuerdo con la ley los planes de estudios deben contener objetivos, metodología propia de cada área del conocimiento, tiempos y criterios de evaluación. Desde esta perspectiva la ley 115 no es muy específica en determinar qué otros componentes debe tener el plan de estudios, por ello el decreto 230 en su artículo tercero amplía un poco más y menciona los elementos que debe contener en cada una de las áreas obligatorias y optativas como los contenidos, tiempos, logros, competencias, criterios y procedimientos de evaluación, planes de apoyo y metodologías.

En este orden de ideas desde la robótica desde el enfoque de la metodología STEAM se logra articular fácilmente con todas las áreas del conocimiento y para el contexto de la sistematización su integración se realiza a partir del área de Tecnología e Informática y la vinculación con algunas actividades de aprendizaje con el área de Ciencias Naturales.

8.5. Área de Ciencias Naturales

El área de Ciencias Naturales es objeto de estudio en la sistematización ya que es el área que hasta el momento ha logrado hacer un trabajo interdisciplinario con algunas actividades de aprendizaje.

Las Ciencias Naturales hace parte de las nueve áreas obligatorias presente en los planes de estudio de acuerdo a los lineamientos de Ministerios de Educación Nacional, desde esta óptica Fumagalli, (1993) la define como un área de conocimiento que analiza desde distintos puntos de vista los fenómenos naturales involucrando la Biología, Física y Química, promoviendo el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. Desde este enfoque el área debe estar presente en preescolar, primaria y bachillerato estimulando el pensamiento científico, la capacidad de asombro y las habilidades de resolución de

problemas, a través de su clasificación en entorno vivo, entorno físico, ciencia, tecnología y sociedad. (concordancia- coherencia)

8.6. Habilidades en resolución de problemas

Respecto a las habilidades en resolución de problemas podemos mencionar que hace parte de una de las habilidades para la vida, aplicada en los campos personales, académicos y profesionales. Para Gaulin (2001) hablar de problemas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda e investigación. Donde para responder al problema se debe pensar en soluciones creativas e ingeniosas, una manera es la vinculación de los algoritmos entendidos como una secuencia de pasos ordenados y secuenciales que permiten a través del análisis la solución a un problema. Es por ello que desde la escuela se deben propiciar actividades de aprendizaje que permita a los estudiantes desarrollar este tipo de habilidades y procedimientos mediante el análisis, la reflexión y la comunicación de ideas.

Cuando se menciona las habilidades en resolución de problemas inmediatamente lo ligamos al área de matemáticas siendo un elemento indispensable en la enseñanza y el aprendizaje, ofreciendo al estudiante el desarrollo de habilidades como examinar, representar, aplicar y el entrenamiento en el uso de procesos asociados al pensamiento matemático. Niss (2002) desde este enfoque tenemos claro que es vital la resolución de problemas en el área de matemática. Pero el desarrollo de estas habilidades también está presente en áreas como Ciencias Naturales a través del análisis de problemáticas del entorno, ciencias sociales mediante el análisis de situaciones sociales, tecnología e informática aplicada al desarrollo de procesos algorítmicos, lengua castellana la resolución de problemas a través de la lectura y la escritura. Entonces por qué no proponer y

desarrollar actividades o proyectos integradores cuyo eje articulador sea desarrollar las habilidades en resolución de problemas para lograr en los estudiantes aprendizajes significativos y sobretodo sin la sobrecarga de tareas escolares en las que muchas veces terminamos cayendo como educadores.

8.7. Creatividad

La creatividad es un concepto muy frecuente en nuestras vidas, en el que a diario estamos expuestos, en muchas ocasiones consideramos que la creatividad es solo para aquellas personas que pintan, bailan, cantan, que son artistas, pero la creatividad es la capacidad que se tiene para resolver un problema de manera distinta, diferentes, es ver la vida de una manera original, de crear ideas y de disfrutar cada momento de nuestra existencia. Como lo define Mackinnon, (1977) “La esencia de la Creatividad es la solución de un problema de manera original, en otras palabras, es la solución creativa de problemas”, con base en este planteamiento se puede analizar el ámbito personal ¿Soy creativo?, creo ideas diferentes de ver la vida, desde el ámbito educativo, ¿Soy un docente creativo? Con el ejemplo le demuestro a los estudiantes la forma original en la que desarrollo las actividades de aprendizaje en las clases, desde el entorno educativo el colegio o institución propicia espacios para el desarrollo de la creatividad o, por lo contrario, su plan de estudios y PEI es tan rígido que no hay flexibilidad ni apertura para la innovación educativa.

Desde la educación tenemos un gran compromiso con la sociedad y es dejar de impartir tantos contenidos, potencializar las competencias y propiciar espacios de creación, de disfrute, de goce, buscando formar estudiantes creativos que nos ayuden a buscar soluciones creativas para las diversas problemáticas que tanto nos están afectando.

8.8. Trabajo en equipo

El trabajo en equipo una palabra muy habitual en nuestras vidas, permite reunir un grupo de personas, con diferentes características y puntos de vista entorno a la elaboración de una actividad, trabajo o proyecto.

Los trabajos en equipo permiten identificar las fortalezas individuales y ponerlas al servicio del grupo de trabajo. En el caso de las actividades de aprendizaje enfocadas al Método STEAM es muy importante identificar en el grupo las habilidades de los estudiantes, identificar cual es bueno en matemáticas, programación, redacción, diseño, arte entre otras, permitiendo así intercambiar conocimientos, apoyarse mutuamente, descubrir en conjunto maneras diferentes y creativas de solucionar problemas.

Como lo expresa Fainstein (1997). El trabajo en equipo no es una mera suma de actividades individuales, sino que hay una energía colectiva que produce un efecto distinto a la simple adición de tareas. En muchos casos el trabajo en equipo no es fácil, porque va acompañado de un componente humano enfocado al fortalecimiento en valores como el respeto, la responsabilidad, el liderazgo, es por ello que no solo es conformar el equipo, es aprender a trabajar en equipo.

9. Estado del arte

Vivimos en un mundo de constantes transformaciones sociales, culturales, profesionales tecnológicas, que en tiempos de pandemia nos ha tocado reinventarnos. Educando a estudiantes denominados “generación de cristal” por ser inestables e inseguros que se han formado en sus hogares con un carácter débil Urrea A (2020). Término que difiere en absoluto, esta generación es de “jóvenes valientes” que les ha tocado la difícil situación de salud a causa del COVID-19 y que actualmente pese a las situaciones de orden público que vive nuestra ciudad se conectan a recibir una clase de manera virtual, de acuerdo con el modelo Hispano-Virtual que presenta el Colegio Hispanoamericano.

Estos “jóvenes valientes” no son lejanos a una problemática que se vive a nivel mundial en la que cada vez el número de estudiantes que ingresa a las universidades a estudiar carreras afines con la ingeniería, tecnología y ciencia cada vez es menor. Es por ello que surgen alternativas de acercar a los estudiantes al maravilloso mundo de la ciencia y la tecnología, como la metodología STEAM, que busca a través de la integración de las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas brinda nuevas oportunidades de aprendizaje.

A través de esta sistematización realizaremos un recorrido conociendo y compartiendo experiencias de otras instituciones y empresas que han tomado la iniciativa de promover y desarrollar actividades de aprendizaje y kits enfocados a la robótica educativa, los cuales nos han brindado herramientas que hemos podido implementar y desarrollar en el Club de Robótica y el plan de estudios. Una de ellas es LEGO Education (2019) que a través de su portal presenta aproximadamente 400 lecciones disponibles de manera gratuita para

estudiantes y docentes, que le permiten al docente tener un referente de cómo vincular el trabajo en equipo, la creatividad y el pensamiento computacional. En nuestro contexto educativo una vez que adquirimos los kits de LEGO Wedo y LEGO Ev3 Mindstorms, e instalados el software de programación, nos permitió poder implementar y contextualizar a nuestras necesidades escolares las unidades didácticas propuestas LEGO desde su portal web.

La empresa LEGO ha logrado consolidar a nivel nacional e internacional la liga FFL (First Lego League) (2019) en la cual participan club y colegios de diversas partes del mundo mediante el desarrollo de competencias de robótica. Vincularnos a esta liga de robótica nos ha permitido visualizar la robótica como un disfrute, un goce, un juego en el que prima el fortalecimiento en valores, el cual va en concordancia con el Modelo Formativo Institucional (MFI).

Para continuar compartimos la experiencia con el uso de Arduino, el cual es una plataforma de código abierto que logra integrar dispositivos y sensores de electrónica mediante la programación en su software Arduino (2003). El trabajo con esta plataforma nos ha permitido realizar nuestra introducción a la robótica mediante el reconocimiento y apropiación de sensores.

Desde el sitio web Arduino education y su Github <https://github.com/arduino> pone a la disposición una serie de proyectos educativos que se pueden implementar en el aula de clase. Con base en nuestra experiencia con Arduino y en nuestro deseo por hacer proyectos de gran impacto, nuestros estudiantes más pequeños de grado segundo y tercero estaban viendo la robótica ya no como un disfrute, sino como algo complejo y dispendioso por las

conexiones y la configuración de sus dispositivos. Por ello decidimos buscar otras experiencias de robótica educativa y desarrollar proyectos de Arduino con los estudiantes de grado superiores.

Buscando mejorar la situación y recuperar la motivación de nuestros estudiantes más pequeños realizamos contacto con la empresa Tdrobotica (2018) que distribuye a nivel nacional robots educativos de la línea Makeblock a través de la adquisición de un robot llamado Mbot, este robot se puede trabajar desde los más pequeños descargado la aplicación para dispositivos móviles la cual permite hacer dibujos con el robot, jugar, programar canciones, evitar obstáculos y se puede trabajar con los estudiantes más grandes a través de la programación por bloques, el uso de este robot también permite leer el código de las librerías de Arduino.

En la búsqueda e indagación de nuevas experiencias compartimos una muy significativa Makey Makey (2019) la cual es una tarjeta electrónica que permite comunicar el teclado y el mouse del computador a través de la conexión de caimanes. Con una conexión tan sencilla permite a los estudiantes integrar diferentes elementos del entorno, por ejemplo: en el link <https://apps.makeymakey.com/piano/> encontramos el piano, se puede controlar con la utilización de Makey Makey y la conexión entre la tarjeta, caimanes y frutas, de esta manera al estudiante tocar las frutas realizará el sonido del piano, es un ejercicio fácil y divertido que motiva a los estudiantes a explorar nuevas conexiones con nuevos elementos del entorno. Esta experiencia nos ha gustado mucho y más cuando la empezamos a articular con experiencias que teníamos con el uso de Scratch el cual es un lenguaje de programación por bloques que veníamos trabajando en el plan de estudios del área de Tecnología e Informática desde al año lectivo 2012-2013 mediante el desarrollo de juegos y

la programación por bloques a través del uso de sus diferentes versiones 1.4, 2.0 y su más reciente versión de Scratch 3.0. Ahora los estudiantes desarrollan sus juegos y los pueden jugar con diversos elementos del entorno.

