

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



TITULO DEL INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

**APLICACIÓN DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA EN EL
DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES DEL ÁREA “CERRANDO
BRECHAS DEL CONOCIMIENTO” CON ESTUDIANTES DE SÉPTIMO
GRADO DEL COMPLEJO EDUCATIVO FE Y ALEGRÍA SAN JOSÉ DEL
MUNICIPIO DE SOYAPANGO, EN EL AÑO 2012.**

PRESENTADO POR	CARNÉ
MENDOZA GALAN, JULIO CÉSAR	MG99044
RIVERA ORELLANA, JAQUELINE PATRICIA	RO07011

**INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN ELABORADO POR
ESTUDIANTES EGRESADOS PARA OPTAR AL TITULO DE
LICENCIADO/A EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.**

MsDS. ZOILA DOLORES BONILLA DE MARTINEZ

DOCENTE DIRECTORA

MsD. NATIVIDAD DE LAS MERCESES TESHE PADILLA
COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN

Ciudad Universitaria ,30 de julio 2013 San Salvador, El Salvador

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

Ing. Mario Roberto Nieto Lovo

VICE-RECTOR ACADEMICO

MSD. Ana María Glower de Alvarado

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

Lic. Salvador Castillo (Interino)

SECRETARIA GENERAL

Dra. Ana Leticia Zavaleta de Amaya

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

DECANO

Lic. José Raymundo Calderón Morán

VICE-DECANA

Msc. Norma Cecilia Blandón de Castro

SECRETARIO

Maestro Alfonso Mejía Rosales

AUTORIDADES DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACION

JEFE DEL DEPARTAMENTO

MsD. Ana Emilia Meléndez Cisneros

COORDINADORA DE PROCESOS DE GRADUACION

MsD. Natividad de las Mercedes Teshé Padilla

DOCENTE DIRECTORA

MsDS. Zoila Dolores Bonilla de Martínez

TEMA DE INVESTIGACION

Aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área “Cerrando Brechas del Conocimiento” con estudiantes de Séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el año 2012.

Dedicatoria

Son muchas las personas especiales a las que me gustaría agradecer su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en el corazón. Sin importar en dónde estén o si alguna vez llegan a leer estas dedicatorias quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Mami, no me equivoco si digo que eres la mejor mamá del mundo, gracias por todo tu esfuerzo, tu apoyo y por la confianza que depositaste en mí. Gracias porque siempre, apoyaste el proceso de formación en mi vida. Te extraño mucho.

Papá, éste es un logro que quiero compartir contigo, gracias por ser mi papá y por creer en mí. Quiero que sepas que ocupas un lugar especial.

Melany, aunque todavía no puedes leer, un día vas a aprender y por eso también te dedico esta tesis, gracias por alegrarme con tus dientitos que apenas te están saliendo y con tus ruiditos chistosos y preciosos de bebé. Te quiero nena.

Rosa Margarita, por todo su empeño en ser la mejor estudiante en el área de matemática y ciencia y obtener primeros lugares consecutivamente durante varios años lectivos.

Julio César, por ese esfuerzo que cada día hace por alcanzar sus metas propuestas en el área de la matemática, y descubrir como divertirse enseñando en ese área a sus educandos en los niveles de bachillerato y universitario.

Yeni, por todo ese apoyo incondicional y motivación que cada día ayudo a fortalecer a lo largo de diferentes procesos de investigación en áreas de pedagogía, informática, electrónica, ensambles, aportes significativos en diversas áreas del conocimiento, otros.

A todos mis catedráticos no sólo de la carrera sino de toda la vida, mil gracias porque de alguna manera forman parte de lo que ahora soy. Especialmente a los tres de quienes he recibido múltiples consejos: MsDs. Wuilman Herrera, MsDs. Fulvio Granadino, MsDs. Zoila Dolores Bonilla de Martínez.

Al más especial de todos, a ti Jehová porque hiciste realidad este sueño, por todo el amor con el que me rodeas y porque me tienes en tus manos. Esta tesis es para tí.

Agradecimientos.

Primeramente le agradezco a mi DIOS todo poderoso por su misericordia, por darme la vida, estar conmigo en todo momento; por ser mi fortaleza en las situaciones difíciles y por que sin él no fuera posible culminar mi carrera con éxitos.

Agradezco igualmente a mi madre, por su apoyo incondicional, por sus consejos y sus palabras de aliento las cuales han sido una motivación a seguir; así mismo agradezco a mi tía Fidelina, por su apoyo, sus oraciones, buenos deseos para con mi futuro profesional y personal.

También le agradezco a mi compañero de vida su apoyo incondicional para lograr terminar mi carrera; un agradecimiento especial a mi hijo Eduardito porque desde que él nació ha sido mi inspiración, la fuerza que me impulso a no darme por vencida y finalizar mi carrera.

Así mismo les agradezco, a mis hermanos Irma y Jimmy por su apoyo, buenos deseos y cariño.

De igual forma muchas gracias a todos los docentes que fueron parte de mi formación profesional y de los cuales aprendí mucho.

Un agradecimiento muy especial a mi docente directora MsD. Zoila Dolores Bonilla de Martínez, por su apoyo, buena voluntad, por sus aportes, por sus atenciones cariño y confianza le doy agracias a Dios por haberme permitido el privilegio de trabajar con su persona, el último año en que usted laboraría para la Universidad, siempre la guardaré en mi mente y corazón. Que Diosito la bendiga a usted y sus seres queridos; y le regale muchos años de vida gozando de buena salud.

INTRODUCCION

El Informe final de Tesis que se presenta, ha sido elaborado por estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Educación, para ser presentado al Docente Director de la Tesis y ala Coordinadora del Proceso de Grado del Departamento de Ciencias de la Educación de la Facultad de Ciencias y Humanidades de la Universidad de El Salvador, a fin de optar al grado de la Licenciatura en Ciencias de la Educación.

La investigación realizada se titula: APLICACIÓN DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA EN EL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES DEL ÁREA “CERRANDO BRECHAS DEL CONOCIMIENTO” CON ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DEL COMPLEJO EDUCATIVO FE Y ALEGRÍA SAN JOSÉ DEL MUNICIPIO DE SOYAPANGO EN EL AÑO 2012.

El presente trabajo está dividido en seis capítulos, los cuales se resumen así: El capítulo I, comprende el Planteamiento del Problema, y de él se derivan apartados como la situación problemática, justificación, objetivos generales y específicos, hipótesis de investigación e indicadores de trabajo.

En el capítulo II, se plantea el Marco Teórico, el cual comprende los antecedentes de la investigación, los fundamentos teóricos y la definición de términos básicos.

En el capítulo III, se aborda la Metodología de Investigación, que comprende el tipo de investigación, la población y muestra, el estadístico, el método, técnicas e instrumentos de investigación.

En el capítulo IV, se aborda el Análisis e Interpretación de los Resultados de la Investigación. Aquí se recabaron, procesaron, tabularon, graficaron y comprobaron los resultados de la investigación.

El capítulo V, comprende las Conclusiones y Recomendaciones propuestas por el equipo investigador.

Y por último, el capítulo VI está referido a una propuesta la cual tiene que ver con la incorporación y/o actualización tanto de la curricula de robótica educativa como el/lo kit a gestionar por parte de la institución donde se realizó la investigación Esperando que el resultado de este trabajo se constituya en un aporte a la formación de los profesionales en educación y un insumo de consulta para docentes y estudiantes del Departamento de Ciencias de la Educación.

INDICE

	Página
Introducción	i

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación Problemática.	10
1.2 Enunciado del Problema.	22
1.3 Justificación.	23
1.4 Alcances y delimitaciones.	27
1.4.1 Alcances	27
1.4.2 Delimitaciones	28
1.5 Objetivos: generales y específicos.	30
1.5.1 Objetivo General	30
1.5.2 Objetivo Específicos	30
1.6 Hipótesis de trabajo: generales y específicos.	32
1.6.1 Hipótesis General	32
1.6.2 Hipótesis Especifica	32
1.7 Indicadores de trabajo.....	33

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación.	35
2.2 Fundamentos teóricos.	50

2.2.1 Funciones del tutor	52
2.2.2 Perfil del tutor	54
2.2.3 Función del participante	57
2.2.4 Perfil del participante	57
2.2.5 Currículo de robótica educativa	58
2.2.6 Evaluación aplicada a robótica educativa	60
2.2.7 Descripción del aprendizaje según modelo pedagógico...	61
2.2.8 Modelo pedagógico tradicional	62
2.2.9 Modelo pedagógico romántico (experimental o naturalista)	66
2.2.10 Modelo pedagógico conductista	67
2.2.11 Constructivismo	68
2.3 Definición de términos básicos	70
2.3.1 Definición de términos operacionales del área técnica ..	71
2.3.2 Definición de términos operacionales del área Pedagógica.....	74

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 Tipo de investigación	82
3.2 Población	83
3.3 Muestra	84

3.4 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.....	86
3.4.1 Instrumentos.....	86
3.5 Metodología y procedimiento.....	87

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1 Organización y clasificación de los datos	88
4.2 Análisis e interpretación de resultados de la investigación.....	89
4.3 Resultados de la investigación	111
4.4 Comprobación de la hipótesis general y específicas.....	120

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	132
5.2 Recomendaciones.....	137

CAPITULO VI

6.1 Propuesta	140
Bibliografía	143

ANEXOS

Diagnóstico.....	I
Centros Educativos participantes en el Proyecto de Robótica Educativa.....	II
Mapa del contexto investigado.....	III
Guía de Observación.....	IV
Instrumentos de trabajo.....	V
Fotografías de educandos entrevistados.....	VI
Piezas de robot y robot armado.....	VII
Simbología de Flojogramas.....	VIII
Principios de Electrónica, sensores.....	IX
Formatos de sesión para la tutoría de robótica educativa.....	X
Lista de habilidades que se desarrollan con la Robótica educativa.....	XI
Cronología de la robótica.....	XII
Cuadro de Relaciones.....	XIII
Matriz de congruencia.....	XIV

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 SITUACION PROBLEMÁTICA

El inicio del nuevo milenio representa los resultados notables de la tendencia a la modernización, en particular de las últimas cinco o seis décadas. Durante décadas existen países que han logrado avances tecnológicos, la industrialización de los trabajos y producciones, la expansión del acceso al mercado y las capacidades militares. Debido al avance de la tecnología, actualmente el quehacer cotidiano se ha realizado de forma sofisticada con elementos como el teléfono, radio, televisión, ordenador, y otros. Esto ha llevado al desarrollo inmenso de sistemas de información y comunicación. Dichos acontecimientos tienen consecuencias directas a nivel mundial en todos los aspectos de la vida, incluyendo lo social, económico, político y educativo.

A medida que entramos en un nuevo milenio, la mayoría de la gente es ahora consciente de que se está en el medio de una de las revoluciones tecnológicas más dramáticas de la historia que cambia todo, desde las formas con las que trabaja, se comunica y pasatiempo de ocio. Los centros de la revolución tecnológica en el área informática, la información, comunicación y las tecnologías multimedia, a menudo se interpretan como el inicio del conocimiento o sociedad de la información, la educación, se le atribuye un papel central en todos los aspectos de la vida.

Esta transformación plantea graves problemas para los educadores al repensar sus principios básicos, para implementar las nuevas tecnologías en la creatividad tales como: las formas productivas, y la reestructuración de la educación para responder de manera constructiva y progresivamente a los cambios tecnológicos y sociales que se están experimentando ahora.

Por otra parte, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han entrado en la vida cotidiana de las personas, constituyendo prácticas de tecnologías educativas que se articulan en la sociedad, cultura y educación a través de diferentes artefactos y lenguajes mediadores.

Así podemos entender a la tecnología educativa de dos maneras: La primera, "como una Tecnología en la educación" referida al diseño, desarrollo e implementación de técnicas y materiales basados en los nuevos medios tecnológicos destinados a promover una enseñanza eficiente y eficaz que contribuya, en definitiva, a resolver los problemas educativos."³⁷

En segundo término, "la Tecnología de la educación se define como un modelo teórico-práctico para el desarrollo sistemático de la instrucción, caracterizado como un proceso de planificación y gestión de la enseñanza en la que se aplican principios científicos (definición de teorías de aprendizaje, diseño del curriculum, selección y producción de materiales, elección de procedimientos, gestión de la enseñanza, evaluación de los resultados)"³⁸

³⁷Escuela para maestros enciclopedia de Pedagogía Práctica edición 2004/2005 del tercer milenio, Staff de autores, impreso en Colombia por: printer colombiana S.A.

³⁸IDEM.

Entonces, desde una perspectiva centrada en los medios u otra centrada en la instrucción, la tecnología educativa debería considerarse como un eje transversal de conocimientos, cuya finalidad debería consistir en contribuir a la resolución de problemas y a mejorar las practicas pedagógicas en las distintas áreas del saber.

Por lo que la educación debe reestructurarse en función de las nuevas tecnologías, y a su vez es necesario que él docente haga uso de los nuevos recursos tecnológicos los cuales le permitan ser capaz de posicionarse en su desempeño como co-responsable del aprovechamiento de la conceptualización y el papel que juegan los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza aprendizaje. Actualmente los recursos educativos han tenido gran crecimiento, y por ende, las nuevas tecnologías de la información y comunicación han generado grandes cambios e impactos en la manera de enseñar a aprender diferente como se venía trabajando en la formación tradicional.

Las distintas tecnologías, son utilizadas por los niños, adolescentes y jóvenes, los cuales poseen características que les facilitan el acceso a la información mediante estos recursos; que deben ser implementados cuando las circunstancias del proceso educativo lo justifiquen. Su utilidad dependerá no sólo de las potencialidades del medio, sino también, de lo que sea capaz de decodificar el educando; dado que la introducción de un recurso tecnológico puede influir momentáneamente en el interés de los estudiantes, debido a la

novedad que representa su inclusión en el proceso de formación que tiene el educando.

Sin embargo, esto no significa una innovación automática en la enseñanza, ni favorece en si misma el aprendizaje; solo si se complementa con una buena selección de materiales, con contenidos de interés y formas de abordaje reflexivas, la introducción de recursos puede ser significativa y favorecer la comprensión en los estudiantes. Este enfoque contempla las potencialidades del recurso o del mensaje que emite, de las características de los estudiantes y del contexto en que se encuentran inmersos.

Por lo tanto la implementación de tecnologías educativas no se restringe a la mera aplicación de herramientas tecnológicas como un retroproyector, un vídeo o la televisión; sino que se trata de una preocupación por analizar la influencia de los recursos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, saber porqué y para que se aplican, reconocer sus posibilidades y sus limitaciones, además de conocer el ámbito social, económico, y político en los que se desarrolla.

Es así como el desarrollo tecnológico que se ha producido recientemente ha propiciado según diversos autores la nueva "revolución social", con el desarrollo de "la sociedad de la información". Con esto, se desea hacer referencia a la materia prima "la información" se considera el motor de esta nueva sociedad, y en torno a ella, surgirán profesiones y trabajos, o se readaptarán las profesiones existentes.

Por lo que la dimensión social de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se vislumbra atendiendo a la fuerza e influencia que tiene en los diferentes ámbitos y a las nuevas estructuras sociales que están emergiendo, produciéndose una interacción constante y bidireccional entre la tecnología y la sociedad.

“Los valores que dinamicen la sociedad serán los mismos que orienten el uso de las tecnologías realizando una reflexión en profundidad sobre la globalización y la tecnología incidiendo en esta idea sobre la importancia de orientar su utilización para lograr una sociedad más humana, justa e igualitaria”.

39

Continuando con el uso de las Tecnologías de información y comunicación, las cuales han generado cambios en lo educativo específicamente, las ventajas de proporcionar ambientes inteligentes de enseñanza aprendizaje se hacen sentir al establecer un modelo educativo en el que se hace uso del recurso tecnológico el cual se considera un auto aprendizaje mediante entornos que faciliten el aprendizaje cognitivo.

En este sentido las Tecnologías de la Información y Comunicación, juegan un papel preponderante,” entendiéndose estas como las que giran en tres ejes básicos: la informática, la micro eléctrica y las telecomunicaciones, pero giran,

³⁹José Luis Sampedro en Técnica y globalización (2002)

no de forma aislada, sino lo que es mas significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite nuevas realidades comunicativas”.⁴⁰

Siguiendo esta línea nace la iniciativa de algunos pedagogos por la Robótica Educativa como una estrategia de mejorar las condiciones dentro de las aulas de aprendizaje, trayendo la ideas de crear robot como una forma de ampliar conocimientos querequiere de personas capaces de manejar y controlar equipos de alta tecnología, es así como Estados Unidos de América, Corea del Sur, Holanda, y otros., han incluido temas de robótica educativa en la programación curricular para demostrar que los estudiantes pueden construir sus propias representaciones, conceptos de la ciencia y tecnología, mediante la utilización, manipulación y control de ambientes de aprendizajes robotizados, a través de la solución de problemas concretos de tal forma que su aprendizaje sea significativo.

De lo anterior, se puede acotar lo siguiente: “Corea del Sur, comenzó a utilizar la Robótica Educativa en los 90’s, como talleres itinerantes fuera del aula y debido a sus resultados modificó su esquema educativo desde 1998 e incorpora actividades curriculares para el desarrollo del talento a través de la Robótica, actualmente la mayoría de estudiantes en Corea cursan o cursaron robótica de manera curricular o extracurricular, desarrollando habilidades del

⁴⁰Impacto de las TIC Iniciativas y recursos Tecnológicos venezolanos Elena Elizabeth Salas Zambrano

conocimiento que llevaron a su país a ocupar un segundo lugar a nivel mundial en calidad educativa según las pruebas PISA del 2007”⁴¹

“En los últimos años, las competencias de robótica educativa han alcanzado gran popularidad, su objetivo principal es fomentar el interés por vocaciones científico-técnicas entre las nuevas generaciones. Al ser la robótica educativa una herramienta multidisciplinar, estas competencias son un escenario ideal que permite a cada participante el aprendizaje de diversos conceptos científicos. Los desafíos de cada competencia obligan al estudiante a razonar, ordenar su pensamiento y encontrar los pasos lógicos en la consecución de ciertas tareas; además, le brinda la oportunidad de: asumir responsabilidades, ser perseverante, capaz de trabajar en grupo, aceptar y respetar las normas, ser tolerante y solidario con los demás, aceptar equilibradamente los éxitos y los fracasos, los aciertos y los errores”.

En el país las instituciones privadas han iniciado el desarrollo de la Robótica Educativa en las sesiones de aprendizaje, teniendo como logro el desarrollo de

⁴¹Tomado de: http://roboticaeducativa.com.mx/blog/?page_id=13 el 10/01/2011

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés), tiene por objeto evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación obligatoria han adquirido algunos de los conocimientos y habilidades necesarios para la participación plena en la sociedad del saber. PISA saca a relucir aquellos países que han alcanzado un buen rendimiento y, al mismo tiempo, un reparto equitativo de oportunidades de aprendizaje, ayudando así a establecer metas ambiciosas para otros países.

http://www.oecd.org/document/25/0,3746,en_32252351_32235731_39733465_1_1_1_1,00.html

capacidades de imaginación, creación, solución de problemas y trabajo en equipo, fortaleciendo así los cuatro ejes principales de la robótica educativa los cuales son: Mecánica, Electrónica, Construcción y la Programación; todo ello llevando al éxito de los educandos.

Una muestra de los logros es la participación de educandos de educación media de las diferentes Instituciones educativas públicas y privadas en eventos propiciados por parte del Ministerio de Educación a partir del año 2004, en donde nacen la idea de ir mas allá de las TIC'S⁴², para lo cual el estado a través del MINED⁴³ propicia Kits de Robótica a 28 instituciones públicas en la zona rural distribuidos en los 14 departamentos del país. "Según la Licda. Maira Serrano, en un proceso de 5 años el gobierno de El Salvador a través del MINED buscó y/o gestionó fondos para la adquisición de los kits de robótica ésto con el objetivo de incorporar a Institutos Nacionales y en un período de dos años poder incorporar a Centros Escolares".⁴⁴ Por otra parte se propicia la capacitación a los 28 Coordinadores de Aulas Informáticas en el área de la

⁴²"Las tecnologías de la información y la comunicación no son ninguna panacea ni fórmula mágica, pero pueden mejorar la vida de todos los habitantes del planeta. Se dispone de herramientas para llegar a los Objetivos de Desarrollo del Milenio, de instrumentos que harán avanzar la causa de la libertad y la democracia y de los medios necesarios para propagar los conocimientos y facilitar la comprensión mutua" (Kofi Annan, Secretario general de la Organización de las Naciones Unidas, discurso inaugural de la primera fase de la WSIS, Ginebra 2003). Tomado de:
http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n_y_la_comunicaci%C3%B3n

⁴³Ministerio de Educación.

⁴⁴Licda. Maira Serrano, actualmente labora para el Viceministerio de Ciencia y Tecnologías Educativas MINED, Central.

robótica educativa y estos a su vez sean capacitadores de los educandos involucrados en este proceso.

En el mes de Junio del año 2010, se realizaron cuatro capacitaciones en el área de robótica educativa, momento que se aprovechó para enriquecer y compartir experiencias entre educandos de diversas instituciones públicas a nivel nacional, así como la experiencia compartida entre los Coordinadores de Aulas Informáticas involucrados en este proceso de formación. (Ver Anexo 2)

El MINED, realizó una selección de 10 instituciones que contaban con el Kit de Robótica, para aplicar el método científico en diversas experiencias en el área robótica e ir a su vez encaminándose en la creación de programas educativos que permitan a posterior incluirlos en la curricula nacional, ya que a través del Vice Ministerio de Ciencia y Tecnologías Educativas, el cual pretende, mejorar los procesos de aprendizaje desde esta perspectiva innovadora, enfocada hacia las diversas ramas del aprendizaje.

Lo expuesto, llevó al MINED a aplicar una estrategia educativa para el área de robótica con el país de Taiwán a través de la embajada ubicada en nuestro país El Salvador. En un principio se le pidió al embajador de Taiwán, compartir experiencias con 50 docentes, educandos y padres de familia versus la misma cantidad de personal en El Salvador, el grupo se redujo en igual proporción para los países involucrados en el proceso, a 10 participantes. Y, el primer paso fue hacer vídeo conferencias entre los países participantes con el objetivo de conocerse de forma virtual, preguntarse sobre avances y compartir

experiencias. El siguiente paso, fue abrir foros a través de Internet para que los docentes tuviesen comunicación. Se organizaron 10 mesas de trabajo con 10 educandos y, luego se realizaron las demostraciones de los proyectos con sus respectivas explicaciones, así como los desafíos que de estos emergieron producto de los retos que asumieron. Durante estas reuniones o mesas de trabajo, se expusieron diversos vídeos sobre la aplicación de la robótica educativa y problemática que aparecía en diferentes áreas de la producción industrial, educativa, otros. Y, luego se realizaron proyectos en donde los docentes estuvieron siempre dando seguimiento a los procesos que estos conllevan para llegar a felices términos en función de los objetivos propuestos hacia los aprendices. Por otra parte, se realizaron exámenes sobre matemática, física, electrónica, construcción de robot y programación a través del Software EduLego, Lego Mindstorms, que permitió conocer a los educandos los avances en las 4 áreas principales de la robótica educativa antes mencionada.

El MINED para el año lectivo 2012, tiene preparado hacer la entrega efectiva de 99 Kits de Robótica Lego Mindstorms NXT, a igual cantidad de instituciones para ampliar la red de la educación en esta área y desde este ángulo apuntar a la calidad educativa en el sector público y continuar cerrando la brecha del conocimiento, con esta entrega se totalizan 142 instituciones beneficiadas a nivel nacional. Se debe tomar en cuenta en este gran total a aquellas instituciones que por iniciativa propia y/o gestión han logrado obtener su Kit de Robótica.

Los temas para impartir robótica educativa en El Salvador, son propiciados por la empresa que facilitó los Kits de Robótica y están siendo implementados en educación Básica y Media a través de los Kit Lego Wedo y Lego Mindstorms NXT respectivamente.

La Institución Educativa con código de Infraestructura 88099 Complejo Educativo Fe y Alegría San José, ha participado en el año 2010, 2011 y 2012 en eventos nacionales de robótica educativa auspiciado por el Ministerio de Educación ejemplo de estos son: Robótica Educativa Noviembre 2010, Hotel presidente, Congreso de Robótica Pedagógica Octubre de 2010, Campamento de Robótica en Instalaciones de FEPADE, intervención con niños de Taiwan Enero 2011, campamento de Robótica en fecha: 18 de Febrero de 2011, en el cual se dio a conocer el proyecto Energías Renovables, “Presa De Energía Eólica”, en el cual participaron educandos de tercer ciclo. El segundo congreso de Robótica Pedagógica, se desarrolló el 26 de Octubre en el Gimnasio de La Ciudadela Don Bosco en el municipio de Soyapango, en el cual una vez mas se dio a conocer los compromisos que tiene el Complejo Educativo Fe y Alegría San José, con la comunidad educativa a través de educandos con gran talento en el área de robótica, presentando así el proyecto: Energía Mareomotriz, y posteriormente se realizó un congreso a través de: Juventur que es una ONG´s que apoya este tipo de iniciativa, en el local de la Feria de Convenciones Agosto 2011. Para este año lectivo 2012, se tiene planificado participar en los dos eventos importantes los cuales se realizaron con la ayuda de Juventur

siempre en el área de Robótica.⁴⁵ “Estamos seguros que se pueden desarrollar las capacidades del área de “Educación para el Trabajo,” llevando un sistema de entrenamiento continuó usando los Kits de robótica educativa Lego Wedo y Lego Mindstorm NXT y el software de programación respectivo.”⁴⁶.

⁴⁵Sitio Web donde se publica avances sobre logros en el área de la robótica educativa del Complejo Educativo Fe y Alegría san José <http://feyalegriasanjose.jimdo.com/>

⁴⁶Julio Armando Mendoza Cruz. Coordinador de Aula Informática del Complejo Educativo Fe y Alegría San José. Soyapango.

1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Actualmente se está viviendo una nueva era de la educación a nivel mundial, donde se propone trabajar con proyectos de Robótica Educativa. El uso de proyectos de Robótica Educativa tiene la necesidad de ser validado y demostrado para seguir invirtiendo en su desarrollo en los centros escolares e institutos nacionales del país, en tal sentido surgen la siguiente interrogante:

¿En qué medida influye la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área Cerrando Brechas del Conocimiento, con educandos de Séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría del municipio de Soyapango en el año 2012?

1.3 JUSTIFICACIÓN

La educación de nuestro país entra en una nueva etapa, donde se desarrollan diversas formas de aprendizaje, y de capacidades para las nuevas formas de vida y retos del futuro. En este siglo se ha incrementado el uso de tecnología de información, así como el desarrollo de la ciencia y tecnología por lo que el perfeccionamiento de las capacidades se fomenta desde la escuela en sus diferentes grados y niveles.

El porqué de la investigación sobre las estrategias y Aplicación de la Robótica Educativa en el desarrollo de las capacidades del área “Cerrando Brechas del Conocimiento”, radica en presentar como este recurso tecnológico logra el desarrollo de capacidades cognitivas en los estudiantes, las cuales le ayudarán significativamente en sus actividades escolares así como en su proyecto de vida, además se puede mencionar que las capacidades desarrolladas con la aplicación de la Robótica Educativa le permiten fomentar otras capacidades tales como:

- Su ambiente innovador promueve la motivación al aprendizaje.
- Se implementa el trabajo en equipo y la equidad de género.
- Promueve el trabajo por cumplimiento de metas.
- Permite aprender haciendo.
- Construye un ambiente para la simulación a través de ensayo y error.
- Permite la creación física de una idea.

- Facilita la aplicación de conceptos físicos y matemáticos.
- Ayuda a elaborar un plan y llevarlo a cabo.
- Se presta para el planteamiento de hipótesis.
- El desarrollo del pensamiento.
- En el contexto de construcción: desarrollando la inteligencia práctica y el pensamiento creativo.
- En el contexto de programación: formalizando procesos de acción y retroalimentación.
- El desarrollo del conocimiento. Específicamente de mecánica, electricidad, física en general, matemática y geometría aplicadas, programación.
- La adopción de criterios de diseño y evaluación de las construcciones.
- La valoración de sí mismos como constructores e inventores en este contexto.
- La comprensión y valoración del aporte de la tecnología en el mundo a través de una comprensión más íntima y más personal de la misma.

Otro de los intereses de esta investigación, es conocer la metodología utilizada para el desarrollo de la Robótica Educativa, ya que esta presenta una gran variedad de estrategias para realizar actividades de aprendizaje, lo cual permite al docente y estudiante encontrar diferentes alternativas de aprendizaje que sean agradables, amigables e interesantes, y significativas en la vida del estudiante. En el aspecto científico, los beneficios son múltiples ya que las

capacidades que se desarrollan en los estudiantes aplicando la Robótica Educativa sirven de base para los futuros científicos y tecnólogos que necesita el país porque el nuevo siglo es el mundo del conocimiento y la tecnología.

Así mismo, se pretende concientizar sobre la importancia de apoyar y ampliar el proyecto de la Robótica Educativa en los centros escolares e institutos nacionales, dado que la Robótica es una disciplina integradora de distintas áreas de conocimiento con la finalidad que mediante el uso pedagógico de las computadoras y entornos tecnológicos les permitan a los estudiantes el desarrollo de competencias para la adquisición de: habilidades, conocimientos y capacidades que junto al método científico se involucre en un proceso de resolución de problemas con el fin de desarrollar en ellos un pensamiento sistemático, estructurado, lógico y formal.

A partir de los objetivos propuestos en el programa Cerrando Brechas del Conocimiento por parte del Vice Ministerio de Ciencias y Tecnologías, se considera llevar a cabo un proceso evaluativo en el cual se contraste la teoría con relación a la ejecución de la robótica educativa en el aula así como los resultados de este en la formación de los educandos. Por otra parte, medir el impacto generado por este nuevo tipo de educación entre los estudiantes participantes del Complejo Educativo Fe y Alegría en el Municipio de Soyapango.

Por otro lado las variables a considerar en el proceso de investigación son las estrategias utilizadas en la aplicación de la robótica educativa y su

incidencia en la calidad educativa que brinda al grupo de estudiantes seleccionado para formar parte de este programa y en que medida los procesos pedagógicos del mismo responden a las necesidades, intereses y problemas que presentan los participantes.

Además, se considera fundamental determinar la metodología que sigue la ejecución del programa de robótica educativa para establecer la calidad y efectividad de los aprendizajes adquiridos con la finalidad de ser presentados en diferentes eventos, ferias a nivel nacional, en las cuales se da a conocer los avances tecnológicos a través de proyectos educativos tales como: Energías Renovables, Presa de Energía Eólica, Energía Mareomotriz.

Por otro lado, dentro del proceso evaluativo que el MINED realiza se encuentra el perfil que debe poseer el Coordinador del Aula Informática para formar parte del equipo de tutores en el área de la Robótica Educativa.

Cabe mencionar que el equipo de investigación incorporará otras variables que surjan en el proceso, las cuales enriquecerán la investigación, a partir de la reciente creación de este programa en tecnologías educativas, este carece de un proceso de evaluación continuo, el cual no le permite identificar fortalezas y debilidades del mismo y a partir de esto mejorar la calidad para ser implementando en sus nuevas fases que este programa está llevando a cabo a través de las distintas gerencias a nivel central en el MINED.

La principal contribución teórica de la presente investigación consiste en la reflexión y análisis de los métodos y técnicas empleados en la realización de

las capacitaciones impartidas por los Coordinadores de Informática y como estas se pueden mejorar desde la perspectiva pedagógica hacia los educandos.

La trascendencia de la investigación y el proceso de enseñanza aprendizaje son vistas, a partir de la importancia de aplicar métodos y técnicas adecuadas al desarrollo de la robótica educativa con la finalidad de hacer el proceso de aprendizaje sencillo, comprensible, que permita a los educandos asimilar el conocimiento de forma sistémica.

En relación con la factibilidad de la información, este programa ha sido implementado en muchos países, lo cual hace que existen varias fuentes de consulta tanto teóricas como electrónicas. Las redes actuales permiten acceder a una cantidad de información impresionante para efectos de consulta en esta área.

En relación al campo donde se realizará la investigación, es el Complejo Educativo Fe y Alegría San José, ubicado en Cantón Venecia el cual colinda con el Fina de la Urbanización Prados de Venecia IV Etapa en el municipio de Soyapango.

1.4 ALCANCES Y DELIMITACIONES

1.4.1 ALCANCES

La investigación que se llevará a cabo sobre la Aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área “Cerrando Brechas del Conocimiento” con estudiantes de Séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría, pretende conocer las estrategias y Aplicación

de la Robótica Educativa, así como las metodologías que se están aplicando para lograr el desarrollo de capacidades cognitivas en los estudiantes, las cuales le ayudarán significativamente en sus actividades escolares y a su vez identificar las fortalezas y debilidades del proceso.

Además, la investigación pretende evaluar la calidad educativa de los procesos pedagógicos asimilados en los participantes en el área de la robótica educativa, en relación a las mejoras académicas, personales entre otras.

Por otra parte, con los resultados obtenidos de la investigación, se tiene como propósito presentar una propuesta en relación a: eficiencia y eficacia en los procesos pedagógicos que forman parte del programa, alternativas de solución en el ámbito pedagógico, accesos a diversos recursos tecnológicos virtuales que favorezcan los aprendizajes de la robótica educativa desde la perspectiva metodológica y sus diversas estrategias.

Con la investigación se logrará beneficiar a los usuarios de: Robótica Educativa del Complejo Educativo Fe y Alegría San José y del programa “Cerrando la Brecha del Conocimiento”, tomando en cuenta que la propuesta en un futuro se pueda operacionalizar.

1.4.2 DELIMITACIONES

El trabajo de investigación denominado “Aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área “Cerrando Brechas del Conocimiento” con estudiantes de Séptimo grado del

Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango en el año 2012”.

El cual está referido a las estrategias, metodologías y evaluación del proyecto de robótica educativa, tiene el propósito de plantear una propuesta que este encaminada a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en los participantes de nivel básica.

El proceso de investigación se llevará a cabo desde mayo 2012 hasta diciembre de 2012.

Para cumplir con las metas y objetivos, formulados en la investigación se realizarán observaciones directas en los escenarios objetos de estudios, consultas a diversas fuentes de información relacionadas al tema de investigación, elaboración de instrumentos (guías de entrevista, cuestionarios), sistematización de la información: la cual se desarrollará en un periodo comprendido desde agosto 2012, hasta octubre del mismo año.

Por otra parte, la muestra de la población serán: a) Coordinador de Aula Informática b) Participantes del proyecto de Robótica Educativa del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango c) Administradores del Proyecto “Cerrando Brechas de Conocimiento,” Viceministerio de Tecnologías Educativas MINED.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

1.5.1.1 Determinar el impacto pedagógico del proyecto Robótica Educativa en la formación de los estudiantes del séptimo grado, del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1.5.2.1 Analizar el funcionamiento de los procesos pedagógicos en relación a las competencias académicas del programa Robótica Educativa en la formación de los educandos de Séptimo grado en el Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.

1.5.2.2 Analizar como a través de la robótica educativa se logra desarrollar habilidades psicomotrices, promover el pensamiento crítico y competencias para la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango.

1.5.2.3 Demostrar si los espacios donde se trabaja con el proyecto de Robótica Educativa estimulan la interacción, el desarrollo del conocimiento científico y capacidades académicas, personales

y laborales a futuro en cada uno de los estudiantes de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.

- 1.5.2.4 Determinar si los recursos tecnológicos asignados al proyecto Robótica Educativa facilitan el proceso enseñanza aprendizaje de los educandos del séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.

1.6 HIPÓTESIS DE TRABAJO: GENERALES Y ESPECÍFICOS.

1.6.1 HIPOTESIS GENERAL

1.6.1.1 La aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área Cerrando Brechas del Conocimiento, incide en la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos del séptimo grado en el Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.

1.6.2 HIPOTESIS ESPECÍFICA

1.6.2.1 El funcionamiento de los procesos pedagógicos en relación al proyecto Robótica Educativa están desarrollando competencias académicas que contribuyan a los educandos de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador, a mejorar su rendimiento académico en las materias de Matemática y Ciencia Salud y Medio Ambiente.

1.6.2.2 A través de la aplicación del proyecto de robótica educativa, se está logrando desarrollar habilidades psicomotrices, promover el pensamiento crítico y competencias para la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango.

- 1.6.2.3 Los espacios donde se trabaja con el proyecto de Robótica Educativa estimulan la interacción, el desarrollo del conocimiento científico y capacidades académicas, personales y laborales a futuro en cada uno de los educandos de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.
- 1.6.2.4 Los recursos tecnológicos asignados al proyecto de Robótica Educativa facilitan el desarrollo eficiente del proceso enseñanza aprendizaje de los educandos del séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.

1.7 INDICADORES DE TRABAJO

PROCESOS PEDAGOGICOS DEL PROGRAMA ROBOTICA EDUCATIVA

- Diferentes metodologías desarrolladas en el programa de Robótica Educativa.
- Coherencia en los contenidos.
- Planificación tutorial.
- Metodología de trabajo.
- Niveles de ausentismo.
- Niveles de deserción.
- Rendimiento académico.
- Objetivos de programa.
- Estructura del contenido o áreas de trabajo académico.
- Estructuras y organización de los módulos de aprendizaje.

DESARROLLO DE COMPETENCIAS

- Competencias personales.
- Competencias académicas.
- Competencias laborales a futuro.

PRINCIPIOS PEDAGOGICOS EN EL QUE SE SUSTENTA EL PROGRAMA

- Actividades que propician compartir el conocimiento por parte del tutor.

ENFOQUE Y DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA DE ROBOTICA EDUCATIVA

- Número de contenidos por módulo.
- Tipos de enfoques pedagógicos que se aplican en el programa.

- Horas clases presenciales.
- Tipos de enfoques pedagógicos que se aplican en el programa de Robótica Educativa.

ACCIONES DE CAPACITACION A LOS TUTORES

- Número de capacitaciones.
- Tipo y calidad de temáticas desarrolladas en las capacitaciones.

LA TUTORÍA

- Número de contenidos desarrollados.
- Número de actividades por unidad o módulos.
- Formación inicial.
- Grado académico del tutor/a
- Manejo del módulos de aprendizaje en el área de Robótica Educativa
- Actualización
- Perfil de tutor/es y/o educandos

RESULTADOS DE RENDIMIENTO

- Pruebas objetivas de rendimiento.
- Cantidad de educandos aprobados.
- Cantidad de educandos reprobados.
- Guías de trabajos presenciales y virtuales.
- Guías de autoevaluación presenciales y virtuales.
- Tipos de instrumentos con los que se evalúa.
- Resultados de pruebas de rendimiento.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

2.1.1 REVISIÓN HISTÓRICA

La educación en el área de la robótica es una modalidad, que en sus orígenes se remonta a épocas antiguas de la historia y en civilizaciones como los egipcios, griegos, los cuales alcanzaron un alto grado de desarrollo, su forma de expresión eran brazos mecánicos, estatuas, sistemas hidráulicos, otros sin embargo en este capítulo se abordarán elementos recientes sobre la robótica.

La robótica educativa, nace como una posibilidad real y eficaz para mejorar la transferencia de información y el aprendizaje de los individuos a bajo costo; reduce con eficacia, los obstáculos que representan el tiempo y el espacio; con ella se recurre a métodos, técnicas y recursos tecnológicos que eleven la productividad y la flexibilidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

La utilización de tecnologías educativas como la radio, el vídeo, los sistemas informáticos de complejidad viable, constituyen muestra de la vigencia y procedencia de los principios que sustentan la educación para todos los educandos.

Es así como la robótica organizada comienza a construir artefactos para facilitar tareas. Los antiguos egipcios unieron brazos mecánicos a las estatuas de sus dioses. Dichos brazos se manejaban por los sacerdotes, los cuáles indicaban que dicho movimiento era realizado por sus dioses. Los griegos, por su parte, desarrollaron estatuas con sistemas hidráulicos, los cuáles eran utilizados con el fin de fascinar a los adoradores en los templos.

Además de todo esto a lo largo de los siglos XVII y XVIII en Europa fueron construidos muñecos mecánicos muy ingeniosos que tenían algunas características de robots. Jacques de Vaucansos construyó varios músicos de tamaño humano a mediados del siglo XVIII. Esencialmente se trataba de robots mecánicos diseñados para un propósito específico: la diversión. En 1805, Henri Maillardert construyó una muñeca mecánica que era capaz de hacer dibujos. Esto se debía a la disposición de una serie de levas que se utilizaban como un programa para el mecanismo de escribir y dibujar. Todas éstas creaciones con forma humanoide son consideradas como inversiones aisladas que reflejan el ingenio del hombre.

Los inicios de la robótica de estos días pueden fijarse en la industria textil del siglo XVIII, gracias al desarrollo por parte de Joseph Jacquard, el cuál inventa en 1801 una máquina textil programable mediante tarjetas perforadas. La revolución industrial supuso un gran avance en lo referente al desarrollo de la robótica, los primeros pasos fueron máquinas y/o herramienta tales como el

torno mecánico con motor eléctrico de Babbitt (1892) y la máquina programable para pintar con spray de Pollard y Roselund (1939). La palabra robot fue empleada por primera vez en 1920 en una obra de teatro llamada "R.U.R." o "Los Robots Universales de Rossum" escrita por el dramaturgo checo KarelCapek. La trama era sencilla: el hombre construye un robot, y al final el robot mata al hombre. Muchas películas han seguido mostrando a los robots como máquinas dañinas y amenazantes. La palabra checa 'Robota' significa servidumbre o trabajador forzado, y cuando se tradujo al inglés se convirtió en el término robot.

Por otra parte, entre los escritores de ciencia ficción, Isaac Asimov contribuyó con varias narraciones relativas a robots, comenzó en 1939, a él se atribuye el acuñamiento del término Robótica. Una de esas narraciones es el libro bien conocido "Yo, Robot"⁴⁷⁴⁸.

Es así que, en los comienzos, se definía un robot como un manipulador reprogramable y multifuncional diseñado para trasladar materias primas, productos, tanto acabados como productos intermedios, herramientas ó incluso máquinas siguiendo una serie de movimientos programados para llevar a cabo las tareas repetitivas necesarias.

⁴⁷http://en.wikipedia.org/wiki/Isaac_Asimov

⁴⁸http://es.wikipedia.org/wiki/Yo,_robot

- En 1960 se introdujo el primer robot "Unimate", basado en la transferencia de artículos. programado por Devol. Utiliza los principios de control numérico para el control de manipulador, que era un robot con cilindros hidráulicos.
- En 1961 se instaló en la Ford Motors Company un robot Unimate para manejar una máquina troqueladora.
- En 1966 Trallfa, una firma noruega, fabricó e instaló un robot de pintura por pulverización.
- En 1971 el "StandfordArm", fue desarrollado un pequeño brazo de robot cuyo accionamiento fue un motor eléctrico, en las instalaciones de la StandfordUniversity.
- En 1973 se desarrolló en SRI el primer lenguaje de programación de robots para la investigación con la denominación WAVE. Fue seguido por el lenguaje AL en 1974. El fruto de la combinación de estos dos lenguajes fué el lenguaje VAL comercial para Unimation por Víctor Scheinman y Bruce Simano.
- En 1978 se introdujo el robot PUMA (Programmable Universal Machine for Assambly) para tareas de montaje por Unimation, basándose en diseños obtenidos en un estudio de la Compañía General Motors.
- En 1980 un sistema robótico de captación de recipientes fue objeto de demostración en la Universidad de Rhode Island. Con el empleo de

visión de máquina el sistema era capaz de captar piezas en orientaciones aleatorias y posiciones fuera de un recipiente.

Hoy en día, el concepto de robótica ha evolucionado hacia los sistemas móviles autónomos, que son aquellos capaces de desenvolverse por sí mismos en entornos desconocidos y parcialmente cambiantes sin necesidad de supervisión.

El primer robot móvil de la historia, pese a sus limitadas capacidades, fue ELSIE (Electro-Light-SensitiveInternal-External), construido en Inglaterra en 1953. ELSIE se limitaba a seguir una fuente de luz utilizando un sistema mecánico realimentado sin incorporar inteligencia adicional. En 1968, apareció SHACKEY del SRI (StanfordResearchInstitute), que estaba provisto de una diversidad de sensores así como una cámara de visión y sensores táctiles. El proceso se llevaba en dos computadores conectados por radio, uno a bordo encargado de controlar los motores y otro remoto para el procesamiento de imágenes.

En las década de los setenta, la NASA inició un programa de cooperación con el Jet Propulsión Laboratory para desarrollar plataformas capaces de explorar terrenos hostiles. El primer fruto de esta alianza sería el MARS-ROVER, que estaba equipado con un brazo mecánico tipo STANFORD, un dispositivo telemétrico láser, cámaras estéreo y sensores de proximidad.

En la década de los ochenta, aparece el CART del SRI que trabaja con procesado de imagen estéreo, más una cámara adicional acoplada en su parte superior. También en la década de los ochenta, el CMU-ROVER de la Universidad Carnegie Mellon incorporaba por primera vez una rueda timón, lo que permite cualquier posición y orientación del plano.

En la actualidad, la robótica se debate entre modelos sumamente ambiciosos, como es el caso del IT, diseñado para expresar emociones, el COG, también conocido como el robot de cuatro sentidos, el famoso SOUJOURNER o el LUNAR ROVER, vehículo de turismo con control remotos, y otros mucho más específicos como el CYPHER, un helicóptero robot de uso militar, el guardia de tráfico japonés ANZEN TARO o los robots mascotas de Sony.

En el campo de los robots antropomorfos (androides) se debe mencionar el Asimo de Honda que mide 1.60m, pesa 130 Kg y es capaz de subir y bajar escaleras, abrir puertas, pulsar interruptores y empujar vehículos.

El desarrollo de autómatas que desempeñan tareas dentro de la industria. A lo largo de la década de los 50's y el siglo XX se desarrolló una importante investigación alrededor de la inteligencia artificial intentando emular el procesado de información tal y como lo realizamos los humanos a través de ordenadores inventando una gran variedad de mecanismos.

En general la historia de la robótica se puede clasificar en cinco generaciones (división hecha por Michael Cancel, director del Centro de Aplicaciones Robóticas de Science Application Inc. En 1984).

Las dos primeras, ya alcanzadas en los ochenta, incluían tanto la gestión de tareas repetitivas, con autonomía muy limitada.

La tercera generación incluye visión artificial, en lo cual se ha avanzado mucho en las décadas de los ochenta y los noventa.

La cuarta incluye movilidad avanzada en exteriores e interiores, es decir, dispositivos autónomos, y por último, la quinta, la cual entraría en el dominio de la inteligencia artificial en lo cual se está trabajando actualmente. En 1964 se inauguran los laboratorios de investigación en inteligencia artificial en el MIT, el SRI (Stanford Research Institute) y en la universidad de Edimburgo. Posteriormente los japoneses que importaban su tecnología robótica, se sitúan como pioneros del mercado⁴⁹.

Sin embargo, otros estudios señalan que la educación en el área de la Robótica Educativa en los países de habla hispana, favorecieron grandemente los aprendizajes tomando de base sus metodologías y, técnicas de enseñanza al proceso educativo. Para enunciar algunos de estos ejemplos dignos de tomar en cuenta se describen a continuación las siguientes situaciones:

⁴⁹Ver anexo Cronología Robótica

Situación en Argentina en el área de la robótica educativa

En Argentina la Robótica Educativa está creciendo cada vez más rápido. Distintos centros de estudios, como por ejemplo Robot Group⁵⁰ se están abriendo y a su vez cuenta con un campeonato de robots para alumnos de colegios primarios y secundarios llamado Roboliga. También se está fabricando un sistema constructivo de alta tecnología llamado Múltiplo. Entre los productos de este sistema de diseño y prototipado de robots, se encuentra el robot Múltiplo N6 el cual posee una placa DuinoBot programable con Arduino. Este robot se está utilizando en escuelas primarias y secundarias debido a lo fácil que resulta programarlo. Otro desarrollo en el área es Minibloq, un entorno de programación gráfica de código abierto, compatible con Arduino y con Múltiplo. Es interesante que este software puede funcionar tanto bajo Windows (quizá aún el sistema operativo más extendido en las escuelas de Argentina) como bajo Linux, y está siendo probado con éxito en máquinas OLPC XO.