Una experiencia que nos ha permitido e ir consolidando un hilo conductor entre cada grado es la Academia de inventores de España, con el apoyo de la editorial Edelvives han logrado articular y promocionar semilleros de futuros científicos y a través de sus libros robotics y su robot NEXT (2018), logran articular una malla curricular muy interesante para todos los grados de escolaridad. Estas experiencias cobran más relevancia cuando conocemos cómo inician y el proyecto de Academia de Inventores nace a través de un sueño del Luis Martín Nuez (2019), un inventor español que ha demostrado que la innovación no dependen del dinero que podemos ser creativos, innovadores e inventores reutilizando o rediseñado diversos materiales de nuestro entorno.

Continuando con la línea de experiencias de jóvenes que buscan transformar la educación compartimos un poco de la vida del mexicano Adolfo Ferrer (2016) que inició un Club de Robótica con niños y niñas entre 8, 10 y 12 años y lograron representar a su país en las competencias de robótica de Japón, quedando campeones a nivel internacional. Con la experiencia lograda en la robótica educativa ha fundado la empresa en innovación educativa Liks.co y hoy en día comparten sus conocimientos y experiencias con las entidades educativas.

En nuestro país también se han desarrollado experiencias muy interesantes que desde el Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación se han interesado por diseñar, adoptar y promover programas para el fortalecimiento de las TIC en la educación

colombiana. Como “El futuro digital es de todos” que busca capacitar a los docentes entorno al pensamiento computacional y la articulación entre las áreas del conocimiento.

Al analizar y compartir estas experiencias nos ratifica el buen camino que como institución se ha consolidado al involucrar la robótica al plan de estudios del Colegio Hispanoamericano como una estrategia metodológica que permite un gran crecimiento en toda la comunidad educativa en especial nuestros “jóvenes valientes”.

1.0. Diseño metodológico

Realiza el proceso de sistematización de experiencias requiere el levantamiento de información de los actores que participaron en su desarrollo e implementación. Conocer sus puntos de vista nos permite tener una mirada desde diferentes escenarios vividos en la planeación y ejecución de la práctica educativa.

Por este motivo, en nuestro proceso de sistematización se emplearon entrevistas, lista de chequeo y encuestas, las cuales nos permitieron reconstruir la experiencia vivida en la implementación de las actividades desarrolladas en el club de robótica con el Plan de estudios de Tecnología e Informática y su integración con el área de Ciencias Naturales.

En las siguientes tablas se hace referencia a la técnicas e instrumentos que permitieron recopilar los datos de la sistematización en cada uno de sus ejes:

10.1. Levantamiento de información eje 1

Eje 1	Fuentes	Técnicas	Instrumentos
Actividades de aprendizaje del Club de Robótica en el plan de estudios del área de Ciencias Naturales.	<ul style="list-style-type: none"> - Docentes del Club de Robótica del colegio Hispanoamericano. - Docente del Ciencias Naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevista a los docentes del Club de Robótica y del área de Ciencia Naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Video donde se registre las entrevistas. - Podcast donde quede registradas la respuesta de las entrevistas.
	<ul style="list-style-type: none"> - Ley 115 y decreto 230 del MEN Colombia. - Plan de estudios de Ciencias Naturales del colegio Hispanoamericano y los Derechos Básicos de Educación del MEN. - Diseño de actividades del Club de Robótica del colegio Hispanoamericano 	<ul style="list-style-type: none"> - Una lista de chequeo para verificar que el plan de estudios de Ciencias Naturales sea coherente con la ley 115 y decreto 230. - Listado de actividades del área de Ciencias Naturales que sean pertinentes o concuerden con las actividades del club de robótica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tabla de registro de verificación.
		<ul style="list-style-type: none"> - Entrevista 	<ul style="list-style-type: none"> - Formulario de preguntas, etc.

10.2. Levantamiento de información eje 2

Eje 2	Fuentes	Técnicas	Instrumentos
Habilidades en resolución de problemas, creatividad y trabajo en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> - Docentes del Club de Robótica del colegio Hispanoamericano. - Docente del Ciencias Naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevista docentes del Club de Robótica del colegio Hispanoamericano. - Entrevista docente del Ciencias Naturales del grado 7^a. 	<ul style="list-style-type: none"> - Video donde se registre las entrevistas. -
	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiantes de grado 7^a 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta a estudiantes del grado 7^a 	<ul style="list-style-type: none"> - Formulario de Google Form
	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiantes del Club de Robótica 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta dirigida a estudiantes que conforman el Club de Robótica 	<ul style="list-style-type: none"> - Formulario de Google Form

11. Reconstrucción de la planeación de la práctica

La inclusión de la robótica educativa en el Colegio Hispanoamericano, inicia en el año lectivo 2015-2016 con la conformación de un Club de robótica. En el año lectivo 2018-2019 la robótica se vinculó al Plan de Estudios con el ánimo de transformar las prácticas educativas del área de Tecnología e Informática, así como desarrollar el pensamiento lógico, crítico y computacional.

Para poder realizar dicha vinculación el departamento de Tecnología e Informática, conformado por los docentes Jhon Jairo Zabala, Sandra Mota y Eguibar Aldebith Astaiza inician un proceso de revisión y análisis de las características que presentaba los planes de estudio en el año Lectivo 2016-2017 y su implementación reflejada en el Formato Institucional F-IC-08 Plan de clase diario. Formato que describe el desarrollo de las actividades propuesta para cada clase. En los cuales se reflejaba el uso e implementación de cuatro ejes temáticos: Herramientas de la Web, Ofimática, Programación y Tecnología.

Cada eje temático presenta un estándar, competencias, contenidos, indicadores de desempeño y temporalización, determinada por las 39 semanas que tiene el año lectivo. Cabe resaltar que el área tiene una intensidad horaria de una clase por semana. En la sección de Primaria la hora es de 45 minutos y en la sección de Bachillerato es de 70 minutos.

Con base en esta contextualización, en algún momento se propuso crear un quinto eje temático enfocado a la robótica, pero ello generaría la reducción de los tiempos de los otros ejes y la necesidad de establecer nuevos estándares, competencias y estrategias de evaluación, que se desarrollan de acuerdo con los criterios de evaluación Institucional,

distribuido en tres periodos para el año Lectivo y la calificación del área se calcula con base en el promedio de las actividades resueltas por el estudiante.

Dadas estas características se decide vincular la robótica al Plan de estudios a manera de piloto y se toma la decisión que la robótica se convierta en un eje articulador de las Herramientas Web, Ofimática, Programación y Tecnología, mediante el desarrollo de actividades colaborativas orientadas a la robótica de acuerdo con la necesidad de cada grado integrado con otras áreas del conocimiento. Al tener la claridad como departamento el enfoque que le daríamos a la robótica, ajustamos los estándares, competencias, contenidos, indicadores de desempeño, metodología y recursos presente en el Plan de estudio. Posteriormente nos dimos a la tarea de empezar a dialogar con los docentes de Matemáticas, Ciencias Naturales, Lengua castellana, inglés, Arte y Ciencias Sociales; para que ellos nos contarán un poco sobre las actividades que realizan en sus áreas de conocimiento.

Con base en estos diálogos empezamos a realizar la invitación a los docentes de nuestra Institución, si podíamos hacer equipo y realizar algunas actividades en conjunto enfocadas a la robótica. Una de las docentes que aceptó la invitación fue la encargada de orientar el área de Ciencias Naturales en el grado 7A. Docente que se ha caracterizado por su apertura, disposición e innovación.

La docente Claudia Elena Ortiz es licenciada en Biología y Química de la Universidad Santiago de Cali, orientan los grados de sexto y séptimo, es la jefa del departamento de Ciencias Naturales en la sección de bachillerato. En el dialogo sostenido con la docente Claudia nos realiza una contextualización sobre el área de Ciencias Naturales la cual, desde

su planeación se desarrolla a través de estándares, competencias, contenidos, indicadores y sus DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje).

Fortaleciendo las competencias propias del área como lo son: el uso comprensivo del conocimiento, la explicación de fenómenos y la competencia a indagar. En el grado séptimo se planifican una serie de contenidos de acuerdo a los estándares propuestos mediante el desarrollo de actividades prácticas, que permitan vivenciar la implementación de una metodología dinámica, creativa, una evaluación permanente que permite evidenciar los procesos desarrollados por los estudiantes, donde el enfoque ecológico, la resolución de problemas mediante el análisis de problemáticas ambientales, estableciendo sus causas y consecuencias son fundamentales en el área de Ciencias Naturales.

Con base en esta información desde el área de Tecnología e Informática empezamos a analizar en qué estándar, competencia y contenido, nos podríamos articular de tal manera que se pudieran planificar algunas temáticas y actividades que habíamos trabajado en el Club y vincularlas con el área de Ciencias Naturales. La idea no era crear otro estándar ni adicionar otra competencia. El objetivo era poder revisar y analizar dónde, desde la planeación podríamos hacer equipo. Al compartir y debatir los planes de estudio encontramos una gran afinidad con el trabajo que se realiza orientado a los Principios físicos y químicos y el enfoque de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), mediante el desarrollo de los estándares propios del área de Ciencias Naturales según lo dispuesto en los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional MEN:

“Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.” Y

“Evalúo el potencial de los recursos naturales, la forma como se han utilizado en desarrollos tecnológicos y las consecuencias de la acción del ser humano sobre ellos.”

Y la implementación de las competencias, explicación de fenómenos, uso comprensivo del conocimiento indagar. Encontramos una línea de trabajo que se encontraba en concordancia con el estándar propuesto por el área de Tecnología e Informática *“Uso habilidades de pensamiento crítico y computacional para resolver problemas y tomar decisiones usando herramientas y recursos digitales apropiados.”* Y la implementación de la competencia pensamiento crítico y solución de problemas. Cabe resaltar que el área de Tecnología e Informática tiene la facultad de crear sus estándares y competencia de acuerdo con las necesidades y recursos de la Institución de acuerdo con los lineamientos del MEN.

Una vez encontrado estos puntos de conversión pasamos a revisar los contenidos propuestos por cada asignatura en los planes de estudios. Desde el área de Tecnología e Informática al ser el primer piloto de la incorporación de la robótica educativa al plan de estudios, se planificó incluirla como *“Iniciación a la robótica y programación”* en la cual los estudiantes analizarían problemas tecnológicos de su entorno y lo resolverían a través de la construcción de un prototipo de robot mediante el uso de dispositivos electrónicos potencializando la creatividad y trabajo en equipo.

Como se afirma en el párrafo anterior esta planeación perfectamente la podríamos articular con los contenidos enfocados a los Principios físicos y se afianza las temáticas relacionadas con: Electricidad, fuerzas entre cargas eléctricas, circuitos eléctricos, conductores, aislantes y semiconductores. Explicando las propiedades fundamentales de la corriente eléctrica. Desde el estándar dirigido a Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), se

articularía con los contenidos encaminados a Problemáticas ambientales, causas y consecuencias de la contaminación.