Situación en Chile en el área de la robótica educativa

En Chile, cada año hay más equipos de robótica educativa que se organizan y compiten en distintos torneos, entre ellos FLL, Interescolar de robótica, entre otros. Muchas organizaciones llevan años trabajando en este tema y apoyando la creación de equipos de robótica en los establecimientos

⁵⁰ Sitio Web de Robot Group: <http://www.robotgroup.com.ar/web/>

educacionales, una de ellas es Rotatecno⁵¹, que ha formado 19 equipos de robótica en Chile y ha capacitado a más de 1000 jóvenes en el tema. Destaca este último año el Campeonato interescolar CERR que dentro del contexto de la robótica, integra las energías renovables. Los robots toman las decisiones y los ejecutores deben utilizar energías alternativas para su funcionamiento como parte de una iniciativa propiciada por la compañía chilena Iconpunto S.A

Situación en Colombia en el área de la robótica educativa

En Colombia, el grupo de investigación Inteligencia Artificial en Educación de la Universidad Nacional de Colombia adelanta varios proyectos. A través de la robótica educativa se busca enseñar a los adolescentes que están mirando opciones profesionales, cómo construir robots con múltiples mecanismos para pensar un ambiente de trabajo. Con la ayuda de ejemplos de construcción, se abordan varios principios de la física mecánica, ondulatoria, electrónica y la algoritmia. También comprende la experimentación de diversas teorías de aprendizaje, retando a los actores del proceso educativo al cambio de un paradigma pasivo por otro proactivo.

Actualmente se desarrolla en menor escala, pequeños proyectos metodológicos, en donde se están incluyendo procesos inter-disciplinarios en escuelas de la ciudad de Montería, esto está siendo llevado a cabo por un grupo de investigación, perteneciente a la UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, los

⁵¹ Sitio donde se muestran los avances en el área robótica: <http://rotatecno.blogspot.com/>

cuales se encuentran elaborando un Modelo de Inserción de la Robótica Educativa en el Currículo Escolar al cual le denomina: **PROYECTO MIRECE CÓRDOBA**

Situación en España en el área de la robótica educativa

En el REAL DECRETO 3473/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1007/1991, de 14 de junio, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria -en el marco de la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo de España (LOGSE)⁵²- se fijaron los contenidos sobre control automático y robótica en la educación secundaria en España. Estos contenidos, tratados en la materia de Tecnología, son:

- En tercer curso:
 - Bloque 4, Tecnologías de la información. Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones.
 - Bloque 7, Control y robótica. Máquinas automáticas y robots: automatismos. Arquitectura de un robot. Elementos mecánicos y eléctricos para que un robot se mueva.

- En cuarto curso:

⁵²La Ley Orgánica General del Sistema Educativo de España. <http://es.wikipedia.org/wiki/LOGSE>

- Bloque 3, Tecnologías de la información. El ordenador como dispositivo de control: señales analógicas y digitales. Adquisición de datos. Programas de control.
- Bloque 6, Control y robótica. Percepción del entorno: sensores empleados habitualmente. Lenguajes de control de robots: programación. Realimentación del sistema.

Las diferentes comunidades autónomas adaptaron estos contenidos en su normativa propia. Así, por ejemplo, en Castilla y León, en el Decreto 7/2002, de 10 de enero por el que se establece el Currículo de Educación Secundaria Obligatoria de la Comunidad de Castilla y León se determinan los siguientes contenidos:

- En el apartado de Tecnologías de la información:
 - Tercer curso: Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones.
 - Cuarto curso: El ordenador como dispositivo de control. Señales analógicas y digitales. Adquisición de datos. Programas de control.
- En el apartado de Control y robótica:

- Tercer curso: Máquinas automáticas y robots. Automatismos. Arquitectura de un robot. Elementos mecánicos y eléctricos para que un robot se mueva.
- Cuarto curso: Percepción del entorno. Sensores empleados habitualmente. Lenguajes de control de robots. Programación. Realimentación.

Posteriormente, estos contenidos han sido modificados por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (L.O.E.)⁵³ según el REAL DECRETO 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. Ahora son tratados en el cuarto curso de la materia de Tecnología, en su bloque 4. Control y robótica:

- Experimentación con sistemas automáticos, sensores, actuadores y aplicación de la realimentación en dispositivos de control.
- Diseño y construcción de robots.
- Uso del ordenador como elemento de programación y control. Trabajo con simuladores informáticos para verificar y comprobar el funcionamiento de los sistemas diseñados.

⁵³ Ley Orgánica de Educación de España.

Situación en México en el área de la robótica educativa

En México hay varios esfuerzos por proponer una cultura de robótica educativa, algunos basados en la importación de kits de desarrollo y los basados en la ingeniería nacional. Es la red nacional de museos de ciencia y tecnología la encargada de ser la anfitriona de parte de estos esfuerzos, así el Museo Horno 3 de Monterrey, El papalote en la Ciudad de México o Semilla en Chihuahua imparten cursos de este tipo, ya sea con ideas importadas o con ideas nacionales.

En Chihuahua, al norte del país, surge SualLabs el cual consiste en la integración de materiales de robótica y electrónica, de desarrollo 100% nacional, en la que se involucran: Guías curriculares, planes generales de cursos y manuales del alumno. Con este tipo de productos se incentiva el conocimiento tecnológico, las capacidades técnicas, el trabajo en equipo y las habilidades de análisis, ayudando a elevar la calidad de la educación en México.

México desde el año 2008 toma un papel importante en el hemisferio norte a raíz del surgimiento del recurso didáctico, Robo-Ed que se basa en lo que se está haciendo en países asiáticos, a partir de kits educativos que involucran partes plásticas, metálicas partes electrónicas y el uso de herramientas, diseña y produce contenidos educativos adecuados a la región, basados en el fortalecimiento del conocimiento y desarrollo de competencias.

La riqueza del concepto es que se atiende grupos de todas las edades, culturas, vocaciones y perfiles.

Situación en El salvadoreña el área de la robótica educativa

En El Salvador en el mes de Abril del año 2010, la Viceministra de Ciencia y Tecnología Dra. Erlinda Hándal Vega, hizo el lanzamiento del Proyecto Piloto de Robótica Educativa, como parte de la introducción de las nuevas tecnologías que impulsa el Plan Social Educativo “Vamos a la Escuela”.

Con esto se busca crear un ambiente de aprendizaje que permita a los estudiantes concebir, desarrollar y poner en práctica diferentes actividades con fines pedagógicos apoyados en recursos tecnológicos. Y es que, a través del proyecto se crearán aulas de robótica educativa para trabajar en el desarrollo del pensamiento, capacidad lógica y capacidad de respuesta.

Con este proyecto se beneficiarán los alumnos de quinto a noveno grado de 28 centros escolares rurales del país, 2 por departamento. Además, se capacitará a docentes en principios teóricos de la robótica, principios pedagógicos de la robótica como constructivismo, aprender haciendo, desarrollo del pensamiento según Piaget, así como el armado de robot, programación de un robot, aplicación de la robótica a un contenido académico, entre otros.

El proyecto piloto será financiado por Microsoft a un monto de US\$46,126.00 y se ejecutará con la metodología propuesta por EDULEGO.

“Acompañar el programa piloto de robótica del Ministerio de Educación, a través de nuestro programa Alianza por la Educación nos permite dar un nuevo empuje a este proceso de innovación educativa en el país, y a su vez permitir a nuestras futuras generaciones contar con las herramientas necesarias para desarrollar sus habilidades en tecnología”, consideró Carlo Monroy.⁵⁴

En cada centro escolar se creará un ambiente de aprendizaje propicio, es decir un aula destinada sólo para las clases de robótica que tengan equipos de computación, una mesa de trabajo, una pizarra, un proyector, ambientación de futuro o alusiva al tema, un espacio para el uso y aplicación de los Kits de robótica educativa..

Asimismo, cada centro escolar a través del club de robótica, deberá elaborar un proyecto de aplicación, el cual debe cumplir diversos criterios con indicadores de logros en cada una de las competencias que pretende llevar a cabo este proyecto.

La robótica en las escuelas nace como una disciplina integradora de distintos áreas del conocimiento con el objetivo que mediante un uso pedagógico de la computadoras y entornos tecnológicos, permitan a los estudiantes la integración de distintas áreas del conocimiento para la adquisición de: habilidades, conocimientos, involucrándose un proceso de resolución de problemas con el fin de desarrollar en ellos un pensamiento

⁵⁴ Carlo Monroy. Gerente de Programas Académicos de Microsoft El Salvador.

sistémico, estructurado, lógico y formal, propio del enfoque educativo basado en competencias.⁵⁵

“En tal sentido podemos decir que, La Robótica Educativa se centra principalmente en la creación de un robot con el único fin de desarrollar de manera mucho más práctica y didáctica las habilidades motoras y cognitivas de quienes los usan. De esta manera se pretende estimular el interés por las ciencias duras⁵⁶ y motivar la actividad sana. Así mismo hacer que el niño logre una organización en grupo, discusiones que permitan desarrollar habilidades sociales, respetar cada uno su turno para exponer y aprender a trabajar en equipo.”⁵⁷

2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Es importante tomar en cuenta que la Robótica Educativa en El Salvador surge como una propuesta a la problemática de la deficiencia en el rendimiento académico de los estudiantes en las materias duras según lo detallan personal técnico del MINED.

Este proyecto pretende proporcionar a los educandos los conocimientos necesarios en el área de la robótica y de esa forma generar competencias y habilidades así como oportunidades en el mundo laboral que les espera

⁵⁵Revista Summa Digital. <http://www.revistasumma.com/rse/2924-el-salvador-lanza-proyecto-de-robotica-educativa.html>

⁵⁶Ciencias dura lo describen en el MINED como abreviación de las materias básicas en la educación básica.

⁵⁷Entrevista: Coordinador de Aula Informática del Complejo Educativo Fe y Alegría san José, Julio Armando Mendoza Cruz.

preparar a su vez ciudadanos para la vida, con capacidades de, crear, transformar su realidad y de esa forma beneficiar y responder a las diferentes exigencias que demanda la sociedad en la cual se está desarrollando. Además, que posea un sistema de valores que le permitan ser consciente de su accionar.

El proyecto de robótica educativa, fue creado para aquellos educandos que actualmente están cursando desde el quinto hasta noveno grado según los expresan la Dra. Erlinda Hándal Vega, todo esto aunado al acceso debido a diferentes factores como: ubicación geográfica de los centros educativos, esto en relación a la distancia en la que se encuentran las comunidades, así como la inseguridad ciudadana a la cual está sometida la población; además la necesidad de contribuir al ingreso familiar y evitar la exclusión social, entre otros. Siendo este proyecto una alternativa de educación que permite ampliar la cobertura y la escolarización de forma eficiente.

Para sustentar el estudio sobre la robótica educativa, se presentan algunas definiciones que ampliarán y fortalecerán su concepción.

Según Diario Clarín⁵⁸ (15 de marzo de 2006), La Robótica Educativa es un medio de aprendizaje, en el cual participan las personas que tienen motivación por el diseño y construcción de creaciones propias (objeto que posee características similares a las de la vida humana o animal). Estas creaciones se dan en primera instancia de forma mental y posteriormente en

⁵⁸Diario Clarín, <http://www.clarin.com/>

forma física, las cuales son construidas con diferentes tipos de materiales y controladas por un sistema computacional, los que son llamados prototipos o simulaciones.

Según Isaac Asimov 1939, Es el conjunto de actividades pedagógicas que apoyan y fortalecen áreas específicas del conocimiento y desarrollan competencias en el alumno, a través de la concepción, creación, ensamble y puesta en funcionamiento de robots.

En esta modalidad los educandos tienen oportunidad de comunicarse con los tutores/as mediante la ayuda de uno o más medios de comunicación tales como: la correspondencia tradicional, el teléfono, la radio en línea que posee la institución, el correo electrónico y el blog institucional, información publicada en el sitio oficial de la institución con las cuales se facilita el proceso, mediante la vídeo conferencia.

Es así, que El Salvador en Abril de 2010, se autoriza e implementa en 28 instituciones rurales a nivel nacional el proyecto de robótica educativa de forma presencial.

2.2.1 FUNCIONES DEL TUTOR/A

Entre las principales funciones que debe desarrollar el tutor como parte del proyecto Robótica Educativa para preparar a los participantes en el proceso de aprendizaje están:

- Orientar a los estudiantes en la adquisición de técnicas de trabajo.

- Regular el ritmo y la intensidad de su trabajo.
- Familiarizarse en la metodología y el material didáctico a utilizar.
- Seleccionar, adaptar los contenidos y las actividades según las necesidades del alumno, proyecto a realizar, o del grupo.
- Suplir las posibles deficiencias del material didáctico.
- Motivar al participante, señalando las relaciones de los contenidos con sus intereses y con temas de la actualidad.
- Ayudar al educando a superar dificultades.
- Resolver dudas y consultas individualmente o de forma colectiva.
- Explicar puntos completos de especial dificultad.
- Corregir las actividades.
- Reforzar el trabajo del educando.
- Presentar una visión global de los contenidos estudiados.
- Asesoría en el logro de aprendizajes.
- Desarrollo de técnicas y habilidades.
- Asesoría de tipo administrativa.
- Asesoría en consecución y uso de recursos tecnológicos.
- Relación con otros tutores/as de la red robótica educativa nacional.
- Aplicar y calificar exámenes.
- Elaborar un calendario de actividades anual o por proyecto.
- Orientación psicológica.
- Introducir procesos de reflexión.

- Expresar y comunicar en forma oral y escrita las instrucciones para el manejo de los materiales.
- Definir y aplicar procesos eficaces para el seguimiento de los participantes.
- Propiciar los procesos de retroalimentación.
- En el área de la programación, evaluar la correcta utilización de algoritmos de programación, junto con su eficiencia, considerando el grado de dificultad conceptual y la simplicidad lingüística.
- En relación a trabajo en equipo, se evaluará, principalmente, el desempeño del equipo como un grupo organizado, tomando en consideración la distribución de roles, asignación y cumplimiento de tareas, comunicación y compromiso entre sus integrantes, además del orden del espacio a utilizar.
- Para lograr triangular la evaluación en este proceso de la realización del desafío: Se evaluará el cumplimiento de los objetivos planteados en el mismo.

2.2.2 PERFIL DEL TUTOR/A

Según el artículo 17 del capítulo VI. Definición de Funciones y Perfil del Coordinador de Aula Informática en el Manual de Normas y Políticas de uso y administración de las Aulas Informáticas⁵⁹ del Ministerio de Educación el perfil

⁵⁹http://www.mined.gob.sv/downloads/Normativas/manual-normas-politicas-uso-admon-AI_0_.pdf

que debe cumplir el tutor para impartir o capacitar a los educandos en el área de Robótica educativa son:

1. Los Coordinadores de Aulas Informática deberán poseer uno de los siguientes perfiles académicos:
 - a. Tercer año o superior de carrera universitaria en Computación ó Título obtenido como técnico en Computación. En ambos casos se requiere contar con experiencia pedagógica.
 - b. Tercer año o superior de carrera en Ciencias de la Educación y conocimientos de Informática validados por Grado Digital.
2. Los Coordinadores Aulas Informáticas deberán contar con los siguientes conocimientos técnicos de software a un nivel intermedio o superior:
 - a) Software de oficina, entre editores de texto, hojas de cálculo y software de presentaciones.
 - b) Navegadores de Internet.
 - c) Antivirus, tanto a nivel de cliente como de administración del servicio.
 - d) Sistemas Operativos, tanto para estaciones de trabajo como para servidor.
 - e) Herramientas de administración y gestión de redes, para la creación de usuarios y perfiles, asignación de direcciones de red, creación de dominios de red, etc.

- f) Protocolos de comunicaciones usados en la actualidad para redes LAN, WAN e Internet.
 - g) Herramientas de respaldo y recuperación de datos.
3. Software de correo electrónico, tanto a nivel de cliente como de servidor.
 4. Los Coordinadores de Aulas Informáticas deberán estar certificados en Grado Digital, a fin de asegurar un nivel de conocimiento técnico del numeral anterior.
 5. Los Coordinadores de Aulas Informáticas deberán contar con los siguientes conocimientos técnicos de hardware a un nivel intermedio o superior, así como experiencia en implementación:
 - a. Reparación, mantenimiento y diagnóstico de computadoras.
 - b. Instalación de redes.
 - c. Esquemas de cableado estructurado.
 6. Los Coordinadores de Aulas Informáticas deberán contar con las siguientes habilidades de gestión a un nivel intermedio o superior:
 - a. Gestión de proyectos de infraestructura informática, y de implantación de sistemas.
 - b. Toma de decisiones, liderazgo y capacidad para el manejo de personal.
 - c. Planeación y organización, en general y aplicados al ámbito académico.
 - d. Orientación a resultados y responsabilidad.

- e. Cooperación y trabajo en equipo.
- f. Facilidad de comunicación por medios orales y escritos.
- g. Orientación didáctica.
- h. Visión e iniciativa tecnológica.
- i. Gestión de problemas.
- j. Servicio al cliente.

2.2.3 FUNCIÓN DEL PARTICIPANTE

El segundo actor clave en el proyecto de la Robótica Educativa, es el participante o estudiante quien debe cumplir con algunas funciones enunciadas a continuación:

- Asistir regularmente a las sesiones establecidas por la modalidad del proyecto Robótica Educativa.
- Cumplir con las tareas asignadas.
- Capaz de organizar el tiempo para su formación.
- Capacidad de programar, construir, analizar, resumir y sintetizar.
- Buscar fuentes de información tanto oral como escrita, en formato digital para aclarar dudas.
- Leer los materiales auto instructivos que le proporcionan.
- Familiarizarse con la metodología.
- Participar en su proceso de autoformación.

2.2.4 PERFIL DEL PARTICIPANTE

- Poseer dominio de objetivos mínimos de educación básica.

- Facilidad de comunicación y socialización.
- Evidencia de manejo de la comprensión lectora.
- Mostrar interés por su autoformación.
- Ser perseverante en su formación académica.
- Buenas relaciones de armonía y respeto hacia los demás.
- Disposición para la adquisición de conocimiento.
- Capaz de tomar sus propias decisiones.

2.2.5 CURRÍCULO DE ROBOTICA EDUCATIVA

El currículo de Robótica Educativa proporcionado por la empresa TBOX⁶⁰ al MINED, apoya el desarrollo de las siguientes competencias:

- **Razonamiento lógico – matemático (matemática):** Se promueve a través de esta curricula que los educandos desarrollen y comprendan un conjunto de instrucciones que brindan diferentes comportamientos en los modelos robóticos. El diseño de estos programas permiten que los educandos estructuren un pensamiento lógico – matemático, partiendo de la exploración y el descubrimiento. Los estudiantes tienen la oportunidad de identificar, nombrar e interpretar diferentes tipos de comandos para crear instrucciones para diversas situaciones.
- **Aplicación de procedimientos científicos (ciencia, salud y medio ambiente):** Los educandos aplican procedimientos de investigación para resolver problemas que involucran la construcción y programación de

⁶⁰ CONSORCIO INDUSTRIAL INDEPENDENCIA, S.A. DE C.V. Technology Box Inc.

modelos robóticos relacionados con la vida cotidiana. Los educandos construyen su conocimiento científico en la medida que exploran de forma tangible diferentes conceptos como engranajes, poleas, palancas, rozamientos, fuerza, velocidad, entre otros.

- **Resolución de problemas usando tecnología (informática):** Se busca que los educandos diseñen estrategias para resolver problemas concretos planteados a lo largo del currículo, trabajando de forma cooperativa con sus compañeros/as y administrando de forma efectiva los recursos disponibles. Se utilizan los recursos de robótica como medios para fomentar el aprendizaje y la creatividad.

El currículo de Robótica Educativa posee una estructura la cual está organizada en cinco unidades didácticas, las cuales se puntualizan a continuación:

- Unidad 1. Introducción a la robótica.
- Unidad 2. Introducción a las piezas de construcción.
- Unidad 3. Introducción a programación y control.
- Unidad 4. Diseño de objetos mecánicos.
- Unidad 5. Proyectos de aplicación.

Por otra parte la metodología implementada para el desarrollo de la robótica educativa en los centros escolares está enfocada principalmente sobre el aprendizaje por proyectos el cual busca la realización de un proyecto o tarea en equipo que busca la solución de un problema, para esto los educandos deben

contar con cierto grado de autonomía para hacer uso de diferentes recursos en el laboratorio de robótica.

Además, esta metodología implica al tutor hacer un esfuerzo en varios aspectos en relación al desarrollo del proceso educativo y de esta forma el tutor se convierte en un guía flexible lo cual le permite tener un crecimiento en el área docente y aprender a resolver diferentes problemas con los educandos. En cuanto a los recursos pedagógicos y tecnológicos, tanto para el tutor como para el educando se tienen a continuación:

Para el instructor existe una guía la cual comprende una carta didáctica flexible para el curso que busca ser una orientación abierta para la implementación del mismo presentando elementos elementales de la planificación educativa. Además recurso tecnológico como, un set de robótica Lego y elementos complementarios, baterías AAA alcalinas, programas: Robolab 2.5⁶¹ o Supervisor⁶², MS Power Point⁶³, MS Word⁶⁴, aplicación para la reproducción de archivos de videos, enciclopedia Encarta y explorador Web⁶⁵, cámara digital y materiales complementarios como cinta adhesiva, pegamento, papel, cartón, etc.

⁶¹ Software informático que permite programar y/o reprogramar el robot.

⁶² IDEM.

⁶³ Software informático utilizado para crear presentaciones.

⁶⁴ Software informático utilizado para crear documentos, otros.

⁶⁵ Software informático utilizado para navegar a través de la red Intranet e Internet.

2.2.6 EVALUACION APLICADA A ROBÓTICA EDUCATIVA

Toda persona relacionada con el área de educación es consciente de la importancia de un proceso de evaluación continuo, el cual permite detectar fortalezas y debilidades dentro del proceso de aprendizaje. A partir de esto el tutor debe tener en cuenta aspectos y criterios de evaluación que le permitan evidenciar el avance alcanzado por los educandos que forman parte del proyecto Robótica Educativa se hace a través de una evaluación inicial en la cual el tutor debe informarse del nivel conocimientos previos del educando sobre las cuatro áreas básicas de la robótica las cuales son: Mecánica, Electrónica, Construcción y la Programación, para orientarle, a través de una entrevista.

En relación a la evaluación continua esta se da a través de la observación, la participación en clases, desarrollo de ejercicios de construcción, programación a través del Software Robolab 2.5 o Supervisor, trabajo en equipo, seguimiento de instrucciones y administración del tiempo para llevar a cabo tareas diversas.

Para finalizar el proceso de evaluación, el tutor debe evidenciar la comprobación de hipótesis, el nivel de complejidad que adquirieron en el área de la programación, construcción, y comprobación de la funcionalidad del proyecto.

En consecuencia los educandos deben presentar un reporte que demuestre como se llevó a cabo la construcción de un robot y el nivel de aprendizaje alcanzado en el área de la robótica educativa.

2.2.7 DESCRIPCIÓN DEL APRENDIZAJE SEGÚN MODELO PEDAGÓGICO

La educación es factor principal para lograr el desarrollo de las sociedades y como tal, ha sido el foco de atención y discusión de diferentes entidades y organizaciones relacionadas al ámbito educativo. Esto provoca que se emplee diferentes modelos pedagógicos para desarrollar el acto de enseñar, con la finalidad de responder de manera sistemática y coherente a todos los actores y factores que inciden en el proceso de enseñanza y aprendizaje así como el desarrollo de competencia habilidades y destrezas. Razón por la cual, se describen brevemente algunos modelos pedagógicos con el objetivo de establecer qué modelo responde a la modalidad de Robótica Educativa al interior del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango.

2.2.8 MODELO PEDAGÓGICO TRADICIONAL

En cuanto al modelo pedagógico tradicional, este está basado en el método de aprendizaje academicista y verbalista que dicta sus clases bajo un régimen de disciplina con educandos que son básicamente receptores. Este modelo enfatiza en la formación del carácter de los estudiantes, para moldear a través de la voluntad, la virtud y el rigor de la disciplina. Por esta razón es

considerado como “un enfoque transmisionista tradicional el cual predomina en los centros escolares de la primera mitad del siglo XX”⁶⁶

A pesar de las diferentes Reformas Educativas y capacitaciones impartidas a los docentes del sistema educativo nacional en El Salvador; en la mayoría de centros educativos emplean el modelo pedagógico tradicional para la enseñanza y transmisión de contenidos; es decir que la participación del docente en el aula sigue siendo predominante.

Es por ello que, en los procesos pedagógicos los estudiantes están limitados a ser receptores de los diferentes conocimientos impartidos, estos procesos no son transformadores, ni producen nuevos conocimientos que ayuden a fortalecer los ya existentes. Es importante señalar que para la implementación de un nuevo modelo pedagógico que transforme el sistema tradicional y ayude a los educandos a adquirir conocimientos fundamentales que le sirvan para solucionar situaciones problemáticas de su vida, y así poder obtener aprendizajes significativos, es necesario reorientar el proceso de enseñanza aprendizaje. Además para el desarrollo de este modelo se deben considerar elementos y recursos como: infraestructura acorde con el número de educandos que se atiende, reducción del número de educandos por aula, equipamiento con recursos tecnológicos que beneficie el proceso pedagógico, mayor asignación de presupuesto, entre otros.

⁶⁶Flores Rafael, “Evaluación Pedagógica y Cognición”, Pág. 34 - 35

Cabe mencionar que el modelo pedagógico tradicional es el docente el que tiene mayor participación, sin embargo en el educando recae la mayor responsabilidad en relación a su rendimiento académico, el cual se ve reflejado en el resultado de las pruebas objetivas.

En síntesis, este modelo se basa en el método transmisionista, el cual busca el desarrollo de facultades a través de la disciplina y de una relación vertical entre maestro/as educando.

Para dejar claro los elementos de este modelo se presenta un cuadro comparativo en relación a la educación basada en el modelo tradicional y la educación basada en el Proyecto de Robótica Educativa.

Educación Tradicional	Proyecto Robótica Educativa
En el desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje el docente y el educando se encuentran en la misma dimensión espacio temporal.	El educando y el tutor pueden no encontrarse en la misma dimensión espacio – temporal durante la transmisión de la información y apropiación del conocimiento. Así mismo para que se establezca la comunicación requerida es necesario recurrir a la utilización de elementos mediadores entre el tutor y el educando.

Educación Tradicional	Proyecto Robótica Educativa
<p>La expresión verbal y gestual del profesor son los medios de comunicación por excelencia.</p> <p>Precisamente por ello, se les llama presenciales por que restringen la comunicación a un espacio y tiempo determinado.</p>	<p>La utilización de medios audio visuales es frecuente en el desarrollo de las sesiones y/o clases y a su vez sirven como puntos de apoyo didácticos que complementan la acción del tutor.</p>
<p>La relación directa o presencial posibilita que la comunicación en base al diálogo entre tutor/a y educando en un lugar y tiempo determinado.</p>	<p>La voz del tutor y su lenguaje extra verbal se sustituyen por otros medios que van desde las grabaciones sonoras y visuales hasta los procedimientos informáticos y de telecomunicaciones que permiten la transmisión de información en un espacio y en un tiempo que pueden ser diferentes. Aquí los medios utilizados no son simples ayudas didácticas sino que constituyen los factores del conocimiento que</p>

Educación Tradicional	Proyecto Robótica Educativa
	complementan al tutor.
<p>La relación no presencial de los que se comunican conforma un diálogo que por no establecerse aquí ni ahora; se denomina diálogo diferido; en este, el emisor debe enviar una respuesta de forma similar a lo que sucede con una carta, aunque no siempre es así. Entonces, aquí prevalece la comunicación asincrónica.</p>	<p>En general la autonomía y la construcción del conocimiento por esfuerzo propio y en base a los intereses y necesidades del educando, se potencializan en las materias duras.</p>
<p>Promueve el desarrollo de las posibilidades de aprendizaje según las potencialidades biológicas de los educandos en correspondencia con sus intereses individuales, grupales y sociales.</p>	<p>Promueve al autoaprendizaje y fomenta las cuatro áreas: mecánica, electrónica, construcción y programación así como la autonomía de los educandos al hacer uso de los recursos tecnológicos propiciados por el proyecto de Robótica Educativa.</p>

2.2.9 MODELO PEDAGÓGICO ROMÁNTICO (EXPERIMENTAL O NATURALISTA)

Otro modelo pedagógico es el romántico “Este modelo pedagógico sostiene que el contenido mas importante del desarrollo del educando es lo que procede de su interior y: por consiguiente, el centro, el eje la educación es el interior del educando”.⁶⁷

Dicho modelo se centra en la experimentación individual la que debe desarrollarse en un ambiente flexible en donde el docente no sea el protagonista de la enseñanza sino el educando quien debe mostrar su espontaneidad como parte de su desarrollo natural.

En otras palabras, el docente debe dejar de lado las formas sistemáticas de los contenidos curriculares y convertirse en un auxiliar del proceso de enseñanza aprendizaje marcando una clara diferencia con el modelo tradicional según lo planteó Jean Jacques Rousseau en el siglo XX.

2.2.10 MODELO PEDAGÓGICO CONDUCTISTA

Otro modelo pedagógico es el conductista, el cual se desarrolló en la fase superior del capitalismo bajo una visión de productividad de los individuos. El método de este modelo es la fijación y control de los objetivos instruccionales formulados con precisión. En otras palabras, el modelo conductista pretende que los estudiantes adquieran conocimientos, y competencias bajo formas de conductas observables.

⁶⁷ Flores Ochoa Rafael, “Hacia una pedagogía del conocimiento”, Bogotá 1995, Pág. 37
<http://www.slideshare.net/CristianCastaeda1/los-modelos-de-enseanza-rafael-florez-ochoa>

Todo el currículo no es más que un conjunto de objetivos terminales expresados en formas observables y medibles, a los que el educando tendrá que llegar desde cierto punto de partida o conducta de entrada, mediante el impulso de ciertas actividades, medios, estímulos y refuerzos secuenciales y programados.

La enseñanza conductista es un proceso de evaluación y control centrado en la esencia de objetivos instruccionales; puesto que estos son los que guían la enseñanza, por que indican lo que debe hacer el educando y al docente le corresponde el rol de control de calidad y de administrador de los esfuerzos.

La evaluación forma parte esencial en la enseñanza conductista, en cuanto a que el docente refuerza y define el aprendizaje; pero el mismo docente es imprescindible, su papel puede ser objetivado en los materiales de instrucción, de forma que sean los mismos materiales escritos lo que guíen la organización, dirección y la enseñanza del educando de manera que el desarrollo total del curso ocurra sin la intervención directa del docente.

En el modelo conductista los materiales de auto instrucción pueden programarse para que sustituyan al docente, sobre todo ahora con la disponibilidad de los recursos tecnológicos existentes.

La meta del modelo conductista es el moldeamiento de la conducta técnica productiva, basándose en la fijación, refuerzo y control del aprendizaje;

así como en la acumulación de aprendizajes, conocimientos técnicos, códigos, destrezas y competencias observables.

2.2.11 CONSTRUCTIVISMO

Otra de las perspectivas pedagógicas es la cognitiva o llamada constructivista la cual es considerada según el MINED como el enfoque principal que debe orientar al Proyecto de Robótica Educativa. Se considera necesario destacar en que consiste teóricamente este modelo con la finalidad de verificar la aplicabilidad o no del Proyecto de Robótica Educativa.

El modelo constructivista, en su primera corriente establece que la meta educativa es que cada individuo accese progresiva y secuencialmente a la etapa superior de su desarrollo intelectual, de acuerdo con las necesidades y condiciones particulares.

El enfoque constructivista se centra en experiencias que faciliten el acceso a estructuras superiores de desarrollo o donde el educando construya sus propios contenidos de aprendizaje; es decir que el desarrollo es progresivo y secuencial a estructuras mentales. Este enfoque se basa en el descubrimiento, en otras palabras los educandos realizan su aprendizaje en la medida que experimentan y consultan la bibliografía disponible deduciendo sus propios conocimientos.

En tal sentido, los docentes deben captar las posibles desviaciones del proceso de descubrimiento para orientarlos; sin embargo no se orientan con materiales impresos elaborados, sino que se dedican a la construcción de los

aprendizajes, tal y como lo confirman uno de los cuatro ejes principales de la robótica educativa.

No obstante, respecto al enfoque de Jerome Brunner, éste fue criticado por David Ausubel en 1978, quien establece que el aprendizaje del educando debe ser significativo para que realmente se logren éxitos en el área cognitiva empleando los presaberes y la experiencia misma. Esto pone de manifiesto que el aprendizaje significativo viene a complementar el enfoque constructivista.

Además, existe otra corriente cognitiva que orienta la enseñanza y el currículo hacia la formación de ciertas habilidades cognitivas que se consideran más importantes que los contenidos científicos, por ejemplo: Hilda Taba en el año de 1967, propuso que la enseñanza debe ser dirigida a propiciar en los educandos el pensamiento inductivo a través de la ejecución de estrategias y actividades secuenciales y estimuladas por el docente mediante preguntas formuladas en el momento oportuno.

También existe otra corriente social cognitiva la cual es basa en elementos como la socialización, la comunicación entre los educandos, la interacción, el debate, la argumentación con el propósito de lograr resultados a nivel cognitivo en los educandos.

“A diferencia de otros modelos pedagógicos, el modelo cognitivo centra su enseñanza en lograr que los educandos aprendan a pensar y auto enriquezcan su interioridad con estructuras, esquemas y operaciones mentales internas que les permitan pensar, resolver y decidir con éxito situaciones

académicas y vivenciales, es decir los aprendizajes en la perspectiva cognitiva deben ser significativos y requieren de la reflexión y construcción con sentido”⁶⁸

Lo antes expuesto deja en evidencia que el Proyecto de Robótica Educativa responde al modelo pedagógico constructivista, puesto que dicho programa establece a través de su organización y administración los objetivos que guiaran el acto educativo a partir de la situaciones vivenciales, presaberes, reflexión, construcción.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BASICOS.

Para llevar a cabo el proceso de investigación sobre el tema denominado, “Aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área “Cerrando Brechas del Conocimiento” con estudiantes de Séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango en el año 2012”, es necesario definir los términos operacionales de carácter técnico y pedagógico, que se emplearán para facilitar la comprensión del presente trabajo de investigación, los cuales se presentan a continuación:

2.3.1 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS OPERACIONALES DEL ÁREA TÉCNICA

➤ **Algoritmo.**

Conjunto definido de reglas o procesos que llevan a la solución de un problema de un número determinado de pasos.

⁶⁸ Flores Rafael, Evaluación Pedagógica y cognitiva, Pág. 47.

➤ **Análogo(a).**

Se refiere a las magnitudes o valores que varían continuamente en el tiempo, tales como distancia, temperatura y velocidad. Estas magnitudes pueden variar de forma muy lenta o muy rápida, como en un sistema de audio.

➤ **Analogía.**

Tipo de señal electrónica no digital. Las señales analógicas o análogas tienen un número infinito de valores entre los límites altos y bajos de una señal portadora. Por ejemplo, las señales enviadas a través de una línea telefónica por módems son análogas porque se representan por tonos de audio.

➤ **Androide.**

Tipo de robot que se parece y actúa como seres humanos. Actualmente los androides reales solo existen en la imaginación y en las películas de ciencia ficción.

➤ **Animación.**

Creación, mediante computadora, de imágenes en movimiento para su visualización en la pantalla.

➤ **Armadura.**

Conjunto de elementos componentes del manipulador, en donde se articula el brazo articulado.

➤ **Autómata.**

Aparato que contiene los mecanismos necesarios para ejecutar ciertos movimientos o tarea similares a las que realiza una persona.

➤ **Automática.**

Ciencia que trata de la eventual sustitución, en la operación de un proceso, del operador humano por un dispositivo por lo general, electromecánico.

➤ **Automatización.**

Se le denomina así a cualquier tarea realizada por máquinas en lugar de personas. Es la sustitución de procedimientos manipulados por sistemas de cómputo.

➤ **Asimov, Isaac.**

Escritor y científico norteamericano de origen ruso, importante autor de ciencia ficción. Utilizó la palabra robótica en su obra Runaround y se volvió conocido internacionalmente por su referencia a los robots y a sus implicaciones en el mundo del futuro. Autor de las famosas leyes de la robótica.

➤ **Balanceo.**

Movimiento de giro alrededor de un eje longitudinal (horizontal). Es uno de los tres movimientos posibles de la muñeca de un brazo robótico y llamado así por su semejanza con el correspondiente movimiento de un barco.

➤ **Bobina.**

Por su forma característica (espirales de alambre enrollados) almacena energía en forma de campo magnético. Todo cable por el que circula una corriente tiene a su alrededor un campo magnético generado por la mencionada corriente.

➤ **Brazo Robótico.**

Una de las partes componentes del manipulador. Incorporado en la base de este, sostiene y maneja la muñeca (donde se instala el dispositivo de agarre)

➤ **Cabeceó.**

Uno de los tres movimientos permitidos a la muñeca del robot. Llamado así por la similitud con el correspondiente movimiento de un barco o avión. Movimiento de giro alrededor de un eje transversal al buque.

➤ **Cadena Cinemática.**

Conjunto de elementos mecánicos que soportan la herramienta o útil robot (base, armadura, muñeca, otros)

Capek, Karel

Dramaturgo checo, quien menciona por primera vez en la palabra "Robot" en 1917, en un cuento denominado Opilec. Posteriormente se

popularizo el concepto en otra de sus obras: “Rossum’s Universal Robots, de 1921. Robot derivade”

2.3.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS OPERACIONALES DEL AREA PEDAGOGICA

➤ **Auto instrucción.**

Capacidad que deben desarrollar los educandos de forma autónoma para facilitar el logro de los objetivos instruccionales, a través de las guías didácticas que contienen los programas de educación en el área de la robótica educativa.

➤ **Autoaprendizaje**

Es la adquisición de conocimiento de forma autónoma es decir que sin la ayuda de un tutor desarrolla el proceso de aprendizaje mediante objetivos instruccionales.

➤ **Autoevaluación.**

Es la evaluación que cada educando lleva a cabo por sí mismo, con el propósito de valorar su propio aprendizaje o avance en cuanto al logro de los objetivos.

➤ **Calidad Educativa.**

Esta referida a desarrollar competencia académicas en los educando a través de un sistema educativo eficiente y eficaz, para alcanzar estándares elevados y responder a una realidad social determinada.

➤ **Competencia Laboral.**

Se refiere a las personas que adquieren multiplicidad de conocimientos que en determinado momento le permite alcanzar un objetivo o posición dentro del campo laboral donde aplicará las habilidades, conocimientos y destrezas adquiridas.

➤ **Currículo.**

Organización de las diversas prácticas educativas, en la cual se promueven procesos de aprendizaje de los alumnos, tomando en cuenta contextos socioculturales específicos y necesidades educativas en relación con la sociedad, el medio ambiente y los participantes.

➤ **Desarrollo de Competencias.**

Se refiere a los logros experimentados por los participantes en cuanto a capacidades, habilidades, aspectos académicos, laborales y de carácter personal que se dan en la interacción durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

➤ **Educación.**

Esta referida al hecho de orientar a otros con intencionalidad, es decir que es un acto consciente tanto del individuo que enseña y orienta como el orientado; para que este a quien se orienta se desenvuelva fácilmente en una sociedad compleja que exige una formación acorde a las demandas y necesidades de la misma.

➤ **Educación Presencial.**

Es el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en el que tanto, los educandos como el docente se encuentran en la misma dimensión espacio – temporal.

➤ **Educando.**

Es la persona que toma parte activa dentro del proceso de la tutoría, preguntando o exponiendo sus ideas y dudas al tutor/a.

➤ **Enseñanza Aprendizaje.**

Es el proceso de tutorías por medio del cual se adquieren conocimientos, y se desarrollan habilidades, esto orientado por un tutor/a de acuerdo a objetivos educacionales establecidos.

➤ **Estrategias de Aprendizaje**

Son teorías que juegan el papel de herramienta, para mejorar y facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje del profesor y del participante.

➤ **Evaluación.**

Es la emisión de un juicio de valor sobre una acción, y se lleva a cabo por medio de la recopilación de datos, análisis sistémico y riguroso de la misma, en la modalidad del proyecto de Robótica Educativa. Tanto el tutor como los educandos hacen uso de la autoevaluación y de la heteroevaluación del proceso de tutorías.

➤ **Evaluación de los Aprendizajes.**

Se considera como la valoración de las competencias adquiridas por los participantes del proyecto de robótica educativa, esta valoración se realiza a través de pruebas de rendimientos estandarizadas que se diseñan en base a los contenidos que la currícula de robótica educativa, establecida en sus distintos niveles de aprendizaje.

➤ **Formación.**

Se concibe como la aprehensión y desarrollo de competencias académicas, laborales y personales que lleven a la persona a acrecentar su acervo cultural en áreas como las ciencias, la moral, arte, cultura, derecho, otros.

➤ **Guías Didácticas**

Es un documento pedagógico de carácter orientador, donde el tutor plasma sus contenidos para facilitar la tarea orientadora del participante, al momento de planificar y ejecutar los procesos de la tutoría y autoformación.

➤ **Mercado Laboral**

Referido a la diversidad laboral, en la que se deriva la división social de trabajo, según sus prioridades y funciones.

➤ **Metodología.**

Es la parte didáctica que trata sobre los medios de enseñanza, entrenamiento y educación. Las metodologías son aplicables a todas las materias, según los contenidos, las necesidades y demandas de los educandos.

➤ **Modelo Instruccional.**

Es un medio didáctico empleado tanto por el tutor/a como por el educando para apoyar académicamente el desarrollo de las tutorías.

➤ **Modelo Pedagógico.**

Es la representación de las relaciones que predominan en el acto de enseñar, se concibe como un paradigma que puede coexistir con otros y que sirve para organizar la búsqueda de nuevos conocimientos en el campo de la pedagogía.

➤ **Modelo Pedagógico Conductista.**

Se base en la fijación y control de los objetivos instruccionales y ésta pretende que los educandos adquieran conocimientos, destrezas y competencias bajo la forma de conductas observables y medibles.

➤ **Modelo Pedagógico Tradicional.**

Es un modelo basado en el método de aprendizaje academicista y verbalista que dicta sus clases bajo un régimen de disciplina con estudiantes que son básicamente receptores, es decir, es un enfoque tradicionalista.

➤ **Multimedios.**

La constituyen los medios audiovisuales para transmitir información y facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje en los participantes; a través de medios gráficos tales como: acetatos, laminas, carteles, diagramas, fotografías, diapositivas, audiovisuales, vídeos, películas, DVD, simuladores virtuales, DVD, casetes, CD, vídeo conferencia, entre otros.

➤ **Objetivos Educativos.**

Se refiere a las metas que se persiguen lograr por medio del proceso educativo.

➤ **Orientación.**

Es el proceso de ayuda o tutoría que reciben los participantes con la finalidad de despejar dudas y hacer eficiente el proceso de la tutoría.

➤ **Programa.**

Es el plan de enseñanza que determina u organiza las asignaturas o temas para cada uno de los niveles educativos, seleccionando los contenidos en unidades.

➤ **Programa Cerrando Brechas del Conocimiento**

Es un programa de introducción y uso pedagógico de las tecnologías de la información (Tic's). Este es un programa que responde a las diferentes necesidades de la educación pública salvadoreñas para impactar la entrega educativa por medio de la integración de computadoras portátiles del tipo XO, y el desarrollo de contenidos digitales que forma parte del currículo nacional. Este programa, tiene como objetivo elevar la calidad de la educación que se imparte en el sistema educativo público, buscando un mejor rendimiento por medio de la integración de recursos tecnológicos.

➤ **Proyecto de Robótica**

Se considere un proyecto educativo presencial en su totalidad, capaz de promover y acompañar el aprendizaje de los participantes que optan estudiar

bajo esta modalidad, con el propósito de desarrollar las competencias académicas y laborales.

➤ **Pruebas de Rendimiento.**

Son pruebas que se aplican a los educandos de un grado o nivel educativo centrado en una o varias áreas curriculares, que tienen como propósito valorar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos por un determinado curso o programa.

➤ **Recursos destinados al Proyecto.**

Los constituye el monto financiero destinado para la ejecución del proyecto, tanto en recurso humano y tecnológico, lo que debe estar orientado o canalizado a facilitar el proceso de aprendizaje de los educandos.

➤ **Recursos Didácticos**

Son los medios o herramientas de tipo pedagógico que sirven para facilitar las actividades desarrolladas durante las tutorías, entre estas tenemos: material impreso, láminas, transparencia, rotafolios, otros.

➤ **Sistema.**

Está referido a un conjunto de elementos que están interrelacionados entre sí, orientados al logro de objetivos.

➤ **Teleconferencia / Vídeo Conferencia**

Recurso pedagógico, en el cual un especialista desarrolla una temática, a través de la televisión y/o Internet, la que estará dirigida a los participantes del proyecto Robótica Educativa.

➤ **Telemática.**

En educación, la telemática es el colorido natural de la tecnología educativa, su función en este campo es de un valor inestimable, pero con su utilización tendrán viabilidad los temas de descentralización del aprendizaje individual, promoviendo un aprendizaje autónomo. Además, la telemática le permite tanto al tutor como al educando estar actualizado y acceder a los bancos de datos que actualmente se encuentran en la red más amplia del conocimiento virtual que la conforma INTERNET.

➤ **Tutor/a**

Persona que desempeña la función de orientador, guía o consejero de uno o varios educandos que se encuentran realizando estudios académicos, que domina las estructuras curriculares en el nivel que opera y tiene experiencia en orientación al educando, seguimiento académico y administrativo al interior de la institución.

➤ **Tutoría Presencial.**

Es el momento en el cual los dos actores del proceso de enseñanza aprendizaje, es decir el tutor/a y el educando interactúan en forma personal cara a cara.

➤ **Unidad de Aprendizaje.**

Es el conjunto de situaciones de enseñanza aprendizaje que aseguran y determinan la consecución de los objetivos educacionales dentro del proceso educativo.

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para llevar a cabo la investigación sobre el tema “Aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área “Cerrando Brechas del Conocimiento” con estudiantes de Séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango en el año 2012”, se empleará un **tipo de investigación descriptiva y explicativa**; ya que el objetivo que se persigue es evaluar los resultados de la metodología empleada en el proceso aplicado en la Robótica Educativa, tomando en consideración los componentes de: contexto, insumos, procesos y productos.

El tipo de investigación puede definirse de la siguiente manera:

DESCRIPTIVA

Tiene como propósito “describir situaciones y eventos, busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades, o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”. Es así que el estudio descriptivo en la investigación se orientará a la caracterización de los elementos que forman parte del Proyecto de Robótica Educativa en el nivel de educación básica, entre los cuales están: tutor/a, educandos desarrollando clases teórico prácticas.

Por otra parte, dentro del tipo de investigación se empleará el estudio explicativo, el cual está dirigido a “identificar las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste”. En este sentido el estudio servirá para describir y explicar los elementos principales acerca de los resultados del programa de Robótica Educativa.

3.2 POBLACION

Para el proceso de investigación sobre “Aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área “Cerrando Brechas del Conocimiento” con educandos de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango en el año 2012”, es preciso determinar la población con la que se trabajará en dicho proceso de investigación, considerándose como población a la “totalidad de los elementos que posee características homogéneas”

CUADRO Nº 1

POBLACION PARTICIPANTE EN EL COMPLEJO EDUCATIVO FE Y ALEGRÍA SAN JOSÉ DEL MUNICIPIO DE SOYAPANGO

		Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango.						Total
		7º Sección “A”		7º Sección “B”		7º Sección “C”		
Género		M	F	M	F	M	F	139
Departamento	San Salvador	25	25	26	20	20	26	

Totales	25	25	26	20	20	26	139
---------	----	----	----	----	----	----	-----

3.3 MUESTRA

Para la selección de la muestra de la investigación sobre la “Aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área “Cerrando Brechas del Conocimiento” con estudiantes de Séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango en el año 2012”, se empleará el muestreo aleatorio simple el cual “consiste en la posibilidad que tiene cada individuo de una población de ser seleccionado”.⁶⁹

Este tipo de muestreo se caracteriza por emitir dos o más resultados posibles y no tiene elementos de juicio suficientes para decir cual de los resultados ocurrirá en una determinada prueba.