Con base en la experiencia obtenida en el Club de robótica enfocada al trabajo en equipo la creatividad, la resolución de problemas y los recursos con los que cuenta la Institución sala de informática, internet, tarjetas Arduinos, sensores, dispositivos electrónicos podríamos desarrollar en conjunto las temáticas propuestas por cada asignatura. Los tiempos para su desarrollo se ejecutarían durante el año lectivo, pero en el caso del área de Tecnología e Informática según lo planificado el prototipo de robot con dispositivos electrónicos se desarrollaría en el tercer periodo, en los dos primeros periodos en necesario brindar unos elementos conceptuales como introducción a la robótica, el uso de sensores, aplicar las estructuras de programación, para así tejer un hilo conductor periodo a periodo.

12. Reconstrucción de la implementación de la práctica

En la reconstrucción de la práctica pedagógica enfocada en determinar cómo al involucrar las actividades de aprendizaje del Club de Robótica en el plan de estudios del área de Ciencias Naturales del Colegio Hispanoamericano, los estudiantes del grado 7A mejoraron o no las habilidades en resolución de problemas, creatividad y trabajo en equipo, se vio la necesidad de aplicar entrevistas a los docentes de la Club de robótica, docente del área de Ciencias Naturales. Para lo anterior, se aplicó una encuesta a algunos estudiantes del Club de robótica y a estudiantes que se encontraban en el grado 7^a en el momento de incorporar la robótica al Plan de estudios y actualmente pertenecen al grupo de 9A. Todo esto, permitió conocer desde los diferentes actores de la sistematización sus apreciaciones sobre la implementación y desarrollo de la robótica en nuestra Institución y su estrecha relación con el área de Ciencias Naturales las cuales nos permitieron reconstruir, analizar y reflexionar sobre las experiencias vividas de la robótica educativa del Colegio Hispanoamericano de la ciudad de Santiago de Cali.

La participación en la encuesta enfocada en conocer la perspectiva de los estudiantes sobre la incursión de la robótica al plan de estudios y su vinculación con el área de Ciencias Naturales, fue totalmente voluntaria y se realizó a través de la autorización del Formato Consentimiento Informado (Anexo 2), el cual fue diligenciado por los padres de familia dando el permiso para que su hijo(a) desarrollaran la encuesta y así conocer el impacto de la robótica educativa en el Colegio Hispanoamericano.

En el proceso de la sistematización es muy significativo conocer los puntos de vista de los docentes que han sido actores fundamentales en la implementación de la robótica al

Plan de estudios del área de Tecnología e Informática y como estas actividades desarrolladas han permitido la vinculación con la asignatura de Ciencias Naturales en el grado séptimo, por ello, a continuación compartimos y analizamos la entrevista realizada a la docente Sandra Patricia Motoa (<https://youtu.be/2GZDoIJIOW0>) en la cual nos menciona la importancia de trabajar e incorporar la metodología STEAM (Science, Technology, Engineering, Art y Mathematics) y cómo este método interdisciplinar se puede fortalecer mediante el trabajo activo y colaborativo con todas las áreas del conocimiento formando estudiantes cada vez más competitivos en un mundo permeado por la tecnología.

Menciona la maestra Sandra que el trabajar por proyectos hace que los estudiantes tengan una perspectiva más amplia y puedan encontrar la lógica y el sentido de las cosas, a través de la elaboración de análisis y soluciones a problemáticas del entorno. Los educandos diseñan y construyen prototipos de robot que documentan, comparten y explican el funcionamiento a toda la comunidad educativa.

A partir de este planteamiento realizado por la docente, cabe reflexionar en el análisis y reconstrucción de la práctica, que desde el Club de Robótica se ha buscado darle un impacto social, enfocado al fortalecimiento en valores de acuerdo al Modelo Formativo Institucional (MFI) y muestra de ello, han sido las Ferias de Robótica.

A continuación, realizaremos una breve reconstrucción de la práctica enfocada desde el Club de Robótica. Con el propósito de brindar una contextualización sobre las razones que movilizaron a incorporar la robótica al Plan de estudios del área de Tecnología e Informática y su vinculación con la asignatura de Ciencias Naturales. Hubo un año en el que todos los integrantes del Club se orientaron en realizar proyectos de *Robótica*

enfocados al servicio de las mascotas, creando prototipos automatizados para que los animales tomen agua, consuman sus alimentos, utilizando una tarjeta Arduino, un sensor ultrasónico y un servomotor los estudiantes lograban crear ejemplares de máquinas dispensadoras de víveres.

En otro año la Feria de Robótica se trabajaron proyectos de la *Robótica al servicio de la humanidad*, en el cual se construyeron prototipos de casa inteligentes, mediante la utilización de dispositivos electrónicos se podría encender y apagar los bombillos o led. Se podía cuantificar la temperatura usando sensores, medir los niveles de ruido del Colegio Hispanoamericano utilizando el sensor de sonido y la integración con la tarjeta Arduino.

Reconstruir y compartir con la docente de Ciencias Naturales las experiencias desarrolladas en el Club de robótica, permitieron contextualizarla sobre los alcances que se podrían obtener en los estudiantes y el enfoque en valores que podría establecer.

Estas experiencias de las actividades de aprendizaje desarrolladas en el Club de Robótica fueron el tema central cuando se iniciaron los diálogos con la docente de Ciencias Naturales, porque era muy valioso que la maestra conociera de primera mano todas las acciones, alcances y triunfos obtenidos que se han logrado alcanzar y así, se podrían analizar cuales se puede articular en el desarrollo de la práctica con el área de Ciencias Naturales estando en concordancia con los estándares propuestos en el momento de la planeación y como se desarrollarían en conjunto con el área de Tecnología e Informática.

Continuando con la reconstrucción de la práctica, a partir del enfoque que hacen parte de los actores del Club de Robótica. Compartimos lo que menciona el maestro Jhon Jairo Zabala a través de la entrevista realizada (<https://soundcloud.com/eguibar-aldebith-astaiza->

[montilla/entrevista-jhon-jairo-zabala](#)) en el cual nos realiza una breve descripción de como el Club de robótica se logra consolidar con 104 estudiantes aproximadamente desde grado Primero hasta Once. *“Este grupo cada vez iba creciendo más y más, los educando y padres de familia buscaban la manera de vincularse al Club”*. Es por ello que se decide incluir la robótica al Plan de estudios del área de Tecnología e Informática y buscar la estrategia de integrar algunas actividades con el área de Ciencias Naturales. El docente Jhon Jairo en el desarrollo del conversatorio lo resume en cuatro aspectos muy interesantes de socializar:

1. Alta demanda de robótica.
2. la compatibilidad de los cuatro ejes del área de Tecnología e Informática: Ofimática, Programación, Herramientas Web y Tecnología, estas cuatro temáticas del departamento podían ser desarrolladas de manera integral a través de experiencias de robótica.
3. Trabajo interdisciplinar, con el desarrollo de la robótica se han podido integrar proyectos con áreas como: Matemáticas, Lengua castellana, Ciencias Naturales, Física entre otras asignaturas.
4. Disposición de los docentes y directivos en apoyar la implementación de la robótica educativa.

Esta información es muy importante porque nos permite analizar y unificar las actividades de aprendizaje con el área de Ciencias Naturales, ya que esos 104 estudiantes se podrían convertir en líderes o monitores en el momento de implementar las actividades en las áreas de Ciencias Naturales y Tecnología e informática.

Al reflexionar sobre lo mencionado teníamos que aprovechar ese amor y pasión que los educandos iban consolidando, en especial en el grado 7^a ya que el grupo contaba con una representación de seis estudiantes en el club y podrían compartir con el resto de sus compañeros los conocimientos y experiencias adquiridas, siendo los líderes a la hora de implementar y desarrollar las actividades propuestas en Ciencias Naturales, fortaleciendo el valor del liderazgo presente en nuestro Modelo Formativo Institucional.

Siguiendo el hilo conductor de la robótica vista desde los diferentes actores y haciendo un acercamiento en las actividades de Club de robótica y su implementación en la práctica de algunas estrategias de Ciencias Naturales, queremos compartir la entrevista desarrollada al estudiante Juan Diego Castaño que ha sido uno de los estudiantes líderes y fundadores de Club de robótica (<https://www.youtube.com/watch?v=Cpc6o8wr6ZE>), en el cual resalta y detalla que el hecho de pertenecer al Club le ha permitido trabajar con diversas plataformas de robótica educativa como Lego Wedo, Ev3, Arduino, Mbot, fortalece el trabajo en grupo mediante el análisis y resolución de problemas.

Una experiencia muy interesante que comparte el estudiante fue la participación en la Copa internacional de Lego (FFL), la cual en grupos de seis estudiantes debían de superar de manera creativa los retos propuestos en la pista a través de la resolución de problemas utilizando la programación.

Cada grupo debía de analizar y solucionar una problemática de la ciudad, los educandos decidieron reconstruir el uso e impacto de los “taches”, que por aquel momento estaban instalando en Santiago de Cali y cómo los “taches” dificultaban la movilidad para las personas discapacitadas. Los integrantes del equipo con mucha creatividad desarrollaron un

prototipo de silla de ruedas para que los discapacitados pudieran pasar los “taches” con mayor facilidad. Con este proyecto los estudiantes quedaron de sextos en los nacionales de robótica.

Compartir estas experiencias del Club de Robótica con la docente Claudia encargada del área de Ciencias Naturales en el nivel de séptimo, es muy significativo ya que permite vivenciar en la práctica como se pueden articular el análisis y la solución de problemáticas, presente en el estándar de Ciencias Naturales enfocado a Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), reconociendo cómo la aplicación de nuevas tecnologías relacionadas con la robótica logran analizar y transformar soluciones a diversas problemáticas presente en el contexto de los estudiantes del grado 7^a. Al igual, la experiencia que comparte el estudiante de trabajar en equipo y buscar de manera creativa alternativas que permiten solucionar situaciones del su entorno vislumbra la estrategia de trabajo que se puede implementar en el desarrollo de cada actividad propuesta en Ciencias Naturales.

Genera mucho orgullo escuchar a un estudiante que gracias a las competencias adquiridas hoy en día se encuentre motivado y apasionado por continuar ampliando sus estudios en el campo tecnológico. Este aspecto nos lleva a reflexionar sobre la importancia de fortalecer día a día la metodología STEAM en nuestros procesos educativos y cómo ella fomenta el amor por la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas preparando a los educandos para un futuro que está en constante crecimiento y evolución tecnológica. Esperaríamos que muchos de nuestros estudiantes que han iniciado este proceso en grado séptimo al terminar sus estudios escolares logren inclinar sus competencias en la elección de carreras profesionales relacionadas con la Ciencia.

Hasta el momento hemos compartido las experiencias de tres actores vinculados con el Club de Robótica, su vinculación con al Plan de estudios del área de Tecnología de Informática y su estrecha relación en el desarrollo de actividades de aprendizaje relacionadas con el área de Ciencias Naturales.

Ahora conozcamos y analicemos la entrevista realizada a la docente Claudia Ortiz quien orienta el área de Ciencias Naturales en el grado séptimo, con ella se realizó la vinculación de algunas actividades de gamificación, retos, desafíos, análisis y solución de problemas desarrolladas en el Club de robótica con el área que orienta como se evidencia en el siguiente podcast (<https://soundcloud.com/eguibar-aldebith-astaiza-montilla/sets/entrevista-podcast-claudia-ortiz>).

Nuestro primer análisis se enfoca en los Planes de estudio. Al revisar y comparar con los aspectos legales, podemos resaltar que el Plan de estudios del área de Ciencias Naturales y el área de Tecnología e Informática del Colegio Hispanoamericano de la ciudad de Santiago de Cali, cumplen con los requisitos presente en la ley 115 y el decreto 230 del Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Distribuido mediante estándares, competencias, contenidos, indicadores de desempeño, criterios y procedimientos de evaluación, planes de apoyo y metodologías.

El Plan de estudios de Ciencias Naturales muestra la implementación de las competencias propias del área determinadas por la explicación de fenómenos, uso comprensivo del conocimiento científico indagar. Las cuales se vivencian a través del desarrollo de actividades enfocadas a la solución de retos, desafíos, análisis y resolución de problemas del entorno, permite lograr aprendizajes de manera activa, dinámica y

participativa en la cual los estudiantes la logran implementar mediante el uso de la *Ruta didáctica* de Ciencias Naturales.

Con base en esta información la *Ruta didáctica* comprende el uso y desarrollo de tres etapas:

1. La exploración: relacionada con los saberes previos, la sensibilización y la motivación. En el aula de clase se desarrollan lluvia de ideas, talleres de indagación, videos introductorios, experimentos que permitan identificar ¿Qué saben los estudiantes al iniciar la clase?, al analizar esta etapa nos encontramos que va muy en concordancia con los procesos que se tienen en cuenta al iniciar las clases en el área de Tecnología e Informática.
2. Práctica/estructuración: Enfocada en la construcción de conceptos de los estudiantes y acciones de aprendizaje, las actividades que se desarrollan en el aula se encuentran encaminadas al desarrollo de exposiciones de conceptos y problemas de aplicación, uso de simuladores virtuales, juegos interactivos, salidas pedagógicas entre otras.
3. Valoración/transferencia se relaciona con los procesos de evaluación y evidencias en contextos de aprendizajes, en el aula se enfocan al desarrollo de evaluaciones escritas, pruebas tipo saber, presentación de informes de laboratorio.

La *Ruta didáctica* propuesta por el departamento de Ciencias Naturales permite desarrollar de manera articulada los entornos propios del área “*Entorno vivo, Entorno físico y CTS*” obteniendo una gran relación con el área de Tecnología e Informática.

Aunque el área de Tecnología e Informática no desarrolla la ruta didáctica, si existe una estrecha relación en cada una de sus etapas, mediante la vinculación de actividades

relacionadas a los saberes previos, lluvias de ideas, experimentos, laboratorios, solución de retos de programación, desarrollos de actividades de gamificación, conexión y configuración de dispositivos electrónicos.

Un concepto que ha estado muy presente en la intervención de los docentes Sandra, Jhon Jairo y Claudia ha sido la Motivación. Al reflexionar sobre el desarrollo e implementación de la práctica, la concepción de motivación no lo tenía contemplada en la sistematización y es de total importancia, siendo las ganas, el entusiasmo que se tienen para desarrollar las diversas actividades propuestas por el docente. Esa motivación y entusiasmo se debe movilizar en cada una de las áreas del conocimiento y las actividades extracurriculares que desarrolle la Institución.

Por lo tanto, es importante reflexionar que el docente a través de su ejemplo debe ser la persona que llegue más motivado al aula de la clase y debe reflejar ese espíritu por aprender, no perder la capacidad de asombro, reflejar el amor por la Ciencia y la Tecnología y asumir su rol como mediador del conocimiento con el estudiante.

Al revisar la Ruta didáctica de Ciencias Naturales y lo mencionado por el docente Jhon Jairo en la entrevista, el maestro hace referencia a las fases del proceso tecnológico: Exploración, Diseño, Planificación, Construcción y Evaluación. Al reflexionar sobre estas dos percepciones para futuras planeaciones e implementación de la práctica se podría hacer una revisión entre departamentos y unificar criterios que permitan continuar desarrollando aprendizajes significativos y vivenciales para los estudiantes.

Otro aspecto que se debe seguir fortaleciendo y lo trajo a colación en la entrevista la docente Sandra es el trabajo por rubricas. Al analizar y reflexionar sobre este aspecto las

rubricas son fundamentales en el trabajo por competencias. Los estudiantes deben de conocer de primera mano los criterios que serán evaluados ¿qué y cómo se evalúa? el desarrollo e implementación de cada una de las actividades propuestas.

En el marco de la metodología STEAM las rubricas hacen parte de los mecanismos de evaluación que describen y permiten vivenciar los alcances que los estudiantes van obteniendo a lo largo de la solución de un retos, desafío o problemática de su entorno. Las rubricas deben involucrar dentro de sus criterios aspectos enfocados al aprendizaje de la Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas logrando así el seguimiento a un trabajo interdisciplinar.

En la incorporación de las actividades de Club de robótica con el área de Ciencias Naturales el trabajo por rubricas ha brillado por su ausencia, siendo un aspecto a fortalecer, permitiendo mejorar los procesos de evaluación y conocer cómo avanza los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Como lo hemos descrito anteriormente a través de los actores de la sistematización son muchas las actividades del Club robótica relacionadas con la gamificación, retos, desafíos, análisis y resolución de problemáticas del contexto que se pueden articular con el plan de estudios de Ciencias Naturales, según lo describe la docente Claudia al analizar su entrevista. En esta asignatura se dan los conceptos básicos, teóricos, se plantean interrogantes, en el Club se trata de dar solución a esos interrogantes, estas acciones desarrollan en los estudiantes la creatividad, le permite mirar el mundo con ojos de progreso, innovación, estando muy ligado con el estándar de Ciencia Tecnología y Sociedad en los diferentes grados, este estándar es primordial ya que permiten descubrir la

importancia de la ciencia y muestra la estrecha relación entre las Ciencias Naturales con la vida cotidiana.

Por esta razón, no solo se debe continuar fortaleciendo el trabajo con el área de Ciencias Naturales, sino invitar y trabajar de manera articulada con proyectos que vinculen todas las áreas del conocimiento.

El desarrollo de la práctica propuesta para el grado séptimo con base en la planificación, de los estándares, competencias y contenidos propuestos en la planeación, se pudo desarrollar las temáticas relacionadas con los Principios físicos, la docente del área de Ciencias Naturales desde su implementación de su Ruta didáctica, realiza la *Exploración* a través de la formulación de preguntas para identificar los saberes previos de los educandos relacionadas a electricidad, cargas eléctricas de los cuerpos, conductores, aislantes y circuitos eléctricos. Como por ejemplo ¿qué es la electricidad?, ¿en qué momentos de tu vida cotidiana identificas los circuitos eléctricos? Con base en la formulación de preguntas abiertas se busca la participación y motivación de los estudiantes y recocer que tanto los estudiantes saben sobre las temáticas que se van a desarrollar.

La práctica/estructuración los educandos realizan la construcción de conceptos mediante la presentación y socialización de diapositivas que permitan clarificar las concepciones de la electricidad, la electrostática, se realiza explicaciones teóricas sobre las formas de energía y sus transformaciones. En esta fase es donde cobra mucha importancia y trascendencia la implementación de las actividades propuestas por el área de Tecnología e Informática, relacionadas con las experiencias adquiridas en el Club de Robótica por los estudiantes del grado 7^a, desarrollan laboratorios colaborativos con las herramientas de

Google Drive y el uso del simulador en línea Tinkercard utilizando el link de ingreso <https://www.tinkercad.com/> los estudiantes analizan, crean y comparten circuitos eléctricos serie, paralelos y mistos de su cotidianidad.

Mediante el uso de las herramientas Web los estudiantes visitan e interactúan con plataformas educativas como edenorchicos “energía que crece” <https://www.edenorchicos.com> se fortalecen las temáticas teóricas trabajadas desde Ciencias Naturales y fácilmente se pueden socializar y trabajar preguntas abiertas ¿Cómo llegan a energía hasta nuestro hogar? ¿de dónde viene la electricidad? Los estudiantes buscan respuestas creativas e innovadoras y las articulan con el desarrollo de juegos interactivos “*Amperio y la patrulla de control*” los educandos a través de actividades de gamificación divertidas toman conciencia de la importancia del ahorro de energía, como el recurso <https://www.edenorchicos.com/juegos/amperito-y-la-patrulla-de-control> y la necesidad de aplicarlo en su vida cotidiana para tomar precauciones de seguridad en la casa, colegio y la calle.

Cuando se inicia el trabajo con el simulador en línea Tinkercard y el uso de plataformas educativas los estudiantes de grado séptimo que pertenecían al Club de robótica ayudaban a sus compañeros en la explicación, uso y reconocimiento de la interfaz, convirtiéndose en un gran apoyo para los docentes de las áreas de Ciencias Naturales y Tecnología e Informática. Este tipo de liderazgo en los estudiantes potencializa el trabajo en equipo y el fortalecimiento en valores aportando a la buena y sana convivencia en el salón de clases.

Las temáticas enfocadas a conductores, aislantes y semiconductores se trabajan desde el área de Tecnología e Informática fortaleciendo el estándar propuesto en la planeación relacionado con el uso de habilidades de pensamiento crítico y computacional para resolver

problemas mediante el uso, aplicación, conexión y programación por bloques utilizando el simulador Tinkercad, el software Pseint, los sensores presente en el kit de Arduino (Anexo 1) y el análisis de situaciones relacionadas con Ciencias Naturales como:

“Para encender una lamparita, se necesita energía eléctrica. Una vez que la misma se enciende, lo que sucede es que dicha energía se transforma en luminosa y en térmica.” Con base en el planteamiento describe el algoritmo y construye un diagrama de flujo sobre los pasos utilizados para encender la lámpara.

Continuando con la apropiación de las temáticas de iniciación a la robótica y programación y su integración con las propiedades fundamentales de la corriente eléctrica presente en el área de Ciencias Naturales se realizan actividades de gamificación construidas por el docente como <https://wordwall.net/play/5776/176/683> en el cual los estudiantes juegan y divierten aprendiendo el uso y funcionalidad y conexión de los sensores y dispositivos electrónicos relacionados con la robótica <https://wordwall.net/play/5542/793/781>.

Los estudiantes en las clases se les plantea retos de programación a través de juegos interactivos como los presente en la hora del código <https://hourofcode.com/es/learn>, reto a programar con Minecraft <https://studio.code.org/s/minecraft/stage/1/puzzle/1>, reto de programación y robótica ¡Utiliza tus habilidades para salvar a HIRO! Los educandos tienen la oportunidad de practicar la programación utilizando el juego de Salvar a Hiro Link de enlace <http://tv.disneylatino.com/grandes-heroes-code-baymax> entre otras. El uso y aplicabilidad de estas actividades fueron aprendidas en el Club de Robótica y hoy en día son apoyo para el fortalecimiento de las competencias propias de las áreas de Ciencias Naturales y Tecnología e Informática.