El tamaño de la población es de 139 participantes en el Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango. Para extraer la muestra con la que se realizará el proceso de investigación se utilizará la siguiente fórmula;

$$\frac{Z^2 p q n}{(N - 1) e^2 + Z^2 p q}$$

Donde:

N =	Tamaño de la muestra.
-----	-----------------------

⁶⁹ Bonilla Gidalberto. Editores, UCA. “Elementos de la Estadística Descriptiva”. Pág. 150

p =	Probabilidad de que ocurra el evento 0.5
q =	Probabilidad que no ocurra el evento 0.5
N =	Tamaño de la población.
e =	Margen de error en una curva de probabilidad 5% = 0.05
z =	Desviación típica en la curva de probabilidades 95% = 1.92

$$\frac{\left(\left(\left(1.92^2 \times 0.5\right) \times 0.5\right) \times 139\right)}{\left(\left(\left(\left(139-1\right) \times 0.05^2\right) + 1.92^2\right) \times 0.5\right) \times 0.5} = 128$$

La cantidad de encuestas hacer administradas en este caso son: 128

Además se considera a los tutores/as de la institución del proyecto de Robótica Educativa que forme parte del objeto de estudio. No obstante, la selección de estos se hará a través del muestreo no probabilístico intencionado basado en criterios. Entre los criterios a considerar están: que posean más de un año como tutores en el proyecto de robótica educativa, conocimientos en el área de programación haciendo uso del programa Robolab 2.5, Supervisor; habilidad para la construcción y conocimientos básicos sobre el área de electrónica.

CUADRO Nº 2

TUTORES DEL PROYECTO DE ROBOTICA EDUCATIVA DEL COMPLEJO EDUCATIVO FE Y ALEGRÍA SAN JOSÉ

	Complejo Educativo Fe y Alegría San José			
	7º Sección "A"	7º Sección "B"	7º Sección "C"	Total

Género	M	F	M	F	M	F	
Departamento San Salvador	1	1	1	1	1	1	6
Totales	1	1	1	1	1	1	6

3.4. METODOS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Para realizar el proceso de investigación se empleará la técnica de la investigación dirigida hacia el tutor y los colaboradores del tutor que actualmente hacen tutoría en el proyecto de Robótica Educativa.

Entendiéndose la entrevista como la “obtención de información generalmente oral por parte del entrevistado, recabada, por el investigador de forma directa”.⁷⁰ Esto con el propósito de recopilar información importante sobre la metodología empleada en el proyecto de Robótica Educativa.

3.4.1 INSTRUMENTOS.

Los instrumentos que se utilizarán en el proceso de investigación serán, el cuestionario, el cual “es un instrumento que está formado por una serie de preguntas que se contesta por escrito a fin de obtener la información necesaria para la realización de una investigación”⁷¹, dicho instrumento es de gran utilidad en el proceso de investigación ya que se recogen los aspectos esenciales del fenómeno; además permite asistir ciertos problemas que interesan, reduce la realidad a cierto número de datos y precisa el objeto de estudio. Por otra parte, la guía de entrevista puede definirse como: “un instrumento constituido por una

⁷⁰Ander – Egg, Ezequiel, “Técnicas de Investigación Social”, Pág. 67

⁷¹Ortez, Eladio Zacarias, “Así se investiga”. Pág 147.

serie de preguntas abiertas o cerradas que guían la conversación entre el entrevistado y el entrevistador para recopilar información sobre un tema específico”⁷².

3.5 METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO

Como parte del procedimiento en la investigación se realizará una prueba piloto, para comprobar la validez y confiabilidad de los instrumentos, los cuales se administrarán a los sujetos que forman parte de la población, pero no de la muestra, y a profesionales relacionados con el proyecto de robótica educativa en tal sentido se visitará el Centro Escolar Cantón San Isidro con código de infraestructura 70056 en el Cantón San Isidro del Municipio de Panchimalco en el departamento de San Salvador y el Centro Escolar General Francisco Menéndez con código de infraestructura 11865, en el municipio de San Pedro Perulapan en el departamento de Cuscatlán. Para llevar a cabo la prueba piloto se visitaran las instituciones, se solicitará la autorización, y se establecerá la fecha para la administración de los instrumentos; esto con el objetivo de hacer correcciones pertinentes a los instrumentos antes de la aplicación definitiva a los mismos. Posteriormente, se llevará a cabo el procesamiento de los datos, para lo cual se empleará tablas y gráficos. Así mismo se hará el análisis e interpretación de los resultados, haciendo una triangulación entre los datos obtenidos de los diferentes instrumentos, para que sirvan de soporte fortalezcan los resultados de la investigación para la elaboración de la propuesta pertinente.

⁷²Ander – Egg, Ezequiel, “Técnicas de Investigación Social”, Pág. 68

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1 Organización y clasificación de los datos.

Análisis e interpretación cuantitativa de los resultados del instrumento administrado a los educandos en la aplicación de la robótica educativa como estrategia en el desarrollo del área “Cerrando Brechas del Conocimiento” con educandos del séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango en el año 2012.

En este capítulo se hace una interpretación cuantitativa de los resultados obtenidos a partir de la administración del cuestionario semicerrado a los educandos del Proyecto Robótica Educativa con una muestra total de 128 participantes seleccionados en el Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango en el año 2012, además de una entrevista dirigida a los tutores de Robótica Educativa del mismo centro escolar; con el objetivo de evidenciar los principales hallazgos encontrados durante el proceso de la investigación.

En relación al grado de influencia de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área Cerrando Brechas del Conocimiento, con educandos de Séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría del municipio de Soyapango en el año 2012, a partir de estos se han evaluado diferentes aspectos como procesos pedagógicos del programa de robótica educativa, la metodología empleada, desarrollo de competencia en las

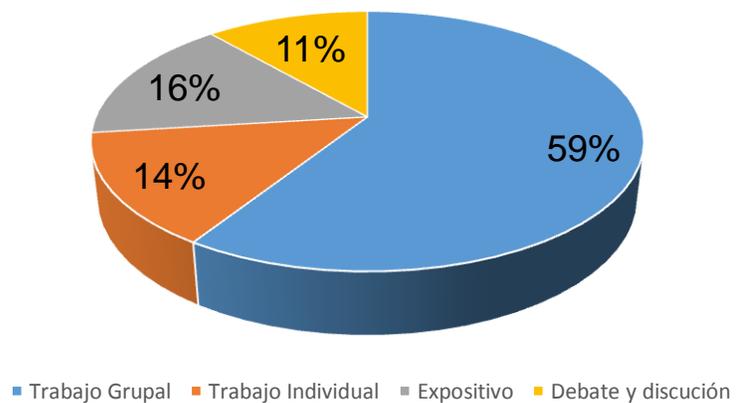
área de mecánica, construcción, electrónica y programación; y la relación existente entre los mismos, espacio físico, recursos tecnológicos utilizados, organización del tiempo durante la ejecución de la jornada de trabajo, comprensión de los contenidos, razonamiento lógico matemático.

4.2 Análisis e interpretación de resultados de la investigación.

Análisis e interpretación del gráfico # 1

En relación al momento de desarrollar la tutoría presencial del programa de robótica educativa, un 59% de los educandos encuestados

1. Al momento de desarrollar la tutoría presencial, ¿Qué formas de trabajo emplea el tutor?



manifestaron que el tutor emplea el trabajo grupal, el cual incide entre los educandos a compartir ideas de forma espontánea, lograr buenos resultados, ayuda a la convivencia en los mismos, así como la generación de ideas y mejora la expresión oral ante el problema o proyecto propuesto por el tutor, el 14% sostiene que la forma individual es con la cual se sienten cómodos ya que estos pueden resolver de forma personal los retos impuestos por el tutor de robótica, el 16% de los encuestados considera que la exposición es la forma

correcta de dirigir la tutoría ya que esta les permite en alguna medida exponer también sus diferencias ante los nuevos conocimientos adquiridos, sin embargo el 11% manifiesta a través de las encuestas que el debate y discusión permite intercambiar ideas y lograr un buen resultado.

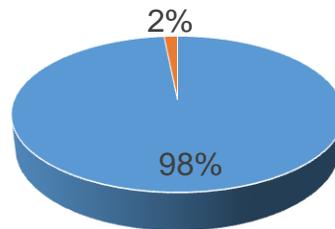
Tabla 1.

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Trabajo grupal	114	59%
Trabajo Individual	27	14%
Expositivo	30	16%
Debate y discusión	22	11%
Total	193	100%

Análisis e interpretación del gráfico # 2

En cuanto a las tutorías de robótica educativa y su relación con los contenidos que presentan las unidades de aprendizaje, el 98%

2. ¿Las tutorías de robótica educativa, están relacionadas con los contenidos que presentan las unidades de aprendizaje?



■ Sí ■ No

de los educandos encuestados manifiestan que las tutorías sí tienen relación en

las cuatro áreas del aprendizaje las cuales tienen que ver con la construcción, mecánica, electrónica, programación ya que relacionan las respuestas a la construcción y/o armado del robot, programación del robot; asocian palabras nuevas del idioma inglés aplicadas en la robótica así como nuevas técnicas en el área de informática, la relación entre la robótica educativa y matemática. Sin embargo el 2% de la población no ha logrado establecer la relación entre las materias duras de la educación básica y la robótica educativa.

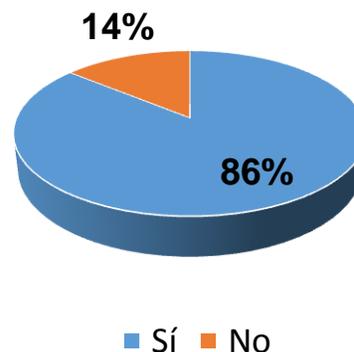
Tabla 2.

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sí	126	98%
No	2	2%
Total	128	100%

Análisis e interpretación del gráfico # 3

Con lo observado durante la investigación, el 86% de la población encuestada afirma la respuesta tomando de base los siguientes criterios:

3. ¿Considera que la metodología que utiliza el instructor de robótica educativa facilita su aprendizaje?



el tutor se da a comprender a la hora de explicar, ayuda a la resolución de conflictos, presenta ejemplos prácticos los cuales facilitan el aprendizaje, emplea una metodología aprendiendo haciendo y a su vez existe congruencia entre el tiempo y desarrollo de los contenidos, hace uso del método inductivo. Otros de los beneficios obtenidos con esta metodología es que los educandos han aprendido a seguir indicaciones, además les ayuda a comprender contenidos de otras materias como matemática, ciencias salud y medio ambiente así como inglés, a partir de los datos que se lograron recabar ahí se pudo constatar que la metodología empleada por el instructor está acorde a la demanda que este proyecto de robótica educativa exige para ser ejecutado, sin embargo el 18% manifiesta que consideran aburrida la clase y les cuesta comprender los contenidos impartidos, además manifestaron que el tiempo de duración de la clases es muy corto.

Tabla 3.

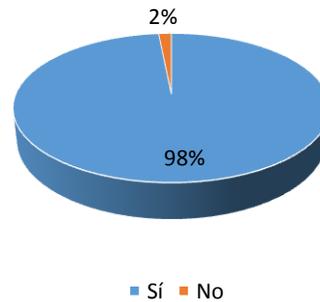
Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sí	110	86%
No	18	18%
Total	128	100%

Análisis e interpretación del gráfico # 4

El 98% de los educandos encuestados manifiesta que despierta el interés por aprender a programar los robots haciendo uso de los sistemas informáticos, ya que lo consideran como una temática nueva por aprender y se

sienten retos y ponen a prueba sus capacidades por descubrir nuevas formas de adquirir el conocimiento, por otra parte les

4. Los contenidos que se desarrollan en el proyecto educativo, ¿le parecen interesantes y le motivan a seguir aprendiendo?



estimula a investigar y/o descubrir a través de la experimentación nuevas formas de cómo encontrar solución a problemas planteados a través de hipótesis. Consideran que construyendo modelos a los cuales les llaman maquetas les permiten seguir motivados y buscar a través de la construcción el robot que en determinado momento se plantearon, esto a su vez genera la aplicación de la mecánica en los proyectos educativos y potencializa el desarrollo de habilidades que estaban ocultas en cada uno de estos educandos, por otra parte tanta es la emoción de los educandos que desean que este proyecto se convierta en una materia educativa y trasciende para fomentar el valor de la convivencia. Sin embargo el 2% de la población encuestada, no tiene el mismo juicio de valor ya que entre estos existe poco interés por experimentar y/o descubrir nuevos saberes en esta área.

Tabla 4.

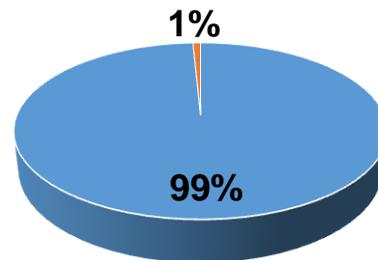
Opciones	Frecuencias	Porcentajes

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sí	126	98%
No	2	2%
Total	128	100%

Análisis e interpretación del gráfico #5

Al obtener los resultados de las encuestas el 99% afirma que lo desarrollado en las tutorías está relacionado con los principios de electrónica y

5. ¿Las tutorías presenciales, están relacionadas con la Mecánica, Electrónica, Construcción y la Programación?



■ Sí ■ No

el lenguaje de programación del robot y esto a su vez les ayuda a crear otros tipos de robot, lo cual consideran que es elemental para darle vida al mismo, a su vez permite en los educandos ampliar los conocimientos en el área de los algoritmos su aplicación y resolución de problemas, creación de flujogramas y su aplicación en el área de la programación del robot, así como el estudio de las maquinas simples y compuestas la cual tiene relación con la mecánica, por otra parte el estudio de los conductores y los aislantes son temas que permiten en el

educando conocer de forma precisa como viaja la electricidad a través de los diferentes dispositivos que componen al robot, por ende toda esta información se logró evidenciar gracias a la disposición del tutor al darnos acceso a las cartas didácticas y verificar estos procesos. Sin embargo el 1% de la población no tiene la misma percepción del resto y cabe la posibilidad de no haber entendido a plenitud la pregunta.

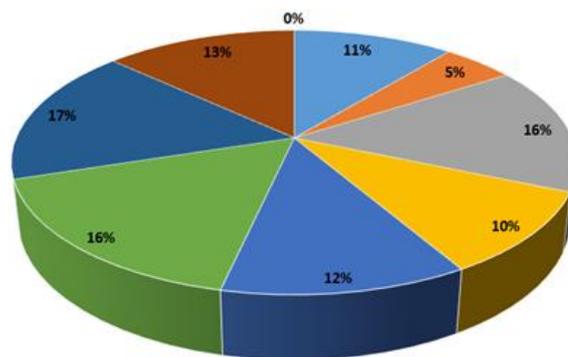
Tabla 5.

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sí	127	99%
No	1	1%
Total	128	100%

Análisis e interpretación del gráfico #6

El 11% de los educandos encuestados considera que el recurso tecnológico utilizado en las tutorías

6. ¿Qué tipo de recursos tecnológicos emplea el tutor en el desarrollo de las tutorías presenciales?



■ Televisor ■ Retroproyector ■ Cañón ■ Grabadora ■ DVD ■ Internet ■ Robot Lego MindStrong ■ Otros ■ Ninguno

presenciales es la televisión ya que es ahí donde observan los videos que

permiten conocer los avances compartidos en los congresos de robótica educativa, sin embargo el 5% de los educandos encuestados manifiesta que el retroproyector es el recurso que hace uso el instructor para demostrar las láminas sobre imágenes o procesos que necesitan seguir los educandos para llevar la secuencia en la clase de robótica, por otra parte el 16% manifiesta que el cañón es una de los recursos tecnológicos esenciales para demostrar procesos en el área de la programación del robot así como ejemplos que son necesarios demostrarlos paso a paso para su posterior ejecución a nivel grupal, además el 10% de la población encuestada manifiesta que el tutor hace uso de grabadora la cual permite realizar sonidos que atraigan la atención de los educandos para mantener animada la clases y que este a su vez no se convierta en un distractor sino en una parte motivadora de la misma tutoría, el 12% de los educandos sostienen que hacen uso del DVD como recurso para programar el simulador del robot y aprender desde otro ángulo una nueva forma de experimentar el área de la programación en donde los errores que se comentan sirven para discutirlos o los aciertos sean un insumo mas para mejorar los procesos y alcanzar la calidad que se espera a la hora de ir a exponer en público los proyectos, no obstante el 16% de los educandos entrevistados manifiestan que el uso y aplicación de Internet como medio de investigación les ha favorecido ya que han sido capaces de conocer el pensar de otros educandos de otros países y tomar ideas para mejorar procesos en las cuatro áreas que la robótica educativa que exige como tal, por consiguiente el

17% de los educandos encuestados manifiesta que el uso y aplicación del robot lego mindstrong ha sido un atractivo para mejorar las habilidades psicomotrices ya que les ha despertado el interés por resolver diversos problemas que antes no tenían idea de como planteárselos y/o discutirlos de forma grupal para lograr resolverlos, por consiguiente han mejorado en el planteamiento de las hipótesis el cual ha enriquecido la habilidad de compartir ideas y como estas llevarlas a felices términos en función de la búsqueda de una respuesta favorable, por otra parte es evidente que la emoción por armar los robot es un verdadero atractivo en los educandos lo cual propicia la habilidad psicomotriz y como último indicador tenemos que el 13% de los educandos encuestados manifiestan que otros recursos tecnológicos hace uso el instructor de robótica dentro de los cuales se mencionan los pulmones, pizarra, laptop, computadoras personales, calculadoras, cuadernos, guías, información electrónica proporcionada por el instructor que versa sobre el proyecto de robótica educativa.

Tabla 6.

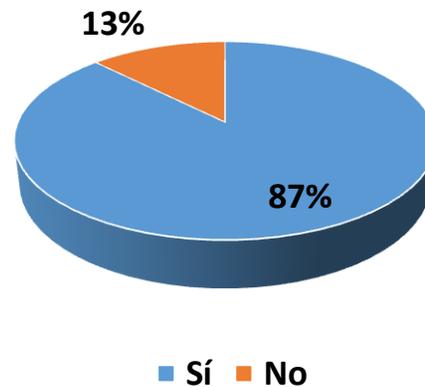
Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Televisor	80	11%
Retroproyector	36	5%
Cañón	114	16%
Grabadora	74	10%
DVD	87	12%

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Internet	121	16%
Robot Lego MindStrong	123	17%
Otros	96	13%
Ninguno	0	0%
Total	731	100%

Análisis e interpretación del gráfico #7

En cuanto a la facilidad de comprensión de los contenidos desarrollados durante la tutoría presencial el 87% de los educandos

7. ¿Comprendes con facilidad los contenidos desarrollados en la tutoría presencial de robótica educativa?



encuestados manifiestan que las tutorías son de carácter prácticas, propicia alternativas de solución ante problemas que se dan en función de armados del robot, aclara dudas, posee diferentes métodos para explicar la programación y el ensamble del robot, posee facilidad de expresión a la hora de explicar el tema, propicia actividades encaminadas a facilitar o desarrollar la temática,

proporciona guías de trabajo, toma como ejemplo el proyecto a ejecutar, relaciona ejemplos en función del tema a desarrollar, lo cual genera un ambiente agradable y de esta forma ayuda a alcanzar los objetivos planteados, sin embargo el 13% difiere de la mayoría ya que manifiestan que algunas clases no las han recibido por inasistencia y/o irresponsabilidad al no hacerse presente a las tutorías del proyecto de robótica lo cual evoca en esta población ponerse al día con las clases.

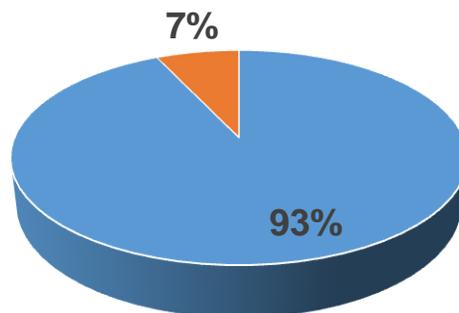
Tabla 7.

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sí	112	87%
No	16	13
Total	128	100%

Análisis e interpretación del gráfico # 8

Es importante destacar que la población encuestada ha observado en el tutor que organiza el tiempo para cada actividad que desarrolla en

8. ¿Observas que el tutor organiza el tiempo para cada actividad que desarrolla a lo largo de la tutoría en las diferentes unidades de aprendizaje?



■ Sí ■ No

el transcurso de las tutorías y en las diferentes unidades de aprendizaje y esto se ve manifestado en un 93% de la población al cuestionamiento sobre la misma, lo que permite en los educandos medir las capacidades de organización que tienen al interior del equipo que conforman, por otra parte cada actividad a su vez tiene un tiempo de duración lo cual permite fomentar disciplina al interior del equipo, además los educandos manifiestan los educandos que el tutor presentan una agenda o lista de actividades a realizar durante la tutoría, lo cual evoca que estas están planificadas, sin embargo el 7% manifiesta que no propicia el tiempo necesario para realizar las actividades a desarrollar.

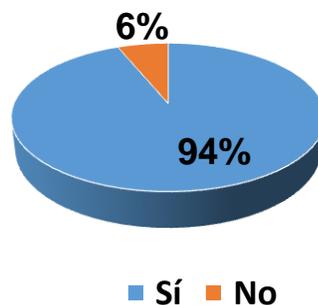
Tabla 8.

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sí	119	93%
No	9	7%
Total	128	100%

Análisis e interpretación del gráfico # 9

El 94% de los educandos encuestados en el proyecto de robótica educativa, considera que

9. El orden con que son presentados los contenidos de las unidades didácticas en el área de robótica educativa, te facilitan la comprensión



el orden con que son presentados los contenidos de la unidades didácticas en el área de robótica educativa facilitan la comprensión ya que manifiestan las siguientes condiciones: primero se imparte la teoría y luego se pasa a la práctica, utiliza el método deductivo para desarrollar los contenidos lo cual permite asimilar los contenidos de forma rápida y precisa, los contenidos llevan una secuencia en su desarrollo y de esta forma logran avanzar a nuevas unidades de aprendizaje, cada actividad lleva un tiempo de duración lo cual permite dar continuidad al proyecto, esto hace que exista mayor comprensión por parte del educando, sin embargo el 6% de los encuestados considera que no lleva un orden en la ejecución de los contenidos desarrollados y, esto a su vez no les permite avanzar como es esperado.

Tabla 9.

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sí	120	94%
No	8	6%
Total	128	100%

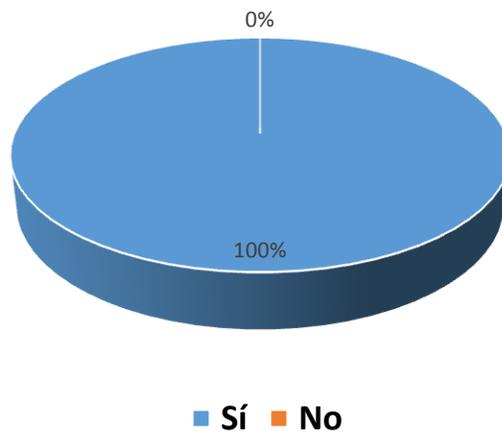
Análisis e interpretación del gráfico # 10

El 100% de los educandos encuestados afirma que los conocimientos desarrollados por el programa de robótica educativa les servirán en el ámbito profesional, a partir de los siguientes aspectos: convertirse en instructores de robótica o informática, ampliar los conocimientos en las área de mecánica, programación, electrónica y, construcción así como la adquisición de nuevas

experiencias en el ámbito de la robótica, desarrollo del pensamiento y la lógica matemática, así como laborar para empresas que posean brazos mecánicos o dispositivos de robótica.

Al conocer estos aspectos por parte de esta población encuestada nos permite a su vez reflexionar sobre el devenir de este proyecto de robótica educativa

10. Los conocimientos desarrollados por el programa de robótica educativa, te sirven para tu desarrollo profesional futuro



que actualmente está llevando a cabo el MINED a nivel nacional ya que 5 años mas tarde la demanda de programadores y/o constructores de robot será una necesidad tanto en el área educativa, empresas constructoras así como en los hospitales de nuestro país.