Una vez que los educandos pasan por esta serie de actividades desarrolladas entre áreas adquieren aprendizajes vivenciales y significativos, teniendo un empoderamiento de la Ciencia y la Tecnología. Lastimosamente al analizar la implementación de la práctica en algunos momentos los tiempos de desarrollo de la práctica en cada asignatura no eran simultáneos, por ello es muy importante continuar fortaleciendo los canales de comunicación, unificar criterios entre los docentes del área de Tecnología e Informática y el área de Ciencias Naturales y así trabajar de manera más sincronizadas cada una de las actividades propuestas.

Desde la práctica desarrollada en fortalecer el estándar dirigido a Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), desde el área de Ciencias Naturales se articulan los contenidos encaminados al análisis y solución de Problemáticas ambientales viables del entorno. Por ejemplo ¿Cómo disminuir el consumo de electricidad en la casa? ¿Cómo mejorar la movilidad de los vehículos en la ciudad? ¿Cómo evitar el desperdicio de agua en casa? Se comparte videos y reflexiones de problemáticas ambientales enfocadas a la contaminación atmosférica, contaminación de mares, ríos y quebradas, generación de basuras, tala de bosques, erosión de los suelos, pérdida de la biodiversidad.

La maestra Claudia desde el área de Ciencias Naturales trabaja los conceptos claves de eutrofización, desertificación, biodiversidad, impacto petrolero, impacto atmosférico, destrucción del hábitat a través de la clasificación de los problemas ambientales (Globales, Regionales y locales), sus fenómenos, causas y factores que lo producen. Desde la Exploración la docente desarrolla la introducción a las problemáticas ambientales anteriormente mencionadas. En la Practica/estructuración los estudiantes en conjunto con el área de Tecnología e informática darán inicio a una solución de una problemática ambiental

en la cual deben presentar un informe colaborativo de las causas, consecuencias y soluciones viables. Para ellos los estudiantes de manera autónoma organizan equipos de trabajo de cuatro estudiantes fortaleciendo el Modelo Formativo Institucional (MFI).

Cada integrante de grupo desempeña un rol de acuerdo con sus habilidades entre los roles tenemos:

- El líder encargado de coordinar y lograr acuerdos en el grupo.
- El encargado de los materiales su tarea es la selección de los sensores, cables, pilas, plataforma para realizad la simulación y demás elementos que el equipo necesita para la solución de la problemática.
- El constructor es el encargado del diseño, conexión y construcción del prototipo del robot.
- El programador es el encargado de programar los sensores utilizados para el desarrollo.

Los educandos en clases de Tecnología e Informática se encontraban trabajando la competencia de pensamiento crítico y solución de problemas, mediante la identificación de problemas tecnológicos de su entorno y resolverlos a través de un prototipo de robot, para ello se había realizado un trabajo en programación por bloques utilizando el simulador de Tinkercad programaban la tarjeta Arduino, con la integración del sensor ultrasónico, sensor de movimiento, sensor de temperatura, servomotor, led, buzzer, switch, conexiones con cables macho-macho, macho-hembra.

Cada grupo debía de identificar la problemática a la cual les gustaría proponer y diseñar una solución. Con base en los sensores trabajados en clases el estudiante encargado de los

materiales se encargaría de solicitar al docente un listado de los dispositivos electrónicos que necesitaría para solucionar la problemática.

Al iniciar la entrega de estos dispositivos fue un desorden, algunos estudiantes no tenían la convicción de los costos de los sensores y los dejaba tirados y abandonados en la sala de informática. Por ese motivo fue necesario realizar un control más severo y se realizó inventario de entrega de materiales y se acordó con el grupo en general que la pérdida o daño intencionado a un sensor o dispositivo electrónico, el grupo debía de asumir su costo.

Con ayuda del carpintero de la Institución se diseñó y construyó una repisa de madera para que cada grupo guardara sus dispositivos electrónicos y materiales que necesitaría para crear el prototipo de robótica. Los estudiantes no tenían la autorización de sacar los dispositivos electrónicos del Colegio. Estas acciones fueron de gran impacto y optimizaron la organización de la sala de informática y los tiempos del desarrollo de las clases ya que se estaba tomando más tiempo de lo planificado y surgían muchas discordias con el grupo en general por confusión de los materiales de trabajo.

La señora del aseo se estaba viendo afectada por la cantidad de basura, pegante en la mesas y elementos que dejaban tirados los estudiantes. Fue muy paradójico, estábamos buscando solucionar una problemática ambiental, pero estábamos generando más trabajo y esfuerzo a una persona que necesitaba de toda nuestra ayuda y colaboración.

Era hora de dialogar con el grupo, la señora que nos ayuda con la limpieza y el docente encargado de la sala de informática, la reunión fue muy fructífera y se establecieron acuerdos y compromisos para trabajar en equipo, en el cual cada grupo asumía el compromiso de dejar limpio y óptimas condiciones su área de trabajo.

Esta linda experiencia fue un claro ejemplo que con el dialogo y el trabajo en equipo se logra disminuir las cargas y trabajar todos aportando su granito de arena en pro de la buena convivencia en el salón de clases.

Los estudiantes al inicio, cuando se les planteó el trabajo dejaron volar toda su creatividad e imaginación y quería desarrollar e implementar soluciones, algunas que no eran tan fácil de alcanzar, ya fueran por los materiales y tiempo de su desarrollo, poco a poco se vio en la necesidad de ser más específicos y crear prototipos viables y alcanzables.

Entre las soluciones se plantearon el prototipo de la automatización de una casa en el control del encendido y el apagado del led, crearon un semáforo que se controlaba con un sensor ultrasónico, prototipos de puentes automatizados para disminuir el tráfico y la contaminación vehicular, a través del sensor de temperatura de podía medir el aire acondicionado y la humedad de la tierra de una planta, alarmas de seguridad. Desarrollar este tipo de actividades permite experiencias creativas e innovadoras, pero es necesario continuar articulando los tiempos de implementación y desarrollo de las actividades. Optimizar la perdida daño y reutilización de los dispositivos electrónicos utilizados en cada solución a la problemática ambiental y establecer los criterios de evaluación claros entre las áreas de Ciencias Naturales y Tecnología e Informática buscando no sobrecargar con tareas y actividades a los educandos.

El desarrollo y solución de problemáticas ambientales es una estrategia en la que se encuentran relacionada claramente el área de Tecnología e Informática con el área de Ciencias Naturales, estas actividades permiten el desarrollo de soluciones cada vez más creativas, innovadoras en donde los educandos deben articular los conocimientos

adquiridos en las otras áreas del conocimiento. Fomenta el trabajo en equipo, los estudiantes aprenden a superar las diferencias personales que vayan surgiendo en el desarrollo de la solución a la problemática. Un aspecto en que es muy importante seguir fortaleciendo es la desmotivación que surge cuando las conexiones no funcionan, el programa no compila, cuando hay problemas de irresponsabilidad en los compromisos de acuerdo con los roles de cada integrante, de los errores es cuando más se aprende.

A continuación, en la reconstrucción de la práctica reflexionaremos sobre los actores más importantes en nuestra sistematización, los estudiantes ya que son la razón primordial en los procesos pedagógicos. Con base en la encuesta aplicada a los estudiantes del Club de Robótica y los estudiantes de grado 9^a, (ver anexo 3 y 4), podemos resaltar que la implementación de las actividades del Club de Robótica en el Plan de estudios de Ciencias Naturales ha tenido un buen impacto en los estudiantes, ya que la robótica es un área de conocimiento que les gusta mucho a los estudiantes y es una manera de educar en la formación de valores para la vida.

Vivimos en un contexto permeado por la tecnología, con unos estudiantes apasionados por su uso, es necesario que las entidades educativas transformen sus procesos de enseñanza aprendizaje y brinden a los educandos nuevas posibilidades de adquirir destrezas y habilidades para la vida, que despierten en ellos, la creatividad, deseo por innovar, investigar y ahondar en el maravilloso mundo del conocimiento científico. Por este motivo la metodología STEAM presentada a lo largo de la sistematización ha jugado un papel trascendental en la construcción de esos nuevos Planes de estudio en el Colegio Hispanoamericano de la ciudad de Santiago de Cali.

“Construir, programar, hacer competencias y estar con amigos” es una frase que resalta uno de los estudiantes presente en la muestra obtenida en la encuesta aplicada a los educandos, la cual puede ser analizada desde diversos tópicos. Esta expresión genera seguridad, confianza y disfrute del trabajo que realizan al incluir las actividades robótica en su proceso formativo. La seguridad en los educandos es trascendental. Los estudiantes no pueden crear algo cuando no se sienten seguros de sí mismos, cuando no se sienten que están creando, programando en un contexto creativo, flexible, amigable y agradable. Por ello es vital valorar y darles mucha relevancia a las preguntas, dudas, inquietudes y diversas soluciones que proponga al momento de desarrollar un reto, desafío o darle respuesta a una problemática del entorno propuesto ya sea en clases de Ciencias Naturales o Tecnología e Informática.

La interacción de estudiantes con dispositivos electrónicos, fichas de LEGO, alicates, destornilladores, llaves, cautín, soldadura entre otros, contribuye en la formación de educandos organizados, siendo necesario tener una organización y distribución adecuada de los materiales. Creando estrategias que les permita identificar con mayor rapidez los elementos a utilizar en el desarrollo de un prototipo tecnológico, optimizando los tiempos y trabajando de manera equitativa con los integrantes de los equipos.

Es muy común encontrarnos con adolescentes que nunca en su vida han tomado un desatornillador, han utilizado una lija, pegado un tubo de PVC, sacado una puntilla entre otras actividades que se deben utilizar en el desarrollo y construcción de prototipos orientados en la solución de problemas del entorno. El uso de este tipo de herramientas en el área de Tecnología e Informática rompe con los esquemas tradicionales de la clase enfocada al computador, sus partes y el paquete de ofimática. Permitiendo al educando

fortalecer su crecimiento personal y su formación para afrontar diversas situaciones en su interacción como estudiante, en un mundo en que cada día es vital ser más competente.

En tiempos de pandemia y de problemáticas sociales la robótica educativa es una muestra clara que a través de su uso e implementación se pueden desarrollar soluciones a estos flagelos que nos están afectando. La robótica se puede desarrollar e implementar tanto virtual como presencial y como lo hemos descrito a lo largo de la sistematización fácilmente se acopla al desarrollo de trabajos interdisciplinarios teniendo como eje transversal el fortalecimiento en valores.

Por esta razón, es necesario seguir estableciendo canales de comunicación con el área de Ciencias Naturales, buscando optimizar los tiempos, las temáticas, organizar y unificar criterios enfocados a la evaluación por rúbricas, al fortalecimiento al trabajo en equipo y continuar realizando la invitación a otras áreas del conocimiento para implementar la metodología STEAM, a través del desarrollo de proyectos de impacto en nuestros estudiantes y que eviten la sobrecarga de tareas en la que muchas veces como docentes terminamos inmersos.