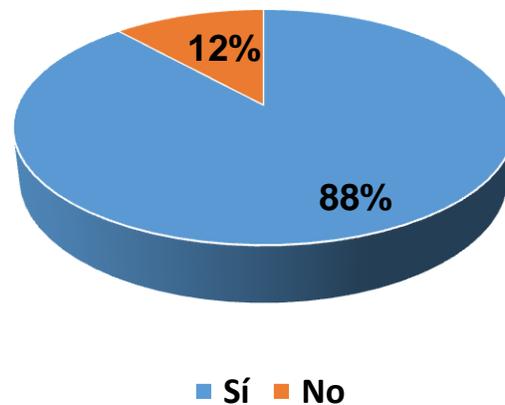
Tabla 10.

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sí	128	100%
No	0	0%
Total	128	100%

Análisis e interpretación del gráfico # 11

Al referirse al número de tutorías presenciales y como estas ayudan a desarrollar de forma clara y precisa los contenidos contemplados en

11. El número de tutorías presenciales ayudan a desarrollar de forma clara y precisa los contenidos contemplados en las unidades didácticas de robótica educativa



las unidades didácticas que posee el proyecto de robótica educativa, un 88% de los educandos encuestados sostienen que sí contribuyen ya que son precisas, el tutor responde de forma clara a las interrogantes que hace cada uno de los educandos. Por otra parte el número de tutorías asignadas a este proyecto siempre han sido cubiertas por el tutor ya consideran que el tutor es responsable y a criterio de los educandos no incrementar el número de horas a las que ya tienen estipuladas en el programa de robótica educativa. Sin embargo el 15% de los educandos encuestados manifiesta que la cantidad de horas es insuficiente específicamente en el contenido de armar el robot y a su vez necesitan mas información para el desarrollo de los contenidos.

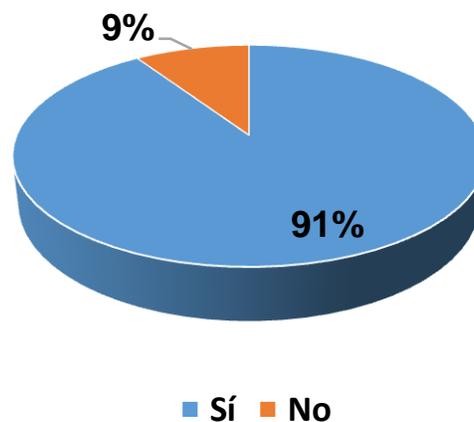
Tabla 11.

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sí	113	88%
No	15	12%
Total	128	100%

Análisis e interpretación del gráfico # 12

El 91% de los educandos encuestados afirma que el proyecto de robótica educativa ayuda para aplicar el razonamiento matemático

12. El proyecto de robótica educativa te ayuda para aplicar el razonamiento lógico matemático durante las clases de matemática



durante las clases de matemática, lo cual se ve reflejado al aplicar ángulos, distancia, resolución de ecuaciones, velocidad inicial y final al programar el robot a través de los sistema informáticos que utilizan específicamente en esta área del conocimiento, por otra parte les ayuda a analizar, pensar cada planteamiento y lograr así encontrar la respuesta de forma lógica, permite

agilizar el pensamiento, son capaces de asociar el tamaño y longitud de las piezas aplicadas a través del Lego y la matemática. Sin embargo el 9% no han sido capaces de aplicar el cumulo de habilidades matemáticas expuestas ya que esta población considera que esta en una fase inicial del proyecto la cual poco a poco considera ir desarrollando en la medida acepten a plenitud los retos impuestos en cada una de las tutorías de robótica educativa.

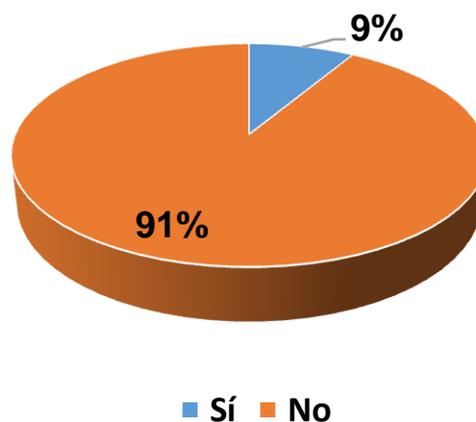
Tabla 12.

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sí	116	91%
No	12	9%
Total	128	100%

Análisis e interpretación del gráfico # 13

El 9% de los educandos encuestados afirman que los recursos asignados al proyecto de robótica educativa son

13. ¿Los recursos tecnológicos asignados al proyecto de robótica educativa son suficientes para desarrollar las practicas?



suficientes para desarrollar la práctica pero a su vez manifiestan que el equipo está deteriorado por su mismo uso. Sin embargo el 91% sostiene que les gustaría tener un kit de robótica para lograr aplicar en plenitud toda la teoría en las 4 áreas mecánica, construcción, programación y electrónica; a su vez algunos sostienen que el trabajo se individualizaría por lo que se perdería uno de los objetivos principales del proyecto de robótica el cual consisten en trabajar en grupo y ayudarse mutuamente. Cabe mencionar que la falta del monitoreo por parte del MINED de forma insitu hace falta para comprender algunas de las debilidades que presenta este proyecto en su ejecución a la fecha de esta investigación, lo cual permitirá a los centros educativos favorecidos a través de este proyecto fortalecer y actualizar los equipos tecnológicos que demandan a partir de la población atendida.

Tabla 13.

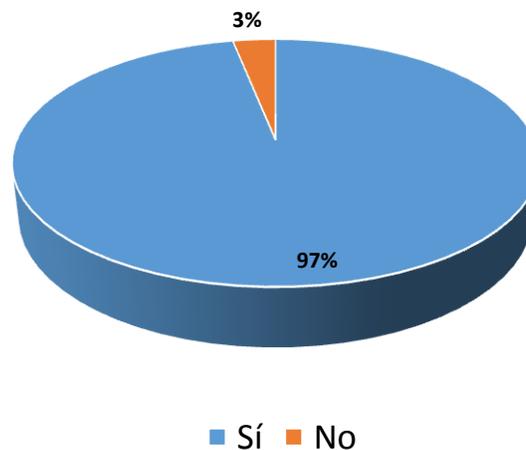
Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sí	11	9%
No	117	91%
Total	128	100%

Análisis e interpretación del gráfico # 14

El 97% de los educandos encuestados manifiesta que la robótica educativa le ha ayudado a mejorar sus habilidades psicomotrices, dado que son capaces de manipular de forma ágil las piezas al armar el robot, en tal sentido

el educando se ha vuelto mas hábil en la construcción de los robot en función del proyecto a presentar, a su vez evoca la mejora en la

14. ¿La robótica educativa le ha ayudado a mejorar sus habilidades psicomotrices?



habilidad mental en el área de la matemática y el razonamiento lógico. Sin embargo, el 3% de los educandos encuestados no han sido capaces de mejorar las destrezas alcanzadas por la mayoría pero comprenden que la razón primordial sigue siendo la inasistencia a las tutorías, lo cual los ubica en desventaja.

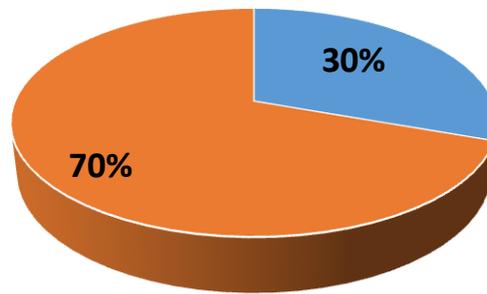
Tabla 14.

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sí	124	97%
No	4	3%
Total	128	100%

Análisis e interpretación del gráfico # 15

El 30% de los educandos encuestados consideran que los espacios que se propician a los educandos para recibir las tutorías de robótica educativa son suficientes para llevar a cabo este tipo de acción formativa, sin embargo el 70% de los educandos

15. ¿Los espacios que se propicia a los educandos para recibir las tutorías del proyecto de robótica educativa son suficientes para llevar a cabo las tutorías?



■ Sí ■ No

encuestados considera que los espacios no son suficientes ya que según la observación realizada en diferentes visitas al Complejo Educativo Fe y Alegría San José, el lugar se ve reducido específicamente a la hora de armar los robot versus la cantidad de educandos que son parte del proyecto, por otra parte la misma aula tiene la función de centro de recursos para el aprendizaje, lo cual indica que posee multi funciones y en determinado momento esto provoca distracción para los educandos de este proyecto en relación a otras actividades que se llevan de forma simultánea al interior de la misma aula.

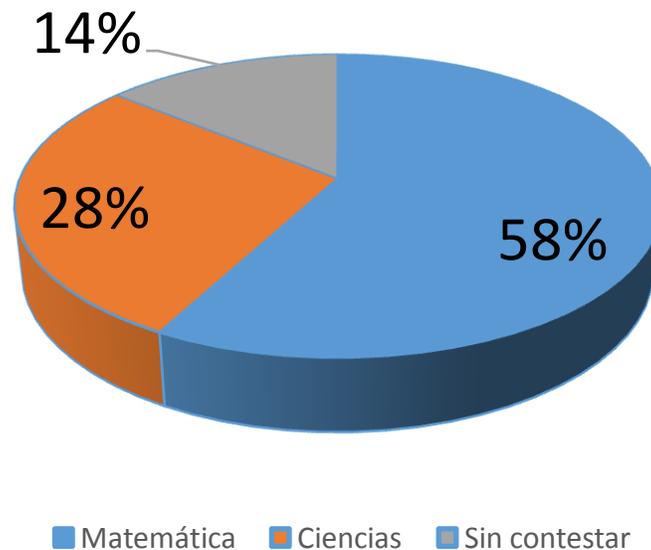
Tabla 15.

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sí	39	30%
No	89	70%
Total	128	100%

Análisis e interpretación del gráfico # 16

Al referirnos a la relación existente entre la robótica educativa y el aporte que esta propicia en temas específicos en el área de matemática, se evidenció que el 58% de los educandos

16. Describe una experiencia en donde la robótica educativa le ha ayudado a mejorar las notas en Matemática o Ciencia Salud y Medio Ambiente.



encuestados sostienen que la experiencia en donde la robótica educativa les ha ayudado en esta área es a realizar cálculos haciendo uso del tiempo, velocidad, distancia, retardo al programar el robot, así como la aplicación de los ángulos al

hacer giros, movimientos a través del robot, además la comprensión de temas sobre la resolución de ecuaciones, utilización de la lógica matemática, resolución de problemas matemáticos donde antes tenían dificultades, y el 28% de los encuestados hace mención a la ayuda obtenida en el área de ciencia salud y medio ambiente a través de la robótica educativa es la realización de experimentos con el robot, elaboración de proyectos sobre los diferentes tipos de energías eólica, mareomotriz, con el objetivo de conservar los recursos naturales, de igual forma sostienen que la aplicación de los sensores del robot les ha ayudado a establecer la velocidad de robot y ser precisos para realizar los proyectos que demanda este ambiente educativo por otra parte la aplicación del tiempo y el espacio les ha permitido analizar acciones de movimiento en el robot, hacer uso de conversiones, así como comprender las teorías de Newton todo esto encaminado a la experimentación con el equipo adquirido, sin embargo el 14% de la población encuestada no fue capaz de describir la experiencia que le ha ayudado a mejorar las capacidades que según el Ministerio de Educación se propician en aquellos educandos que son insertados en este proyecto las cuales tienen que ver específicamente con las asignaturas de: Matemática y Ciencia salud y medio Ambiente.

Tabla 16.

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Matemática	74	58%
Ciencia salud y Medio Ambiente	36	28%

Opciones	Frecuencias	Porcentajes
Sin contestar	18	14%
Total	128	100%

4.3 Resultados de la investigación.

Tomando de base los datos obtenidos a través de los instrumentos administrados a los educandos en el Complejo Educativo Fe y Alegría del municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador, tutor, auxiliares del tutor y personal del MINED, se puede constatar que la hipótesis ha resultado positiva en tanto que el proyecto de robótica educativa está generando impacto pedagógico significativo ya que los educandos están desarrollando competencias académicas que posibilitan las mejoras en el rendimiento académico a partir de la metodología aplicada a través de la tutoría, sin embargo ha sido evidente la falta de recursos específicamente kit de robótica tomando como parámetro la población atendida a través de este proyecto educativo, por otra parte existe un desacuerdo en función del espacio físico para desarrollar los temas de armado del robot que demanda de mayor espacio al interior del Centro de Recursos para el Aprendizaje, lo cual se puede resumir en el siguiente apartado:

El 100% de los tutores encuestados manifiesta que emplean el trabajo grupal con los educandos encuestados a su vez sostienen que incide de favorablemente entre los educandos a compartir ideas de forma espontánea,

logra buenos resultados, y a su vez ayuda a la convivencia entre los mismos, así como la generación de ideas y mejora la expresión oral, lo cual lo confirman el 59% de educandos encuestados.

El 100% de los tutores encuestados manifiesta que de forma paulatina las cuatro áreas de la robótica educativa según la ejecución de las cartas didácticas se estudian a través de las tutorías, las cuales tienen que ver con la construcción, mecánica, electrónica, programación ya que estas permiten en el educando fomentar la construcción y/o armado del robot, programación del robot utilizando simuladores tales como ICARO, SUPERVISOR, otros; así como nuevas técnicas en el área de informática, y su relación entre la robótica educativa y matemática.

El 100% de los tutores manifiesta que se auxilian de las herramientas tecnológicas propiciadas por el MINED, para darse a entender a través de las tutorías lo cual lo afirma el 86% de los educandos encuestados y esto a su vez favorece a la comprensión del educando, ya que permite presentar ejemplos prácticos los cuales facilitan el aprendizaje. Por otra parte el tutor hace uso de una metodología aprendiendo haciendo y a su vez existe congruencia entre el tiempo y desarrollo de los contenidos, por lo cual los educandos han aprendido a seguir indicaciones, y además les ha ayudado a comprender contenidos de otras materias como matemática específicamente en los temas de águalos, ecuaciones, velocidad, el retardo como una operación matemática o conocida como un bucle en el área informática, la longitud, la medición en las piezas

lego; así como en ciencias salud y medio ambiente al aplicar el método hipotético deductivo y la experimentación en el armado del robot y la programación del mismo a través del ensayo y error.

El 100% de los tutores encuestados manifiesta que en los educandos existe un alto grado de interés por aprender a programar los robots haciendo uso de los sistemas informáticos, ya que lo consideran como una temática nueva por aprender y se sienten motivados a poner a prueba sus capacidades por descubrir nuevas formas de adquirir el conocimiento lo cual es afirmado por el 98% lo cual genera en estos estímulo por la investigación, experimentación y descubrir nuevas formas de dar solución a los problemas propuestos por el tutor.

De los tutores encuestados, el 100% manifiesta que los contenidos están relacionados con los principios de electrónica y el lenguaje de programación lo que permite a su vez modificar a través del lenguaje de programación la funcionalidad del robot en determinado momento ya que los circuitos que utilizan son de entrada y salida (Input/Output) y de esta forma enriquecer los conocimientos en esta área lo cual es confirmado de forma positiva por el 99% de los educandos encuestados.

En relación a los medios audiovisuales con los cuales el tutor desarrolla las tutorías presenciales, el 100% de los tutores encuestados sostiene que por excelencia la aplicación de Internet como medio de investigación científica, predomina ante el resto de medios audiovisuales que hacen uso los tutores en

conjunto con los educandos, ya que este los lleva de forma virtual a los educandos a conocer otras experiencias y aprovechar estos insumos en la asimilación de ideas y a su vez compartidas entre los mismos que no tienen esas habilidades en la búsqueda del conocimiento de forma virtual lo cual es confirmado con un 16% y, el 17% a su vez afirma que armando y/o programando el robot lego mindstrong encuentran satisfacción al realizar el/los proyectos propuestos en las tutorías ya que propicia las habilidades psicomotrices.

En relación a los contenidos de la tutoría en robótica educativa, el 100% de los tutores confirma que estos se imparten de forma prácticas, lo cual ayuda a comprender mejor los temas y a su vez propicia alternativas de solución ante problemas que se den en función de armar los robot, y su comprensión. Por otra los tutores manifiestan que aclaran dudas, y se auxilian de diferentes métodos de aprendizaje para explicar la programación tomando de base los flujogramas y los algoritmos así como el ensamble del robot, lo cual permite tanto en el instructor como en el educando compartir experiencias y, a partir de estas aclarar dudas lo cual genera un ambiente agradable y de confianza para lograr los objetivos planteados por el programa de robótica educativa, según lo expresa el 87% de los educandos encuestados.

El 100% de los tutores encuestados considera que se han apegado a los tiempos propuestos en las cartas didácticas que se ejecutan en este proyecto las cuales se verificaron y están en función de tiempos y actividades a

desarrollar lo cual coincide según los que declaran los educandos a través del 93% en donde manifiestan que han observado en el tutor la organización del tiempo para cada actividad que desarrolla a lo largo de la tutoría en las diferentes unidades de aprendizaje, lo cual les ha permitido a los educandos medir las capacidades de organización que tienen al interior del equipo que conforman, lo cual permite fomentar disciplina al interior del equipo.

Además, el 100% de los tutores considera que los temas o unidades a desarrollar en robótica educativa tiene en principio y fundamento la metodología constructivista ya que parten de la teórica para luego desarrollar la práctica lo cual contrasta con las encuestas realizadas a los educandos en donde el 94% de los educandos encuestados, considera que el orden con que son presentados los contenidos de la unidades didácticas en el área de robótica educativa facilitan la comprensión ya que manifiestan que llevan una secuencia en su desarrollo de los contenidos y de esta forma logran avanzar en los temas o propuestos a través de las nuevas unidades de aprendizaje, en tal sentido esta metodología incide de forma positiva la comprensión por parte de los educandos en su desarrollo profesional.

El 100% de los tutores encuestados manifiesta que los educandos desean convertirse en educadores del área de robótica educativa o instructores del área de informática, lo cual coincide con lo percibido por los educandos al ser encuestados en igual porcentaje, por otra parte afirman los educandos que los conocimientos desarrollados por el programa de robótica educativa sirven

para el desarrollo profesional, lo cual se ve reflejado al considerar que los conocimientos adquiridos en este proyecto les servirán para mejorar el rendimiento académico así como la adquisición de nuevas experiencias en el ámbito de robótica, así como las presentaciones a las cuales han sido invitados a nivel nacional por parte del MINED y JUVENTUR, eso en alguna medida ha permitido que se desenvuelvan mejor. Este último en particular les ha ayudado a los educandos ya que han evidenciado como otras instituciones privadas y públicas han presentado sus proyectos sobre robótica educativa ante el público lo cual ha evocado en los educandos del Complejo Educativo Fe y Alegría del municipio de Soyapango a mejorar su forma de expresión oral y escrita, estar atentos a los avances presentados por otras instituciones, y ser capaces de realizar intercambios de ideas a nivel de centros educativos, mejorar los procesos y/o presentaciones al interior de los proyectos y sugeridos por parte del MINED en eventos públicos.

En relación a la cantidad de horas asignadas para el desarrollo de las tutorías de robótica educativa, se tienen que el 100% de los tutores encuestados considera que la cantidad de horas clase es insuficiente para alcanzar las metas propuestas por el proyecto ya que son desarrolladas de forma clara y precisa tomando de base los contenidos contemplados en las unidades didácticas, lo cual está sustentado con el 88% de los educandos en donde sostienen que el tutor es responsable en el desarrollo de las tutorías presenciales.

El 100% de los tutores encuestados considera que el proyecto de robótica educativa tiene ventajas para los educandos en tanto estos aplican conocimientos en el área de matemáticas, para lo cual muchos de estos educandos deben poseer conocimientos mínimos en el área de ángulos, distancia, velocidad, retardo matemático aplicado a la programación, conocer a plenitud las cuatro operaciones básicas de la matemática, lo cual permite alcanzar el razonamiento lógico matemático al contrastar lo anterior con el 91% de los educandos encuestados se puede afirmar que actualmente los educandos del proyecto de robótica educativa aplican ángulos, distancia, resolución de ecuaciones, velocidad inicial y final al programar el robot a través de los sistemas informáticos que utilizan específicamente en esta área del conocimiento, por otra parte son capaces de asociar el tamaño y longitud de las piezas aplicadas a través del Lego y la matemática.

Uno de los factores en los cuales coinciden puntualmente tanto los tutores como los educandos es el hecho de la falta de varios kits de robótica tomando de base la población que atienden y el desgaste físico que poco a poco ha tenido el kit de robótica propiciado por el MINED para llevar a cabo la práctica, por lo que un 91% de los instructores y educandos sostiene que les gustaría tener un kit de robótica para lograr aplicar en plenitud toda la teoría en las 4 áreas que la robótica educativa propicia las cuales son: mecánica, construcción, programación y electrónica.

Otro de los logros encontrados en este proceso de investigación está situado en las habilidades que actualmente tienen los educandos encuestados ya que el 97% manifiesta que la robótica educativa le ha ayudado a mejorar sus habilidades psicomotrices, lo cual lo confirman en un 100% los tutores al observar que los educandos son capaces de manipular de forma ágil las piezas al armar el robot, en tal sentido el educando se ha vuelto mas hábil en la construcción de los robot.

Por otra parte tanto los tutores como el 70% de los educandos encuestados considera que los espacios no son suficientes ya que el lugar se ve reducido específicamente a la hora de armar los robot versus la cantidad de educandos que son parte del proyecto. Esto genera en alguna medida incomodidad de espacio físico por qué se debe considerar en alguna darle seguimiento a la ampliación del aula o en algunos casos propiciar una alternativa de solución a esta problemática del espacio físico.

El 100% de los tutores encuestados sostienen que las experiencias adquiridas en el área de matemática les ha ayudado a mejorar las notas teniendo como base el aprendizaje para realizar cálculos, uso del tiempo, velocidad, retardo al programar el robot, así como la aplicación de los ángulos al hacer giros, y en el área de ciencias se cuenta con la realización de experimentos a través del robot, elaboración de proyectos sobre los diferentes tipos de energías como eólica, mareomotriz, con el objetivo de conservar los recursos naturales, de igual forma sostienen que la aplicación de los sensores

del robot les ha ayudado a establecer la velocidad de robot y ser precisos para realizar giros en diversos proyectos.

De acuerdo a los resultados y porcentajes obtenidos en la presente investigación realizada en el Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador, se puede afirmar que la metodología constructivista aplicada en el proceso de enseñanza aprendizaje a los educandos del proyecto de robótica educativa es excelente ya que logra desarrollar las competencias propuestas en los objetivos de las cartas didácticas y a su vez colabora a mejorar los niveles de aprendizaje en el área de matemática y ciencia salud y medio ambiente tal como lo expresa los responsables del proyecto a nivel nacional al interior del Ministerio de Educación.

Por lo tanto, esto conlleva a mejorar en esta población estudiantil la implementación del trabajo en equipo y la equidad de género, construye un ambiente para la simulación a través de ensayo y error, se presta para el planteamiento de hipótesis, y la solución de las mismas de forma grupal y colaborativa, propicia el desarrollo y la construcción del pensamiento, permite llevar a cabo la creación física de una idea al crear un nuevo robot, promueve de forma eficaz el trabajo por cumplimiento de metas.

4.4 Comprobación de la hipótesis general y específica.

Para la comprobación de la hipótesis general y específica de la investigación se realizó el análisis e interpretación de los resultados respectivos, para la comprobación de las mismas se utilizó el análisis porcentual de las preguntas específicas correspondientes a cada hipótesis planteada.

En lo referido a la hipótesis general:

La aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área Cerrando Brechas del Conocimiento, incide en la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos del séptimo grado en el Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador. Esta hipótesis se comprueba por medio de los datos obtenidos de las interrogantes número 10 y 16 del cuestionario y entrevista administrado a los educandos y tutores respectivamente.

Contraste de hipótesis y conclusión; validación de indicadores de las preguntas 10 y 16.

PREGUNTAS	SI		NO		TOTAL
	F	%	F	%	
N°10 .Los conocimientos desarrollados por el Programa de Robótica Educativa, te sirven para tu desarrollo profesional futuro.	128	100	0	0	100%
N°16. Describe una experiencia en donde la robótica educativa le	110	86	18	14	100%

PREGUNTAS	SI		NO		TOTAL
	F	%	F	%	
ha ayudado a mejorar las notas en Matemática o Ciencia Salud y Medio Ambiente					
Totales	238	186	18	14	

Del cuadro anterior se puede observar que, del total de las frecuencia de las preguntas número 10 y 16, se presentan los siguientes resultados 238 entre 2 equivale a un 93% que es el porcentaje de aceptación a la hipótesis general; mientras que 14 entre 2 equivale a 7 % lo cual refleja el porcentaje de rechazo a la hipótesis.

Por tanto, **la Hipótesis General se acepta con un 93%** , dado que la aplicación de la Robótica Educativa incide en la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos, lo cual se pone de manifiesto en los resultados de la pregunta número 10 del cuestionario administrado a los jóvenes de séptimo grado en donde afirman que los conocimientos desarrollados por el programa de Robótica les servirá en su formación académica y proyección a la formación vocacional, así como la adquisición de nuevas experiencias en el ámbito de las cuatro áreas de la robótica, sumado a esto los encuentros que han tenido en los campamentos de robótica; de igual manera las presentaciones a las cuales han sido invitados a nivel nacional por parte del MINED y JUVENTUR, en donde han destacado al llevarse primeros y segundo lugares en los proyectos con los cuales han participado, logrando así

incidir en su formación al mejorar su expresión oral y escrita, ser capaces de realizar intercambios de ideas a nivel de centro educativo, mejorar los procesos, presentaciones al interior de los proyectos presentados y sugeridos por parte del MINED en eventos públicos. Además la incidencia la calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje se evidencia en los resultados de la pregunta 16 en donde las experiencias generadas por las tutorías de robótica les ha permitido a los educandos apropiarse de los conocimientos como realizar cálculos, uso del tiempo, velocidad, retardo al programar el robot, así como la aplicación de los ángulos al hacer giros; aprendizajes que les han sido útiles en la materia de Matemática, de igual forma en el área de Ciencias Salud y Medio Ambiente les ha ayudado a través de la experimentación en la elaboración de proyectos sobre diferentes tipos de energías como la eólica y la mareomotriz.

Comprobación de la hipótesis específica N°1

El funcionamiento de los procesos pedagógicos en relación al proyecto Robótica Educativa está desarrollando competencias académicas que contribuyan a los educandos de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador, a mejorar su rendimiento académico en las materias de Matemáticas y Ciencia Salud y Medio Ambiente. La cual se comprueba en relación a los datos obtenidos de las preguntas número 2, 3 y 9 del cuestionario administrado

a los educandos y respaldado por lo manifestado por los tutores de robótica en las entrevistas.

Contraste de hipótesis y conclusión; validación de indicadores de las preguntas 2, 3 y 9.

PREGUNTAS	SI		NO		TOTAL
	F	%	F	%	
N°2¿Las tutorías de robótica educativa, están relacionadas con los contenidos que presentan las unidades de aprendizaje?	126	98	2	2	100%
N°3¿Considera que la metodología que utiliza el instructor de robótica educativa facilita su aprendizaje?	110	86	18	14	100%
N°9.El orden con que son presentados los contenidos de las unidades didácticas en el área de robótica educativa te facilitan la comprensión.	120	94	8	6	100%
Total	356	278	28	22	

Del cuadro anterior se puede acotar lo siguiente: en relación a las frecuencias de las preguntas anteriores se obtuvieron estos resultados 278 entre 3 equivale a un 93% que es el porcentaje de aceptación a la hipótesis general; mientras que 22 entre 3 equivale a 7 % lo cual refleja el porcentaje de rechazo a la hipótesis.

Por tanto en un 93% se acepta la Hipótesis específica #1, lo cual afirma que el funcionamiento de los procesos pedagógicos en relación al proyecto de robótica educativa están desarrollando competencias académicas en los educandos, lo cual se refleja en los datos obtenidos de la pregunta número 2 del cuestionario dirigido a los educandos y confirmado por los tutores de robótica los cuales manifiestan que de forma paulatina las cuatro áreas de la robótica se han desarrollado y estudiado en las tutorías lo cual se comprueba en la planificación y cartas didácticas que presento el tutor titular de robótica, contribuyendo a la asimilación de los aprendizajes de los educandos y por ende al desarrollo de competencias a través de una metodología aprendiendo haciendo reforzada por la presentación de ejemplos prácticos que facilitan el aprendizaje, sin perder de vista la congruencia entre el tiempo y desarrollo de los contenidos, permitiendo que los educandos sigan indicaciones, lo cual es expresado en el análisis de la pregunta número 3 del cuestionario, de igual forma en la pregunta número 9 se pone de manifiesto que los tutores consideran que los temas que contemplan las unidades están fundamentados en el enfoque constructivista contribuye al desarrollo de capacidades de los educandos, siendo que esta metodología facilita la comprensión ya que manifiestan que lleva una secuencia en el desarrollo de los contenidos y de esta forma logran avanzar en los temas propuestos a través de las nuevas unidades de aprendizaje, en tal sentido esta metodología que es parte de los procesos

pedagógicos incide positivamente en el desarrollo de competencias en los educandos del séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría.

Comprobación de la hipótesis específica # 2

A través de la aplicación del proyecto de robótica educativa, se está logrando desarrollar habilidades psicomotrices, promover el pensamiento crítico y competencias para la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango, dicha afirmación será comprobada con base a los resultados de las interrogantes número 4, 5, 12 y 14, las cuales se detallan en el siguiente cuadro.

Contraste de hipótesis y conclusión, validación de indicadores de las preguntas 4, 5, 12 y 14.

PREGUNTAS	SI		NO		TOTAL
	F	%	F	%	
N°4.Los contenidos que se desarrollan en el proyecto educativo, ¿Le parecen interesantes y te motivan a seguir aprendiendo?	126	98	2	2	100%
N°5¿Las tutorías presenciales, están relacionadas con la mecánica, electrónica, construcción y la programación?	127	99	1	1	100%
N°12. El Proyecto de robótica educativa te ayuda para aplicar el razonamiento lógico matemático durante las clases de matemática	116	91	12	9	100%
N°14¿La robótica educativa le ha	124	97	4	3	100%

ayudado a mejorar sus habilidades psicomotrices?					
Total	493	385	19	15	

Del cuadro anterior se puede observar lo siguiente: en relación a las frecuencias de las preguntas se obtuvieron estos resultados 385 entre 4 equivale a un 96% que es el porcentaje de aceptación a la hipótesis general; mientras que 15 entre 4 equivale a 4 % lo cual refleja el porcentaje de rechazo a la hipótesis.

En relación a la hipótesis específica #2 en donde se afirma que, a través de la aplicación del proyecto de robótica educativa, se está logrando desarrollar habilidades psicomotrices, promover el pensamiento crítico y competencias para la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría, **se acepta con un96%**, dado que los resultados de las preguntas 4,5,12 y 14 del cuestionario administrado a los educandos y estos a su vez respaldados por la entrevista dirigida a los tutores de robótica educativa así lo sostienen; argumentando lo siguiente: que a través de las tutorías de robótica se les ha despertado un interés por aprender a programar los robot haciendo uso de los sistemas informáticos, lo cual les permite poner a prueba sus capacidades y desarrollar habilidades Psicomotrices tales como: trabajo en equipo, razonamiento lógico matemático, solución de problemas, creatividad, curiosidad intelectual, pasión por el aprendizaje, liderazgo entre otras, así

mismo habilidades motrices necesarias para manipular las piezas de los legos y armar los robot, de igual forma habilidades cognitivas para hacer los cálculos de tiempo, velocidad y distancia a la hora de programar el robot, además la capacidad de resolver problemas que involucren las áreas de la robótica, las cuales son mecánica, electrónica, programación y construcción a la hora de elaborar modelos robóticos, dejando de manifiesta que las competencia que se presentan en el currículo de robótica educativo propuesto por la empresa TBOX está siendo desarrollado en su plenitud en las tutorías que se imparten en el interior de la institución educativa .

Comprobación de la hipótesis específica #3

Los espacios donde se trabaja con el proyecto de Robótica Educativa estimulan la interacción, el desarrollo del conocimiento científico y capacidades académicas, personales y laborales a futuro en cada uno de los educando de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador, dicho planteamiento será sometido a prueba en relación a las preguntas 7, 8, 11 y 15 del cuestionario dirigido a los educandos y reforzado por lo manifestado por los tutores en las entrevista dirigidas a ellos.

Contraste de hipótesis y conclusión; validación de indicadores de las preguntas 7, 8, 11 y 15.

PREGUNTAS	SI		NO		TOTAL
	F	%	F	%	
N°7 ¿Comprendes con facilidad los contenidos desarrollados en la tutoría presencial de robótica educativa?	112	87	16	13	100%
N°8 ¿Observas que el tutor organiza el tiempo para cada actividad que desarrolla a lo largo de la tutoría en las diferentes unidades de aprendizaje?	119	93	9	7	100%
N°11.El número de tutorías presenciales ayudan a desarrollar de forma clara y precisa los contenidos contemplados en las unidades didácticas de robótica. Educativa.	113	88	15	12	100%
N°15 ¿Los espacios que se propicia a los educandos para recibir las tutorías del proyecto de robótica educativa, son suficientes para llevar a cabo las tutorías?	39	30	89	70	100%
Total	383	298	129	102	

En cuanto al cuadro anterior se plantea lo siguiente: en relación a las frecuencias de las preguntas anteriores se obtuvieron estos resultados 298 entre 4 equivale a un 74.5% que es el porcentaje de aceptación a la hipótesis general; mientras que 102 entre 4 equivale a 25.5 % lo cual refleja el porcentaje de rechazo a la hipótesis.

En cuanto a hipótesis específica #3 , se acepta con un 74.5 %, siendo que los tutores y educandos manifiestan en las preguntas número 7,8,11 y 15 que las tutorías se imparten de forma práctica , lo cual ayuda a comprender mejor los temas presentando alternativas de solución antes los problemas que se generan en función de armar los robot, aclarando las dudas existente en un ambiente participativo, agradable y de confianza que estimule la interacción entre participantes y tutores dentro de un sistema organizado en tiempo y espacio para cada contenido y actividad a desarrollar según su complejidad en donde una de las limitantes que se les presenta, es en relación al espacio físico sobre todo a la hora de armar lo robot, lo cual tiene solución si se organizan mejor las actividades que se desarrollan en esta aula o en el mejor de los casos se hace la respectiva gestión para la construcción de un laboratorio exclusivo para el proyecto de robótica como fue planeado al principio por la Viceministra de Ciencias y Tecnología Dr. Erlinda Haldal Vega, así mismo las tutorías están contribuyendo al desarrollo de capacidades académicas y personales en los educandos de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría.

Comprobación de la hipótesis específica #4

Contraste de hipótesis y conclusión; validación de indicadores de las preguntas 6 y 13. Se hace, la aclaración que los resultados de la pregunta 6 no se ven reflejados en el cuadro por la naturaleza de la pregunta, pero se tomó como referencia el análisis de la interrogante en cuestión.

PREGUNTAS	SI		NO		TOTAL
	F	%	F	%	
Nº 13 ¿Los recursos tecnológicos asignados al proyecto de robótica educativa son suficientes para desarrollar las practicas?	11	9	117	91	100%
Total	11	9	117	91	100%

Del cuadro anterior se puede observar que para la comprobación de esta hipótesis solo se toman los resultados que obtuvieron de la pregunta 13 del cuestionario; por lo tanto el nivel de aceptación a la pregunta que se refleja en el si es del **9%**, mientras que en un **91%** se rechaza el planteamiento a la hipótesis.

Por tanto en un 91% se rechaza la hipótesis específica #4 ,en donde se afirma que los recursos tecnológicos asignados al proyecto de Robótica Educativa facilitan el desarrollo eficiente del proceso enseñanza aprendizaje de los educandos del séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador, lo cual se puso de manifiesto en los resultados de las pregunta número 13 del cuestionario dirigido a los educandos y respaldado por los tutores, en donde expresan que si bien es cierto, la pregunta número 6 del cuestionario deja claro que la institución cuenta con los recursos tecnológicos básicos y suficientes para atender a la población, tales como: televisor, retroproyector, cañón, grabadora, DVD, internet, en lo que se refiere al recurso tecnológico principal para desarrollar las actividades de robótica educativa, denominado kit de robot

lego MindStrog, este es insuficiente para atender a toda la población que se encuentra en el proyecto y que además se encuentra desgastado, por lo que, tanto tutores como educandos involucrados sostienen que, se hace necesario que la institución adquiriera más kit de robótica y lograr así mejores resultados, permitiéndoles a los educandos aplicar a plenitud toda la teoría de las cuatro áreas de la robótica las cuales son :electrónica, mecánica, construcción y programación.

De lo anterior descrito en esta investigación, se aceptan tanto la hipótesis general de trabajo, así como las hipótesis específicas # 1, 2 y 3 que se consolidan entre si. A excepción de la hipótesis específica # 4, la cual se rechaza según los datos obtenidos en el proceso investigativo.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

En este capítulo se presentan los principales hallazgos en relación a los procesos pedagógicos y su aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área “Cerrando Brechas del Conocimiento” con estudiantes de Séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango en el año 2012 los cuales contribuyen a la calidad educativa de los educandos, y se detallan a continuación tomando de base los las hipótesis planteadas en el primer capítulo de esta investigación:

- Respecto a la hipótesis general: El programa de Robótica Educativa, está generando un impacto pedagógico significativo en los educandos del séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.

Una muestra de los logros, es la participación activa de educandos de educación básica y media de las diferentes instituciones educativas públicas y privadas en eventos propiciados por parte del Ministerio de Educación dentro de los cuales se destaca el Complejo Educativo Fe y Alegría San José a partir del año 2010, en donde nace la idea de ir mas allá de las TIC´S y esto se logró constatar de forma documental al interior

del complejo educativo la participación a eventos durante los años 2010, 2011 y 2012 auspiciados por el Ministerio de Educación ejemplo de estos son: Robótica Educativa Noviembre 2010, Hotel presidente, Congreso de Robótica Pedagógica Octubre de 2010, lugar Multiplaza Soyapango, Campamento de Robótica en Instalaciones de FEPADE, intervención con niños de Taiwan Enero 2011, Campamento de Robótica en fecha: 18 de Febrero de 2011, en el cual se dio a conocer el proyecto Energías Renovables, Presa De Energía Eólica, en donde participaron educandos de tercer ciclo. El segundo congreso de Robótica Pedagógica, se desarrolló el 26 de Octubre 2011 en el Gimnasio de La Ciudadela Don Bosco en el municipio de Soyapango, en el cual una vez mas se dio a conocer los compromisos que tiene el Complejo Educativo Fe y Alegría San José, con la comunidad educativa a través de educandos con gran talento en el área de robótica, presentando así el proyecto: Energía Mareomotriz, y posteriormente se realizó un congreso a través de: JUVENTUR que es una ONG's que apoya este tipo de iniciativa, en el local de la Feria de Convenciones en Agosto 2011. Para este año lectivo 2012 tienen planificado participar en los dos eventos importantes los cuales se realizarán con la ayuda de JUVENTUR siempre en el área de Robótica.⁷³

⁷³Sitio Web donde se publica avances sobre logros en el área de la robótica educativa del Complejo Educativo Fe y Alegría san José <http://feyalegriasanjose.jimdo.com/>

“Estamos seguros que se pueden desarrollar las capacidades del área de “Educación para el Trabajo,” llevando un sistema de entrenamiento continuó usando los Kits de robótica educativa Lego Wedo y Lego Mindstorm NXT y el software de programación respectivo.

Por otra parte, las capacitaciones impartidas por el MINED a los tutores de Robótica Educativa son suficientes y permiten la actualización pedagógica, los cuales se desarrollan en los eventos denominados “Campamentos de Robótica”, lo cual incide en alguna medida el desarrollo eficaz de las tutorías.

Una de las limitantes que posee el proyecto de Robótica Educativa para su desarrollo pleno en nuestro país es la falta de presupuesto; ya que en este proyecto solamente participan dos instituciones públicas por departamento las cuales se encuentran específicamente en el área rural como se puede evidenciar en los anexos de esta investigación en donde se muestra un listado de las mismas.

- En cuanto a la hipótesis sobre el desarrollo de competencias profesionales, el proyecto de Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área “Cerrando Brechas del Conocimiento” con estudiantes de Séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango, no prepara ni certifica a los educandos para incorporarse al mercado laboral pero deja en alguna medida iniciado el proceso de adiestramiento para

continuarlo a través de la educación media o superior en aquellos centros educativos o universidades que poseen esta carrera tomando de base las cuatro áreas fuertes de la robótica educativa.

Por otra parte, los logros alcanzados a través de la robótica educativa son palpables al observar en el devenir de la investigación que los educandos han mejorado sus habilidades psicomotrices, dado que son capaces de manipular de forma ágil y precisa las piezas lego al armar el robot, en consecuencia, tienen destrezas adquiridas en la construcción de los robot en función del proyecto que se les demanda, a su vez evoca la mejora en la habilidad mental en el área de la matemática y el razonamiento lógico así como la parte experimental al realizar sus prácticas en esta área.

- Con relación a la hipótesis sobre la asignación de recursos tecnológicos que permiten facilitar el desarrollo eficiente en el proyecto de robótica educativa, se puede inferir que es una de las ventajas que presenta el proyecto de Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área “Cerrando Brechas del Conocimiento” lo cual permite a los educandos tener acceso a recursos tecnológicos los cuales ayudan a promover las habilidades técnicas en el área de la robótica y da lugar a auxiliarse del correo electrónico e internet, así como el kit de robótica lego mindstrong; cañón, laptop, computadora personal y OLPC, DVD, televisor, grabadora, retroproyector; lo que deja en evidencia su

actualización en función de la sociedad demandante en esta área del conocimiento y a su vez se han mejorado los promedios en las siguientes asignaturas de: Matemática, Ciencia Salud y Medio Ambiente, Ingles. No obstante, es importante tomar en cuenta las particularidades del tipo de usuarios de dicho proyecto, los cuales en su mayoría son de escasos recursos económicos.

- En relación a la hipótesis sobre los espacios que se propician a los educandos para realizar sus prácticas en el proyecto de robótica educativa, se puede establecer a través de las visitas insitu que existen y son apropiados para su uso y aplicación de las clases teóricas, sin embargo para realizar las prácticas de armado de piezas lego requiere de mayor tamaño.

No dejando de lado al tutor, se le felicita y se le exhorta a continuar con la metodología constructivista y sus técnicas de aprendizaje aplicada a la fecha y observadas durante la investigación ya que los logros adquiridos a partir de los proyectos mencionados anteriormente en este capítulo no son más que el esfuerzo, la dedicación y el empeño por promover otra forma de aprendizaje sencilla, práctica y llena de actividades emprendedoras por parte del tutor quien se ha empeñado en hacer un aporte de calidad a la educación al interior del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango.

5.2 Recomendaciones

A partir de los hallazgos encontrados y los datos estadísticos productos de los instrumentos administrados tanto a los educandos como a los tutores del proyecto de robótica educativa y después de un estudio de los mimos podemos hacer con toda propiedad las siguientes recomendaciones hacia el Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador:

- Para mejorar los logros alcanzados y mantener siempre el impacto pedagógico esperado y la calidad educativa sobresaliente en los educandos del Complejo Educativo Fe y Alegría, es necesario ampliar la cantidad de horas clases que están dirigidas específicamente a la construcción del robot, lo cual está sustentado con los aportes provenientes de los educandos encuestados.
- En relación a los recursos asignados al proyecto de Robótica Educativa, se recomienda actualizar los equipos informáticos con los que cuenta el Centro de Recursos para el Aprendizaje en función de las capacidades de memoria RAM, disco duro, velocidad de procesamiento, para superar algunos retrasos en los procesos internos que realizan estos equipos y ser utilizados de cara a las nuevas tecnologías y retos que presenta como desafío la robótica educativa en cuanto a software y hardware se refiere.

Sugerir al Viceministerio de Ciencia y Tecnología, dotar de mas kit de robótica educativa al Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango con el objetivo de mantener la calidad de educación que el tutor está brindando a la población beneficiada, debido a la demanda que este proyecto tiene al interior del complejo educativo, con la finalidad de empoderar y enriquecer a los educandos a que practiquen en su totalidad las cuatro áreas de la robótica educativa las cuales son mecánica, programación, construcción y electrónica.

Si bien es cierto que los porcentajes en cuanto a los recursos tecnológicos mas utilizados por los educandos se ven resaltados en el uso y aplicación de Internet como medio de investigación, la recomendación está encaminada hacia el rubro de Internet ya que se constató a través de las visitas insitu que el ancho de banda con el cual cuenta el centro de recursos para el aprendizaje no es el óptimo a criterio de los educandos y de los tutores para accesar a diferentes sitios Web relacionados en el ámbito de la robótica educativa, laboratorios virtuales, visualización de vídeos de forma simultánea.

Por otra parte, se sugiere la dotación de mesas para desarrollar las prácticas de armado del robot, ya que en la observación realizada al interior del aula, se constató que existía incomodidad por parte de los educandos a la hora de armar las piezas que en consecuencia generan el robot.

- En relación a los espacios para realizar la práctica, se sugiere modificar o readecuar el Centro de Recursos para el Aprendizaje para desarrollar a plenitud las practicas que tienen que ver específicamente con el armado del robot versus la población estudiantil a atender.

En tal sentido, al entrevistar a los tutores en relación al espacio físico para desarrollar las prácticas de robótica educativa, estos manifestaron que el ideal esperado es la construcción de un laboratorio de robótica educativa el cual posea las condiciones y los elementos necesarios para llevar a cabo estas prácticas. No omitimos en esta investigación que el Centro de Recursos para el Aprendizaje cumple con los requisitos, pero esta aula es utilizada para diferentes eventos los cuales tienen que ver siempre con el área educativa y su diversidad en función de las necesidades que la comunidad educativa estime conveniente, lo cual ha generado la búsqueda de alternativas.

- En relación a los procesos de evaluación sobre el proyecto de robótica educativa, se recomienda que continúen, con el propósito de mejorar y reorientar aquellos elementos que son parte de los procesos que inciden en el desarrollo y calidad de dicho proyecto.

CAPITULO VI

6.1 Propuesta

Al ampliar e indagar a través de la investigación en los centros educativos a nivel nacional que conforman la red del Ministerio de Educación y que poseen este proyecto de robótica educativa específicamente, hemos encontrado que existen dos fases en el proyecto, las cuales están compuestas por la fase I la cual contempla solamente 10 instituciones y consecutivamente la fase II que están constituidas por 18 centros educativos. Lo anterior expuesto significa que a la primera fase les han entregado un kit de robótica que en su modelo y curricula educativa difieren de la fase II. Lo cual se puede evidenciar a través de la siguiente tabla en donde hacemos el comparativo de las temáticas a desarrollar.

Unidades o Módulos de Aprendizaje	Fase I (Unidad)	Fase II (Modulo)
I	Introducción a la robótica.	Desarrollo de competencias psicosociales e introducción a la robótica.
II	Introducción a las piezas de construcción.	Fundamentos académicos y técnicos de la robótica
III	Introducción a programación y control.	Proyecto de aplicación. Elaboración de un robot aplicado a una problemática social.

Unidades o Módulos de Aprendizaje	Fase I (Unidad)	Fase II (Modulo)
IV	Diseño de objetos mecánicos.	Evaluación. Resultados obtenidos de la implementación del proyecto de robótica educativa.
V	Proyectos de aplicación.	Congreso. Participación en congreso de robótica pedagógica junto a otras instituciones del país.

En tal sentido la propuesta se centra en gestionar ante el Viceministerio de Ciencia y Tecnología a través del MINED la adquisición de nuevos kit de robótica con tecnología mejorada, para incorporar los siguientes contenidos los cuales están en el plan de acción como temas que fortalecen los contenidos que ya contemplan las tutorías de robótica educativa en la fase II de este proyecto educativo. Razón por la cual se suma al currículo prescrito en la fase II de los módulos en el área de robótica educativa el cual se expone a continuación.