13. Interpretación y reflexión de la práctica implementada

13.1. Características del Plan de estudios y actividades del club de robótica en el área de Ciencias Naturales.

En el desarrollo de este eje podemos identificar la estrecha relación de las actividades desarrolladas en el Club de robótica con el área de Ciencias Naturales. Con base en la experiencia adquirida y los recursos con los que cuenta la Institución, se pudieron desarrollar actividades de robótica relacionadas con la temática de Principios físicos, realizando énfasis en comprender y explicar los principios básicos de las fuerzas eléctricas.

Estas temáticas se lograron trabajar a través del uso de simuladores en línea fortaleciendo en los educandos el uso y apropiación de herramientas web, que permitan ejecutar prácticas virtuales de construcción y conexión de circuitos eléctricos en serie, paralelo y mixto. Una de las grandes ventajas de iniciar utilizando simuladores es que se logra desarrollar experiencias de aprendizaje en el que los estudiantes reproducen sensaciones muy similares a las conexiones reales. Una vez adquirido los conocimientos y las destrezas de las conexiones virtuales, se pasa a realizar la práctica de manera vivencial conectando diferentes dispositivos electrónicos.

Este tipo de procedimientos permite realizar prácticas y explicaciones de manera diferente economizando el tiempo y recursos de las clases, al igual que evita el daño y deterioro de los sensores, contextualiza a los integrantes del equipo de trabajo sobre lo que deben desarrollar y cuáles son los requerimientos mínimos para que la corriente eléctrica circule en un circuito.

Presentar a los estudiantes el uso de alternativas virtuales y presenciales genera confianza, motiva a ver el aprendizaje como un juego, es una forma de trabajar la Tecnología de la Información y la comunicación TIC en el ámbito educativo y el trabajo en conjunto con el área de Tecnología de Informática y Ciencias Naturales, generando nuevos conocimientos y posturas de analizar la vida en la combinación de Ciencia y Tecnología.

El uso e implementación de simuladores web en el aula, es una práctica que se encuentra muy relacionada con la metodología de trabajo de la editorial Edelvives que mediante el uso de simuladores como Tinkercard, Open Roberta, Bitbloq han logrado articular y promocionar el semillero de futuros científicos y a través de sus libros Robotics y su robot NEXT, permiten que los educandos realicen prácticas virtuales y presenciales solucionando retos y desafíos de su entorno.

En la asignatura de Ciencias Naturales se busca generar en los educandos una conciencia ecológica que les permita analizar las diversas problemáticas ambientales actuales estableciendo las causas y las consecuencias de diferentes fenómenos para que puedan proponer soluciones viables, tangible y alcanzable a través del uso y aplicación de los contenidos orientados a Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS). Estas temáticas van en concordancia con las actividades que promueve el Club de robótica mediante el análisis, diseño y construcción de prototipos que acerquen a los estudiantes a plantear soluciones a dichas problemáticas utilizando los kits de robótica educativa con los que cuenta la Institución.

Desde este enfoque es necesario que todas las áreas de conocimiento logran articular y promover proyectos transversales enfocados al análisis y solución de problemas de nuestro entorno, donde cada asignatura de acuerdo a su especificidad aporte al desarrollo del

proyecto. De esta manera lograríamos desarrollar proyectos de gran impacto, generando nuevas formas de aprender en el que nuestros educandos adquieran una cultura científica y tecnológica con la convicción de que todos podemos hacer ciencia, solucionaríamos problemáticas reales de los estudiantes y de trascendencia en toda la comunidad educativa. Y más en una institución como el Colegio Hispanoamericanos que cuenta con laboratorios de física, química, robótica y una sede campestre donde se podrían poner en marcha actividades de innovación y creatividad a través de la ciencia.

13.2. Fortalecimiento de las competencias propias del área de Ciencias Naturales

Vivimos en un mundo permeado por la Ciencia y la Tecnología, donde todos los seres humanos necesitamos un nivel de comprensión y adquisición de las competencias y habilidades propias del siglo XXI, como lo sustenta ISTE (2016) resaltando el uso y aplicación de seis habilidades que debe tener un estudiante hoy en día. Enfocadas al desarrollo de la creatividad e innovación, comunicación y colaboración, investigación y fluidez de la información, pensamiento crítico, solución de problemas, responsabilidad digital, comprensión de conceptos, sistemas y operaciones de tecnología.

Notemos que las habilidades no enfatizan en el uso de un área del conocimiento en particular, por lo contrario, el desarrollo de estas destrezas se debe potencializar desde todas las áreas del conocimiento. Es aquí donde cobra mucha relevancia la metodología STEAM, permitiendo fomentar en los educandos actitudes positivas hacia la Ciencia y la Tecnología, con el fin de integrar las diferentes disciplinas: Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas utilizadas en la resolución de problemas en el mundo actual.

Bajo este enfoque es necesario que las competencias de Ciencias Naturales movilicen a los educandos en el empoderamiento de las habilidades del siglo XXI. Cabe resaltar que el Club de robótica ha sido un gran apoyo para la asignatura de Ciencias Naturales mediante el desarrollo y puesta en marcha de actividades de gamificación, retos, desafíos, análisis y resolución de problemas, creación de prototipos tecnológicos, permitiendo el fortalecimiento de las tres competencias propias del área, el uso comprensivo del conocimiento, la explicación de fenómenos y la competencia a indagar, de tal forma que los estudiantes en clases de Ciencias Naturales orientan los conceptos básicos, plantean interrogantes, se tratan de dar soluciones y en el área de Tecnología e informática desde la implementación de la robótica educativa busca dar soluciones a dichos planteamientos generando nuevos conocimientos y manera de ver el mundo que les rodea.

La enseñanza de la Ciencias debe trascender, abrir espacios de trabajo interdisciplinar que propicien en los educandos la innovación, reflexión y transformación de sus entornos “Entorno Vivo, Entorno Físico y CST”, según lo expresa la guía N° 7 Formar en Ciencias: ¡El desafío! (2004), debe ser una manera práctica, vinculada con la realidad de los estudiantes y la inclusión de las tecnologías de la información y comunicación, de lo contrario, podría caer en la enseñanza inadecuada de las ciencias, que no despierta la curiosidad, la capacidad de asombro en los educandos, ni fomenta sus vocaciones científicas y tecnológicas.

13.3. Estrategias pedagógicas para promover las habilidades de resolución de problemas, creatividad y trabajo en equipo.

En la implementación de la práctica educativa se pudieron identificar diferentes estrategias pedagógicas, dirigidas a establecer y alcanzar las metas de aprendizaje propuestas en la planeación desarrollada de manera articulada por las áreas de Ciencias Naturales y Tecnología e informática, buscando promover en los estudiantes el desarrollo de las habilidades en resolución de problemas, creatividad y trabajo en equipo.

En la planeación de la práctica se tenía con claridad los estándares, temáticas y tiempos en los que se abordarían las actividades enfocadas a gamificación, trabajo en equipo, análisis y solución de problemáticas del entorno propuestas a desarrollar durante el año lectivo. Pero en la implementación variaron constantemente sobre todos en los tiempos de la clase. Iniciar las temáticas a través del reconocimiento de los saberes previos del estudiante, abría el debate y la lluvia de ideas, que nos permitía proyectarnos a la explicación y puesta en contexto de nuevos aprendizajes propuestos por los estudiantes.

Algo muy similar ocurría cuando analizábamos problemáticas del entorno, los estudiantes con mucha emoción y participación planteaban un sin número de soluciones, algunas muy viables y otras un poco soñadoras, pero por lo general nos tocaba regular las intervenciones y aclaraciones de las temáticas, por los tiempos que se tenían previstos en el horario de clases. Otro aspecto que influyó muchísimo en los tiempo e implementación de práctica pedagógica fue la organización de los materiales. Al inicio se vivió un “caos” tanto en la entrega, como en la recolección de los dispositivos electrónicos, las herramientas y los materiales utilizados en la construcción de su prototipo tecnológico.

Dada las circunstancias se vio la necesidad de distribuir roles y funciones a los integrantes de los equipos de trabajo y establecer acuerdos enfocados en el orden y aseo con el grupo en general.

El desarrollo e implementación de la práctica educativa trabajada en conjunto entre el área de Ciencias Naturales y Tecnología e Informática, en el cual se resalta la metodología STEAM como un método innovador y transformador que permite a los educandos desarrollar actividades de aprendizaje interdisciplinarias, aprendiendo los conceptos básicos de programación por bloques, realizando actividades de gamificación en el que se divierten solucionando retos y desafíos.

Mediante el análisis y resolución de problemas del entorno los estudiantes plantean soluciones originales, creativas e innovadoras fortaleciendo las habilidades de comunicación, trabajo en equipo, pensamiento crítico y computacional, despertando en nuestros adolescentes el entusiasmo y curiosidad por la Ciencia y la Tecnología. A través del hacer, los estudiantes asumen su rol protagonista en su proceso de enseñanza aprendizaje, con una visión innovadora y de cambios constante, resaltando que él es el centro de la formación y parte fundamental de una sociedad que crece y evoluciona cada día para la cual necesita estar preparado.

14. Conclusiones, aprendizajes y experiencia

Como conclusión y dando respuesta a la pregunta de sistematización ¿Cómo al involucrar las actividades de aprendizaje del Club de Robótica en el plan de estudios del área de Ciencias Naturales del colegio Hispanoamericano de la ciudad de Santiago de Cali, los estudiantes del grado 7A mejoraron o no las habilidades en resolución de problemas, creatividad y trabajo en equipo? Se puede concluir que la Ciencia y la Tecnología van de la mano. Al incluir las actividades de aprendizaje del Club de robótica en el Plan de estudios de Ciencias Naturales, se contribuye a la formación integral de los educandos a través del fortalecimiento de las competencias y habilidades para la vida. En este orden de ideas el desarrollo de actividades de aprendizaje relacionadas con la metodología *STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas)*, no solo contribuye al fortalecimiento de la creatividad, trabajo en equipo y resolución de problemas, sino que a su vez prepara a los estudiantes para un mundo laboral, que cada vez es más competitivo.

A partir de esta perspectiva a lo largo de la sistematización enfocada en los estudiantes del grado 7^a del Colegio Hispanoamericano de la ciudad de Cali, hemos analizado y reflexionado cómo la *Ciencia* permite la comprensión del mundo natural a través de sus entornos “Entorno Vivo, Entorno Físico y CST”. La *Tecnología* se articula con el manejo de herramientas, dispositivos electrónicos incluyendo la programación por bloques, con base en la *Ingeniería* se diseñan y construyen prototipos tecnológicos que contribuyan a la solución de problemáticas reales de nuestros estudiantes. La inclusión de las *Artes* fomenta, apoya y estimula la creatividad de nuestros educandos. Las *Matemáticas* aportan desde su

saber, los cálculos y análisis necesarios a la hora de implementar y desarrollar las actividades encaminadas a la resolución de problemas.

Los análisis y reflexiones realizadas a lo largo de la sistematización me han dejado diferentes aprendizajes desde el campo ético y político, a través de identificar mis fortalezas relacionadas con el compromiso, la dedicación y sentido de pertenencia con mi labor docente. La articulación de mi vocación por enseñar y aprender, junto con mis habilidades en informática, electrónica, telecomunicaciones, uso y aplicabilidad de las TIC fortalecidas en el transcurso de la Maestría en Educación mediadas por las TIC de la universidad ICESI, me han permitido crear un vínculo de creación e innovación intercambiando, aprendiendo y construyendo prototipos tecnológicos con mis educandos. Esto ha destacado otra de mis fortalezas que me apasionan, las cuales son buscar y compartir con mis estudiantes juegos, videos artículos y desarrollos tecnológicos enfocados en cómo la Ciencia y Tecnología aportan a mejorar las condiciones de vida del ser humano.

Los aspectos a mejorar de mi quehacer pedagógico en el aula, se relacionan con la optimización de los canales de comunicación con las otras áreas del conocimiento con el propósito de articular nuevas estrategias pedagógicas y didácticas como aprendizaje basado en problemas (ABP), métodos de casos, actividades de gamificación, experimentar y descubrir situaciones donde el estudiante aprenda mediante la elaboración de prototipos tecnológicos, permitiendo el desarrollo de proyectos transversales que aporten a la solución de problemáticas del entorno educativo.

Por otra parte, también es necesario renovar y fortalecer los mecanismos y criterios de evaluación por medio de la implementación de rúbricas interdisciplinarias que ayuden a los docentes y educandos a reconocer los avances en el proceso formativo. Otro aspecto a fortalecer es el inventario, control y suministro de dispositivos electrónicos y la organización de los kits de robótica. Conocer y sistematizar a través de una base de datos los materiales que se encuentran en las salas de informática de la institución, permitirá identificar con mayor rapidez dónde se encuentran y en qué estado los elementos necesarios para la construcción de los prototipos.

Realizar recorridos conceptuales y analizar otras experiencias obtenidas en la inclusión de la robótica al Plan de estudios del área de Tecnología e Informática y su articulación con la asignatura de Ciencias Naturales, me han permitido obtener nuevos conocimientos, relacionados con la creación de inventos, conexión de dispositivos electrónicos, programación por bloques, Python, Arduino, uso de herramientas web como simuladores, plataformas para gamificar las clases, buscando maneras creativas e innovadoras de orientar el desarrollo de las temáticas en el aula y salir de la manera tradicional que tenía de enseñar las partes del computador y el paquete de ofimática.

Es muy gratificante evidenciar que mediante la articulación de la Ciencia y la Tecnología podemos lograr estudiantes líderes, con una visión crítica y analítica del mundo que les rodea, que realmente aporten al mejoramiento de la calidad de vida y que no se queden solo en el consumo exagerado y desmedido de redes sociales, tendencia en la que están inmersos nuestros adolescentes hoy en día.

Uno de mis mayores aprendizajes logrados en el proceso de sistematización a nivel personal y profesional han sido, empoderarme de las competencias que debe tener un docente del siglo XXI, mediante el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, al lograr que estas se conviertan en una herramienta mediadora del aprendizaje, donde mi rol de docente cambie y me convierta en un verdadero facilitador de conocimiento, a través de conocer e identificar las habilidades y destrezas de mis estudiantes con el objetivo de continuar fortaleciendo sus procesos formativos. Aprender a trabajar en equipo con otros colegas de la Institución ha sido otro de los aprendizajes importantes. Muchas veces como educadores fomentamos desde nuestras áreas el trabajo en equipo, pero en muchos casos no lo ponemos en práctica y no intercambiamos experiencias, recursos o estrategias que contribuyan a fortalecer mi desempeño en el aula.

Finalmente, en la construcción de la sistematización he aprendido a optimizar mis tiempos que le dedico a mi familia, educación y trabajo. He articulado mejor mis ideas, mejorado los procesos de lectura y escritura. Ha sido un disfrute a través de un escrito poder plasmar mis aprendizajes y oportunidades de mejora logradas en la articulación de la robótica al Plan de estudios del área de Tecnología e Informática con la asignatura de Ciencias Naturales.

15. Bibliografía

Activities in self-instructional tests F.G Lockwood Activities in self-instructional tests:
Kogan Page, Londres, 1992.

El curriculum y sus componentes. Hacia un modelo integrador: Oikos-Tau, Barcelona,
1994.

El docente y actividades de enseñanza/ aprendizaje: algunas consideraciones teóricas y
sugerencias prácticas J Villalobos Educere, 7: 170-176, 2003.

Activities in self-instructional tests F.G Lockwood Activities in self-instructional tests:
Kogan Page, Londres, 1992.

The design and production of self-instructional materials F. G Lockwood The design and
production of self-instructional materials: Kogan Page, Londres, 1998.

Guía para la elaboración de las actividades de aprendizaje W. Penzo, V. Fernández, I.
García, B. Gros, T. Pagés, M Roca.

Guía para la elaboración de las actividades de aprendizaje: Octaedro, Barcelona, 2010.

Del proyecto educativo a la programación del aula. El qué, el cuándo y el cómo de los
instrumentos de planificación didáctica S. Antúnez, L.M. del Carmen, F. Imbernón, A.
Parcerisa, A Zabala.

Del proyecto educativo a la programación del aula. El qué, el cuándo y el cómo de los
instrumentos de planificación didáctica: Graó, Barcelona, 2000.

Hilda Taba, Elaboración del curriculum, pp. 175 y 495, (1962).

Joyanes Aguilar Luis (2012) Fundamentos generales de programación. Primera edición. Mexico, Editorial Mc Graw Hill Interamericana. ISBN9786071508188.

Wing, J. 2010. Research Notebook: Computational Thinking - What and Why? The Link. Pittsburgh, PA: Carneige Mellon. Available:
http://www.cs.cmu.edu/sites/default/files/11-399_The_Link_Newsletter-3.pdf. Recuperado 29 de marzo de 2021.

Creatividad - Concepto, características e importancia <https://concepto.de/creatividad-2/#ixzz6qgtQeVdc>. Recuperado 29 de marzo de 2021 7 de abril de 2021.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje en el Espacio Europeo de Educación Superior Academia y Virtualidad.
https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/ravi/article/view/4260/4307#content/citation_referenc

Planes de lecciones STEAM fáciles de usar para todas las edades Educación LEGO®
<https://education.lego.com/es-es/lessons?rows=6>

Makeblock <https://www.makeblock.com/> Recuperado 2 de mayo del 2021.

Robots educativos para niños: Enseñar y aprender jugando con el mBot (Tutoriales de Makeblock) <https://www.makeblock.es/tutoriales/robots-educativos-para-ninos-y-escuelas/>

Computer Science and PISA 2021 - OECD Education and Skills Today
<https://oecdeditoday.com/computer-science-and-pisa-2021/>

Estándares ISTE en TIC para estudiantes (2016)

<http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/estandares-iste-estudiantes-2016> . Recuperado 2 de mayo de 2021.

Normas ISTE para educadores | ISTE

<https://www.iste.org/es/standards/for-educators>. Recuperado 2 de mayo de 2021.

Metodología 4C de LEGO Education: aprendizaje continuo

<https://www.robotix.es/blog/metodologia-4c-lego-education/> Recuperado 2 de mayo de 2021

Integración Curricular de Robótica, Programación y STEM | ROBOTIX

<https://www.robotix.es/es/robotica-curricular> Recuperado 17 de mayo de 2021.

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (1998). Lineamientos curriculares en ciencias naturales. Bogotá D. C., Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Documento N°3, 1ª ed. Bogotá D. C., Colombia.

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2016). Derechos básicos de aprendizaje, ciencias naturales. Versión N°1. Bogotá D. C., Colombia.





JARA, Oscar. 2006. Guía para sistematizar experiencias. Pág. 9. Recuperado el 19 de junio del 2021.

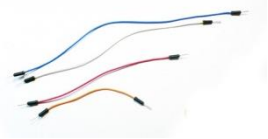



16. Anexos

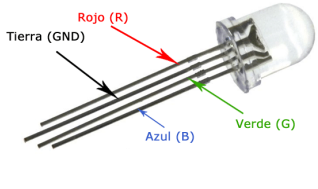


Anexo 1- Componentes básicos del Kit de robótica

Componentes básico kit de robótica			
Cantidad	Dispositivo	Imagen	Descripción
1	Arduino UNO R3		<p>Tarjeta electrónica programable, basada en el procesador ATmega 328p.</p> <p>Cuenta con 14 pines digitales de entrada / salida (de los cuales 6 se pueden utilizar como salidas PWM), 6 entradas analógicas, un cristal de cuarzo de 16 MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, un header ICSP y un botón de reinicio.</p>


Componentes básico kit de robótica			
Cantidad	Dispositivo	Imagen	Descripción
1	Cable USB		Cable de conexión de la tarjeta Arduino con el PC. A través de éste, se cargan los programas en la tarjeta para poner en funcionamiento tus proyectos.
10	Resistencia 330 Ohmios		Dispositivo electrónico que permite controlar el voltaje que pasa por otro dispositivo.
1	Sensor PIR o sensor infrarrojo pasivo (Sensor de Movimiento)		Es un sensor electrónico que mide la luz infrarroja (IR) radiada de los objetos situados en su campo de visión. Se utilizan principalmente en los detectores de movimiento
1	Plug de 9v		Permite conectar una batería con el puerto de alimentación de energía de la tarjeta Arduino.

Componentes básico kit de robótica			
Cantidad	Dispositivo	Imagen	Descripción
1	Sensor GY-30		Es un sensor digital de Iluminación ambiente con Interfaz IC y I2C.
1	Potenciómetro		Es una resistencia variable, limita el paso de la corriente eléctrica (Intensidad) provocando una caída de tensión en ellos al igual que en una resistencia, pero en este caso el valor de la corriente y la tensión en el potenciómetro las podemos variar solo con cambiar el valor de su resistencia.
10	Led (Light Emitting Diode).		Es un diodo que emite luz.
1	Protoboard mini.		Es un tablero con orificios que se encuentran conectados eléctricamente entre sí de manera interna, habitualmente siguiendo patrones de líneas, en el cual se pueden insertar componentes electrónicos y cables para el armado y prototipado de circuitos electrónicos y sistemas similares.

Componentes básico kit de robótica			
Cantidad	Dispositivo	Imagen	Descripción
10	Cable de conexión tipo jumper. Macho – Macho		Es un cable para conectar dispositivos electrónicos.
1	Sensor DHT11		Sensor para medición de temperatura y humedad.
1	Caja plástica		Caja donde vienen todos los dispositivos del kit.
1	Header para Arduino 8 pines.		Pines de conexión, se pueden utilizar para conectar a una tarjeta Arduino otros shields o tarjetas para ampliar la funcionalidad del Arduino.

Componentes básico kit de robótica			
Cantidad	Dispositivo	Imagen	Descripción
10	Leds rgb (red, Green, blue)		Es un led de tres colores rojo, verde y azul.
1	Buzzer		Es un transductor electroacústico que produce un sonido o zumbido continuo o intermitente de un mismo tono (generalmente agudo). Sirve como mecanismo de señalización o aviso y se utiliza en múltiples sistemas, como en automóviles o en electrodomésticos, incluidos los despertadores.
1	Switch		Es un interruptor eléctrico que permite desviar o interrumpir el curso de una corriente eléctrica.
1	Shield LCD Keypad 16x2		Este shield es perfecto para cuando se quiere construir un proyecto independiente con su propia interfaz de usuario. Tiene 4 botones de dirección, además de botón de selección permite controlar las funciones básicas sin tener que conectar un equipo voluminoso.

Componentes básico kit de robótica

Cantidad	Dispositivo	Imagen	Descripción
			

Componentes básico kit de robótica			
Cantidad	Dispositivo	Imagen	Descripción
1	Módulo Wifi		Es un dispositivo para conectar la tarjeta Arduino con el mundo exterior de manera inalámbrica.
10	Cable Macho - Hembra		Es un cable para conectar dispositivos electrónicos.
1	Kit Control IR (Control remoto Infrarrojo)		Es muy común el uso de luz infrarroja para el control a distancia de aparatos del hogar.

Componentes básico kit de robótica

Cantidad	Dispositivo	Imagen	Descripción
1	Sensor de Proximidad Ultrasonico		Los "Sensores de Ultrasonidos" o "Sensores Ultrasonicos" son detectores de proximidad que trabajan libres de roces mecánicos y que detectan objetos a distancias que van desde pocos centímetros hasta varios metros.
1	Servomotor de 180°		El servo SG90 Tower Pro un servo miniatura de gran calidad y diminutas dimensiones, además es bastante económico.
1	Joystick		Un joystick suele estar formado por dos potenciómetros a 90° que transforman el movimiento en X e Y del mando en una señal eléctrica.

Anexo 2 – Carta consentimiento informado padres de familia

Santiago de Cali, 27 mayo de 2021

Señores
Padres de familia
Estudiantes grado 9ºA
Estudiantes Club de Robótica
Colegio Hispanoamericano

Cordial saludo

Esperamos se encuentren muy bien al igual que todos los integrantes de sus familias.

La inclusión de la robótica educativa en el Colegio Hispanoamericano, inicia en el año lectivo 2015-2016 con la conformación de un "Club de robótica". Gracias al apoyo de la comunidad educativa, en el año lectivo 2018-2019 esta se vinculó al Plan de estudios con el ánimo de transformar las prácticas educativas del área de Tecnología e Informática, así como desarrollar el pensamiento lógico, crítico y computacional.

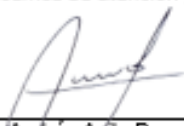
En el marco de la sistematización de la experiencia, **Transición del Club de Robótica a la implementación de la robótica en el Plan de estudios de los estudiantes de grado 7A del Colegio Hispanoamericano**, se pretende indagar por el impacto de la robótica en el plan de estudios. Para tal fin se aplicará una encuesta a algunos estudiantes del Club de robótica y a estudiantes que al incorporar la robótica en el Plan de estudios se encontraban en el grado 7A, y actualmente pertenecen al grupo de 9A.

La participación en el desarrollo de la encuesta es totalmente voluntaria. Si usted autoriza la participación de su hijo, se le enviará una encuesta para que el estudiante la desarrolle y así conocer el impacto de la robótica educativa en el Colegio Hispanoamericano.

Esta investigación hace parte del trabajo de grado del docente **Eguibar Aldebeth Astaiza**, para obtener el título de Magister en Educación Medida por las TIC en la Universidad **cesi**.

Para confirmar que ha leído la información escrita en este *Formato de Consentimiento* y ha decidido autorizar la participación de su hijo(a), le solicito amablemente enviar este documento firmado al correo estaiza@colegiohispano.edu.co.

Agradecemos su atención y colaboración.



Carlos Andrés Avila Dorado
Coordinador de Formación
Centro Educativo: educación y TIC
Escuela Ciencias de la Educación
Asesor trabajo de grado



Eguibar Aldebeth Astaiza Montilla
Docente de Tecnología e
Informática
estaiza@colegiohispano.edu.co

Constancia del consentimiento informado:

Voluntariamente yo _____ autorizo la participación de _____, de quién soy Madre () / Padre () / Acudiente legal ().

Este consentimiento se firma en la ciudad de Cali el día _____ de _____ de 2021.

Firma de quien autoriza.

Anexo 3 muestra de encuesta estudiantes del Club de Robótica

Encuesta estudiante Club de Robótica

Preguntas Respuestas 0

4 respuestas

Resumen Pregunta Individual

Se aceptan respuestas

Código del estudiante

4 respuestas

2016086

2010012

2009040

2014034

Nombre y Apellido

4 respuestas

Alison Suárez duran

sofia Fernández Y

Juan Esteban Ruiz Calero

Gabriela Rivera Villota

Grado

4 respuestas

● Segundo
● Tercero
● Cuarto
● Quinto

¿Cuántos años llevas en el Club de Robótica?

4 respuestas

3 años

6 Años

7 años

2

¿Qué es lo que más te ha gustado del Club de Robótica?

4 respuestas

La exposición de el robot mío en segundo

Siempre aprendemos algo nuevo. Cada año el enfoque ha sido distinto, se trabaja con otro tipo de elementos y siempre mejoramos nuestro trabajo grupal y compromiso. Hemos tenido variedad de implementos y lo mejor es que siempre podemos crear lo que queremos y consideramos que puede lograr el objetivo propuesto.

La creatividad, el ingenio, la innovación y programar.

Construir y programar, hacer competencias y estar con amigos.

¿Que aportes personales te proporcionado el Club de Robótica?

4 respuestas

Usar con mas facilidad la computadoras y dispositivos electrónicos

Me ha ayudado a ser más ordenada y persistente con las cosas ya que en robótica no siempre todo funciona a la primera por lo que siempre me enseña a no rendirme y seguir hasta que las cosas funcionen.

A trabajar en equipo, liderazgo, relacionarme con otras personas y otras instituciones y desarrollo de la personalidad.

Saber algunas cosas de programación para áreas como informática.

¿Cuáles han sido tus aprendizajes más significativos de las actividades desarrolladas del Club de Robótica?

4 respuestas

Yo creo que es que el club de robótica me enseño a hablar sin miedo en presentaciones

Que todo lo podemos hacer para ayudar al otro. La robótica es muy amolla y en todas las facetas trabajadas se ha podido lograr el objetivo que es la ayuda al otro ya sea un animal, una persona con discapacidad, entre otras. Además en robótica siempre hemos aprendido muchas cosas hablando desde un punto técnico como lo es la programación, construcción de circuitos físicos y virtuales entre muchas muchas otras.

Particpe en el Torneo First Lego League, programe y cree una lámpara con la que apaudiendo se prende y apaga el bombillo, programe un robot de lego y cree un piano reciclable con la que tocando cada botón sonaba un sonido distinto.

Nunca rendirme, y hacer mas allá de lo planeado.

Califica de 1 a 5, El desarrollo de actividades del Club de robótica enfocadas en los siguientes aspectos. Tenga en cuenta que: (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Regular (4) Bueno y (5) Excelente.

Programación Escalera 3

Anexo 4 Muestra de encuesta estudiantes del grado 9ª

Encuesta estudiante grado 9A

Preguntas Respuestas 3

3 respuestas

Se aceptan respuestas

Resumen Preguntas Individual

Código del estudiante

3 respuestas

2010048

2014095

2012134

Nombre y Apellido

3 respuestas

Laura Portela González

Maria Alejandra Guerrero Noguera

Marco Antonio Castaño Marín

¿Qué es lo que más te ha gustado de incluir la robótica al plan de estudios del área de Tecnología e Informática?

3 respuestas

pude intentar cosas nuevas que no sabía que me podrían gustar, además es una buena oportunidad de trabajar en equipo y encontrar que esto puede ser la solución para un problema o muchos.

Que realizamos actividades diferentes como la construcción de circuitos y varios ejercicios de ese tipo en los cuales no solamente se hacen en una página y ya. Y que es diferente a lo que hacemos normalmente que eran trabajos en word, excel y eso.

Lo que más me ha gustado de incluir la robótica al plan de estudios es lo que nos aporta la robótica para el aprendizaje ya que yo veo a la robótica como una manera divertida de aprender y una manera que desarrolla más las habilidades y capacidades que cada estudiante posee como la resolución de problemas. Por ultimo me gusta que se haya incluido al plan de estudios porque la robótica es una ciencia muy importante actualmente y lo será también para le futuro entonces es muy bueno que el colegio halla incluido la robótica al plan de estudios de informática de grado noveno.

¿Qué aportes personales te ha proporcionado la robótica implementada en el área de Tecnología e Informática?

3 respuestas

Me ayudó a entender bastantes cosas sobre el tema, además con esto aprendí que no soy tan mala en el tema y que puedo trabajar con el, eso me parece un gran logro porque siempre me pareció que era algo muy difícil o complicado.

Supongo que he aprendido sobre la programación y sobre el funcionamiento de robots y circuitos.

Personalmente la robótica implementada en el área de Tecnología e Informática me ha proporcionado muchas cosas como el aprendizaje de nuevas cosas que pueden ser útiles para mi vida o temas nuevos que puedo aprender para ver si son de mi gusto y seguir desarrollando y aprendiendo mas de la robótica ya que personalmente me ha gustado mucho. Además también la robótica me ha proporcionado el mejoramiento de capacidades y habilidades como la resolución de problemas, la creatividad y también he aprendido a programar y el uso de aplicaciones y manejo de nuevos temas para desarrollar mi aprendizaje y aumentar mi conocimiento.

¿Cuáles han sido tus aprendizajes más significativos de las actividades desarrolladas enfocadas a la robótica y el área de Ciencias Naturales?

3 respuestas

que con esta podemos dar soluciones a problemáticas de una manera bastante facilitada y puede ayudar a muchas personas que lo necesitan.

En cuanto a la robótica diría que la programación ya que realmente no sabía mucho sobre ella a pesar que es un tema que siempre me ha llamado la atención y el funcionamiento de los robots y la construcción de ellos. En cuanto a ciencias nada, digo yo.

Principalmente mis aprendizajes más significativos de las actividades desarrolladas enfocadas a la robótica y el área de Ciencias Naturales fueron la capacidad de crear programas para la resolución de problemas, el nuevo conocimiento adquirido relacionado por ejemplo a bases de datos y programación (principalmente en Python) y también he aprendido el lenguaje de programación y me gusta mucho también la parte de Arduino donde conocimos elementos y el programa o estructura que brinda Arduino para el uso de la robótica (también me gustaría que se incorporara el uso del Arduino UNO no solo de manera digital sino en forma ya practica y manual para tener una mejor experiencia de la que ya se tuvo con la implementación de la robótica en este año electivo).

Califica de 1 a 5, El desarrollo de actividades de aprendizaje de robótica enfocadas en los siguientes aspectos. Tenga en cuenta que: (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Regular (4) Bueno y (5) Excelente.

Aspecto	Deficiente	Aceptable	Regular	Bueno	Excelente
Trabajo en equipo	0	0	0	0	3
Creatividad	0	0	0	3	0
Resolución de problemas	0	0	0	1	2
Programación	0	0	0	1	2