Temática Propuesta para la Fase II de Robótica Educativa	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trabajo en equipo ➤ Resolución de conflictos ➤ Expresión oral 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Principios de lenguaje informático I ➤ Principios de lenguaje informático II ➤ Principios Físicos I

Temática Propuesta para la Fase II de Robótica Educativa	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yo puedo ➤ Aplicabilidad de la robótica ➤ Historia de la robótica ➤ Clasificación de la robótica y sus leyes ➤ Aplicación de la robótica ➤ Desarrollo de la creatividad ➤ Algoritmos ➤ Flujogramas ➤ Principios eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Principios Físicos II ➤ Principios Mecánicos I ➤ Principios Mecánicos II ➤ Principios Mecánicos III ➤ Introducción a Robots Legos ➤ Introducción a Programación Básica ➤ Armado ShooterBot ➤ Armado Robogator ➤ Armado Color Sorter ➤ Armado AlphaRex

La propuesta presenta objetivos de desarrollo de los contenidos formulados estos no son nuevos, se asumen los objetivos que la descripción de las tutorías detallan, en el sentido que la propuesta busca sumar y fortalecer no generar esfuerzos paralelos ni aislados. En este sentido se procura la factibilidad para su desarrollo por parte de los tutores encargados, quienes al asumir la decisión de implementar estos contenidos propuestos con seguridad aportarán a la calidad de la educación en la formación de nuevos profesionales en el área de robótica educativa e informática aplicada a la educación.

BIBLIOGRAFIA

- Lego Educational Division, Lego Mind Strong for Schools.
- T Box, Club de Robótica Escolar 1
- T Box, Microsoft de El Salvador, Club de Robótica Escolar
- Orazio Miglino, Henrik Hautop Lund y Maurizio Cardaci. La robótica como herramienta para la educación. Presentado para su publicación en Journal of Interactive Learning Research.
- Fred Martin. Circuit to control: Learning engineering by designing Lego Robots. Ph. D. Thesis. MIT. Boston. 1994.
- Jonathan Knudsen, The unofficial guide to Lego Mindstorms. O Reilly. 1999
- Dave Baums. Definitive Guide to Lego Mindstorms. Apress. 2000
- MAN, LEON, "Psicología Social", Interamericana, Primera edición 1977
- CARTWRIGHT D. ZANDER, A; "Dinámica de grupos", Investigación y teorías, Trillas, México 1985.
- ACEVEDO IBAÑEZ, ALEJANDRO, " Aprender Jugando", Tomo I, Limusa México 1992 ,
- ACEVEDO IBAÑEZ, ALEJANDRO, " Aprender Jugando", Tomo III, Limusa México 1996 .
- AGALLO B; ARMANDO G; " Dinámica de grupos", Editorisl Piedra Santa, Guatemala 1993

- FRANCIA A; MATA, J., "Dinámica de grupos. Que es....." Biblioteca del Docente de formación Profesional, Vol., 18, Managua 1995
- ALVAREZ H., SARAVIA G., MARLENE, " La comunicación en dinámica de grupos", Biblioteca del Docente de formación , Vol. 21, Managua 1995
- Gildaberto Bonilla. Estadística. Elementos de estadística descriptiva y probabilidad, UCA. Editorial .Segunda edición 1995.

ANEXOS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE EL SALVADOR

ASESORA: MsDS. ZOILA DOLORES BONILLA DE MARTINEZ

RESPONSABLES:

MENDOZA GALAN, JULIO CESAR

RIVERA ORELLANA, JAQUELINE PATRICIA

Cuidad Universitaria, 21 de agosto de 2012, San Salvador, El Salvador

INDICE

	PAGINA
Introducción.....	3
1.Factor económico.....	4
1.1 Políticas económicas en el salvador.....	5
2. Factor social	7
2.1 Desempleo y sub empleo	11
2.2 Violencia	17
3. Medio ambiente	19
4. Factor cultural.....	20
5. Factor político	22
6. Factor educativo	25
6.1 Factores de escolaridad, calidad, acceso a la educación, y cobertura en el sistema educativo salvadoreño	31
6.1.1 Escolaridad.....	31
6.1.2 Calidad educativa	32
6.1.3 Acceso a la educación	35
6.1.4 Cobertura educativa	37
6.2 Programas educativos impulsados por Ministerio de Educación de El Salvador	37
6.2.1 Proyecto de Robótica Educativa	38
Bibliografía.....	

INTRODUCCIÓN

El presente diagnóstico ha sido construido por un equipo de estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Educación, de la Facultad de Ciencias y Humanidades, de la Universidad de El Salvador.

El objetivo principal del diagnóstico es realizar una investigación acerca de la situación real de nuestro país y de los factores económicos, políticos, sociales, medioambientales, y educativos de la sociedad salvadoreña, para analizar específicamente aquellos elementos que inciden en la calidad educativa de la población.

El diagnóstico ha sido elaborado a partir de la búsqueda de información de distintas fuentes bibliográficas, el análisis y síntesis de la misma, con el fin de presentar los datos más relevantes para expresar diferentes valoraciones sobre los problemas que enfrenta y demanda la sociedad salvadoreña.

Finalmente, este reporte servirá para hacer una valoración de los problemas sociales y seleccionar un tema de investigación, que de una manera u otra contribuya a solucionar las problemáticas identificadas.

1. FACTOR ECONÓMICO

El impacto de la crisis económica, la crisis mundial llegó en un momento en que el país estaba retomando una senda de crecimiento tras un período de bajo crecimiento económico (1999-2004).

Entre 2004 y 2008, la economía salvadoreña creció a una tasa anual promedio de 4%. Esto representaba una de las áreas urbana y rural el aumento fue todavía mayor, aproximándose a 25% entre enero de 2007 y julio de 2008. Producto de ello, de 2006 a 2008, el porcentaje de personas pobres aumentó de 38.1% a 46.4%, con lo cual el país retrocedió a los niveles de hace una década.

Por otra parte, la situación fiscal también se vio afectada por la decisión de mantener controlados los precios de ciertos rubros dependientes de los hidrocarburos. Esta tubo una fuerte incidencia en el monto total de subsidios lo cual contribuyeron al deterioro de la situación fiscal del país, a tal grado que el déficit fiscal para el año 2008 fue de -2.9% y la deuda del sector publico subió de 40.8% del PIB en 2007 a 4.7% en 2008.

Dos factores contribuyeron al incremento del déficit fiscal; por un lado, el deterioro de la balanza comercial y, por otro, el congelamiento de precios de ciertos rubros dependientes del precio de los hidrocarburos.

En cuanto al primero, la fuerte subida de los precios del petróleo fue el que contribuyó más en el deterioro de la balanza comercial, ya que en el año 2008 se consumió un 20% menos de combustible en ese año se consumió un 20% menos de combustible en relación al 2007, el valor de la factura aumentó de US\$1,139 millones a US\$1,580 millones, ampliando la brecha comercial hasta alcanzar un valor equivalente casi del 25% del PIB.

En El Salvador la canasta de mercado, es el indicador más adecuado para medir el costo de la vida, ésta paso de \$620.71 en junio de 2004 a \$746.69³⁸ en abril de 2008, lo que indica que se ha incrementado en \$125.98, es decir un 20.3% más de lo que costaba adquirir los bienes necesarios para reproducir la fuerza de trabajo hace cuatro años.

El Salvador se ubica entre los 20 países con mayor desigualdad de ingresos en el mundo³⁹, cuatro de cada diez familias rurales y casi un tercio de las familias urbanas del país se encuentran en situación de pobreza. Es el segundo país con mayor grado de inequidad después de Brasil en el continente latinoamericano⁴⁰, ejemplo de esto el aumento salarial de los parlamentarios salvadoreños de \$1,800 a \$2,900, ocurrido en 2008. El último informe de Desarrollo Humano del PNUD describe un IDH nacional de 0.735, manteniendo

³⁸Dirección General de Estadísticas y Censos www.digestyc.gob.sv

³⁹Trayectoria hacia el cumplimiento de los ODM en El Salvador 2007, cuaderno sobre desarrollo humano, programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <http://www.monografias.com>

⁴⁰Informe sobre Desarrollo Humano de El Salvador 2006-2007 elaborado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

su nivel medio de años anteriores. De los tres indicadores, salud y educación llegaron a 0.772, e ingreso, alcanzó un porcentaje más bajo con 0.661.

1.1. POLÍTICAS ECONÓMICAS EN EL SALVADOR

Para solventar la crisis económica el Presidente Mauricio Funes, implementó una serie de políticas de orden compensatorio y un plan para la atención a la pobreza, con el propósito de contrarrestar el impacto económico, y teniendo como meta los siguientes aspectos a llevar a cabo en su gestión presidencial.

Componente de apoyo a la producción y generación de empleo, con las siguientes medidas:

1. Creación de la banca estatal para el fomento productivo.
2. Creación del sistema de garantías estatales para el acceso a crédito productivo.
3. Importación y distribución de fertilizantes y paquetes agrícolas a pequeños y medianos productores.
4. Ampliación y mejoramiento de servicios públicos.
5. Infraestructura básica en los municipios de extrema pobreza.
6. Programa de construcción y mejoramiento de viviendas de interés social.
7. Ampliación del Programa de Alimentación Escolar a centros educativos públicos de las áreas urbanas.

8. Dotación gratuita de uniformes, zapatos, y útiles escolares a estudiantes de centros educativos públicos, conocido como programas insignias.
9. Garantía y extensión temporal de servicios de salud del Instituto Salvadoreño del Seguro Social.
10. Eliminación de cuotas para acceder a servicios de salud pública.

Componente de fortalecimiento de las finanzas públicas, con las siguientes medidas:

1. Austeridad en el gasto público.
2. Combate a la elusión y evasión fiscales, al contrabando y a la corrupción.
3. Racionalización de los subsidios.
4. Reformas a la Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública.

Componente de políticas de Estado, con las siguientes medidas:

1. Creación del Consejo Económico y Social.
2. Creación de consejos sectoriales.
3. Elaboración de políticas de Estado en temas estratégicos.

2. FACTOR SOCIAL

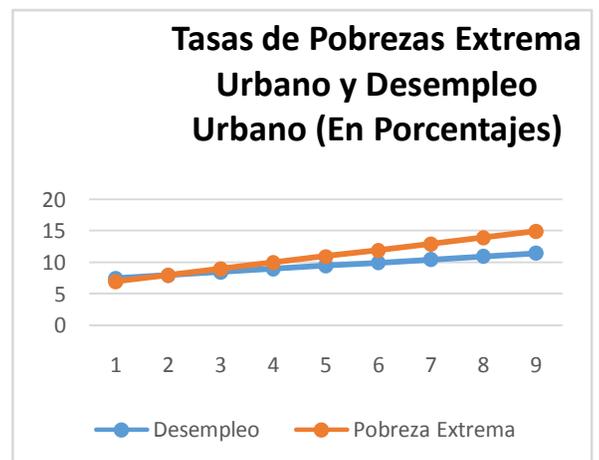
Otro de los factores importantes a señalar en este diagnóstico es el componente social, para lo cual analizaremos ciertos indicadores como: pobreza, salud, salarios, violencia, empleo y subempleo.

Es evidente que el problema social en El Salvador está vinculado a la pobreza creciente ya que la pobreza la sufre la mayor parte de las personas de nuestro país para tal caso el Informe sobre Desarrollo Humano El Salvador 2011⁴¹ trata el tema de la pobreza donde los mas desfavorecidos del mundo llevan una “carga doble”. Además de ser más vulnerables ante la degradación ambiental, deben hacer frente a las dificultades ambientales inmediatas derivadas de la contaminación intradomiciliaria.

Otra de las variables determinantes de la incidencia de la pobreza es la ubicación geográfica de los individuos, es decir, el lugar de residencia, encontrándose tasas de pobreza más altas en las regiones mas rezagadas desde el punto de vista de la accesibilidad física.

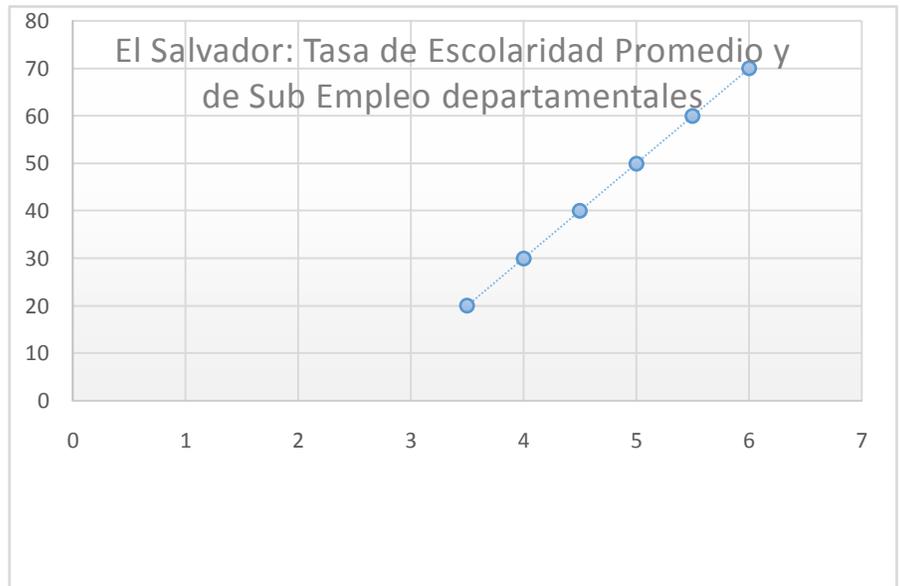
Se representan los resultados de una estimación con datos del año 2005 para los departamentos de El Salvador, que muestran la probabilidad de que una persona sea pobre en función de determinadas variables explicativas.

Se nota que la “remesas tienen el efecto de disminuir la probabilidad de ser pobre en un 18%, mientras que trabajar en los sectores comercio y mano factura la reducen en 12% y 11%, respectivamente;



⁴¹Informe Sobre Desarrollo Humano 2011 página 49

y trabajar en el sector agrícola la aumenta en 7%. La ubicación geográfica con respecto a San Salvador, el departamento en donde se encuentra la ciudad capital del mismo nombre, tiende a incrementar considerablemente la probabilidad de ser pobres, particularmente en los departamentos más rezagados, como Cabañas (18%) y Morazán (15%); en el departamento de La Libertad, contiguo a San



Salvador la probabilidad es negativa (-8%). El punto que se enfatizara es que la educación ejerce efectos negativos en la probabilidad de ser pobre: la básica reduce esta probabilidad en 14%; terminar la educación media en 18%; y terminar la educación universitaria en 40%.”⁴² Estos efectos son de mayor magnitud para evadir la pobreza que el efecto de las remesas, de manera que la educación ofrece una alternativa válida a la emigración como medio para superar la pobreza. Otro factor determinante de la pobreza es el nivel y crecimiento de los salarios como se puede observar en el gráfico, a medida que

⁴²Revista eca Estudios Centroamericanos julio –septiembre 2008 volumen 63 páginas 388-389

aumentan los salarios mensuales departamentales la tasa de pobreza disminuye.

Una consecuencia de la relación entre salario y pobreza es que por su relación con la pobreza, los salarios están asociados con la tasa de deserción escolar, de manera que en los departamentos donde los salarios son más bajos, la deserción escolar es mayor como se muestra en la gráfica.

El punto a enfatizar es que los salarios departamentales están determinados en gran parte por el nivel de escolaridad del departamento, de manera que la deserción escolar es un resultado de los bajos niveles de escolaridad prevalecientes en el departamento respectivo y, a la vez, la deserción escolar frustra el proceso de aumentar los niveles de capital humano en los departamentos. Como el capital humano es un medio efectivo para salir de la pobreza, la deserción escolar genera una trampa de pobreza.

En este contexto, “se debe señalar que el salario no solo depende del nivel de educación del individuo, sino que también es determinado por la educación de sus padres, la profesión que estos tienen o tuvieron y por su lugar de residencia.”⁴³

⁴³Véanse Bourguignon, Ferreira y Menéndez (2007), y Gaviria (2007)

Esto implica que el combate a la pobreza exige la intervención de la política económica con fines compensatorios y con miras a incrementar las oportunidades.

“De lo anterior se deduce que aumentar los salarios en forma plena y oportuna en función de la productividad y del costo de la canasta básica, contribuiría a reducir las tasas de deserción escolares departamentales y, así a romper el círculo vicioso de bajos salarios, bajo nivel de capital humano, pobreza, deserción escolar.”⁴⁴

En el contexto de la problemática social de El Salvador, de particular importancia es el salario mínimo, así como su efecto en la reducción de la tasa de pobreza de la región y en frenar la tasa de deserción escolar.

Un estudio encontró evidencia de que el deterioro del salario real, constituye el principal determinante en la decisión de emigrar ilegalmente hacia los Estados Unidos de América, también indica que el salario mínimo ejerce un efecto negativo en la incidencia de la pobreza.

De ahí la importancia, de que los ajustes de los salarios mínimos alcancen la magnitud que permita restituir el poder adquisitivo de los trabajadores.

2.1 DESEMPLEO Y SUB EMPLEO

⁴⁴La trampa de Pobreza resultante de la deserción escolar y del trabajo infantil se analiza para el caso de El Salvador Encaseres y Amaya (2008)

El mercado laboral de El Salvador es dinámico por naturaleza puesto que afecta a aquellos que están sujetos tanto por la coyuntura económica nacional y mundial, y otros que son afectados por la naturaleza estructural del aparato económico salvadoreño. La realidad que en el caso de **El Salvador** se encuentra relacionada con las reducidas oportunidades laborales que ofrece el mismo aparato económico en determinadas ramas de la actividad económica frente a la demanda laboral existente.

La noticia del desempleo en El Salvador carece de impacto porque lo que más golpea al trabajador salvadoreño es el subempleo y no el desempleo. Dadas las características del empleo y el trabajo en El Salvador, el desempleo tiene relativamente poca importancia. Casi la mitad de la población está subempleada, es decir, o podría laborar en trabajos mejores dada su preparación, o trabaja menos horas de las consideradas normales en la jornada laboral, o tiene trabajos que no están cubiertos por las redes de protección social normativas para el trabajo decente. Este es el punto que hay que tocar tanto desde las políticas del Estado como desde la responsabilidad social que tienen, o deberían tener, los empresarios. Incluso, podríamos decir, ha habido retrocesos, como lo ha sido de hecho la privatización de las pensiones y la incapacidad de abrir nuevas líneas de política laboral en el país. El actual gobierno, aunque tímidamente, ha abierto algunas líneas interesantes, como la posibilidad de incorporar al Seguro Social de las empleadas domésticas, o los inicios de una pensión compensatoria a los mayores de 70 años en los

municipios más pobres. Pero exceptuando las medidas pequeñas del actual Gobierno, que marcan rumbos interesantes, pero que no inciden todavía en el marco estructural del trabajo, los partidos políticos no han actualizado políticas públicas serias con respecto al empleo⁴⁵.

Algunas de las causas que generan el fenómeno del desempleo en el país son: Una primera línea de responsabilidad se encuentra en el sector de la política partidaria ya que en los años sesenta hubo un inicio de política pública laboral que cubrió especialmente a las clases medias urbanas y a los trabajadores gubernamentales, aproximadamente un 20 por ciento de la población trabajadora.

Otra de ellas es el débil mercado interno, falta de una reforma a la administración pública, la recesión norteamericana, carencia de una política monetaria y financiera, así como una débil política fiscal y una frágil hacienda pública.

Es importante tomar en cuenta que las repercusiones del desempleo y la pobreza sobre la calidad de vida son tan importantes que hacen necesaria la formulación de modelos de políticas económicas en los que las distintas variables se ajusten de forma tal que hagan realidad el objetivo de mantener bajos niveles de desempleo y pobreza.

⁴⁵La prensa gráfica viernes 07 de octubre 2011

Por otra parte el “Ministro de trabajo a través de Humberto Centeno, informó hoy que la tasa de desempleo en el país es de un 7.1% además manifestó que la tasa de subempleo es del 28.9%, así también que un 11.6% de los jóvenes que tienen edades entre los 16 y 29 años están sin empleo.”

El Ministro de Trabajo dijo que la cartera que dirige hace varios esfuerzos en realizar ferias de empleo para realizar su función de intermediación entre la población y los empleadores.

**DESOCUPADOS POR AÑO, SEGÚN ACTIVIDAD
ECONOMICA Y SEXO
2006 - 2010**

SEXO Y ACTIVIDAD ECONOMICA 1/	2006	2007	2008	2009	2010
TOTAL	188,746	146,983	146,858	187,088	181,806
Agricultura, caza, ganadería, silvicultura	63,516	41,973	42,947	51,461	47,060
Pesca	814	337	996	196	939
Explotación de minas y canteras	-	41	314	40	-
Industria manufacturera	19,778	14,338	16,617	20,933	17,501
Suministro electricidad, gas y agua	270	263	601	263	346
Construcción	27,772	21,738	24,278	27,454	23,570
Comercio, hoteles y restaurantes	23,683	20,027	18,818	28,498	27,181
Transporte, almacenamiento y comunica	6,272	6,502	6,475	6,193	9,278
Intermediación financiera, inmobiliaria	6,327	6,198	4,845	10,032	7,278
Administración Pública y Defensa	3,495	4,571	1,535	4,549	4,049
Enseñanza	1,263	1,521	1,938	3,819	2,767
Servicios comunales, sociales y salud	3,889	4,002	5,239	5,147	6,445
Hogares con servicio doméstico	5,200	3,899	4,207	4,970	4,004
Otros (2)	-	-	-	-	-
Nunca ha trabajado	26,467	21,573	18,048	23,533	31,388
HOMBRES	142,374	110,785	109,456	134,982	127,341
Agricultura, caza, ganadería, silvicultura	57,005	37,520	37,980	46,526	42,592
Pesca	814	337	996	196	939
Explotación de minas y canteras	-	41	314	40	-
Industria manufacturera	14,404	10,557	9,718	14,018	11,085
Suministro electricidad, gas y agua	214	212	363	263	346
Construcción	27,633	21,563	23,821	27,106	23,295
Comercio, hoteles y restaurantes	11,708	12,211	10,707	15,143	15,019
Transporte, almacenamiento y comunica	5,973	5,723	6,271	5,789	7,832
Intermediación, financieros, inmobiliaria	5,047	4,277	2,958	5,529	4,163
Administración Pública y Defensa	2,410	2,440	1,187	3,539	2,981
Enseñanza	553	919	677	1,640	1,047
Servicios comunales, sociales y salud	1,598	1,610	2,742	2,487	2,332
Hogares con servicio doméstico	1,099	333	1,108	564	284
Otros (2)	-	-	-	-	-
Nunca ha trabajado	13,916	13,042	10,614	12,142	15,426
MUJERES	46,372	36,198	37,402	52,106	54,465

Agricultura, caza, ganadería, silvicultura	6,511	4,453	4,967	4,935	4,468
Pesca	-	-	-	-	-
Explotación de minas y canteras	-	-	-	-	-
Industria manufacturera	5,374	3,781	6,899	6,915	6,416
Suministro electricidad, gas y agua	56	51	238	-	-
Construcción	139	175	457	348	275
Comercio, hoteles y restaurantes	11,975	7,816	8,111	13,355	12,162
Transporte, almacenamiento y comunica	299	779	204	404	1,446
Intermediación, financieros, inmobiliaria	1,280	1,921	1,887	4,503	3,115
Administración Pública y Defensa	1,085	2,131	348	1,010	1,068
Enseñanza	710	602	1,261	2,179	1,720
Servicios comunales, sociales y salud	2,291	2,392	2,497	2,660	4,113
Hogares con servicio doméstico	4,101	3,566	3,099	4,406	3,720
Otros (2)	-	-	-	-	-
Nunca ha trabajado	12,551	8,531	7,434	11,391	15,962

Fuente: Ministerio de Economía. Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC)

Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2010

(1) Según CIU revisión 3

(2) Incluye organizaciones y organismos extraterritoriales

GESTION DE EMPLEO: PERSONAS INSCRITAS Y COLOCADAS POR AÑO, SEGÚN OFICINA REGIONAL 2006 - 2010

OFICINA REGIONAL	2006	2007	2008	2009	2010 ^(P)
TOTAL					
INSCRITA	21,068	51,696	52,824	47,554	48,967
COLOCADA	16,053	18,125	11,113	5,201	6,552
SAN SALVADOR					
INSCRITA	4,559	31,716	33,194	26,587	27,028
COLOCADA	9,545	10,907	6,662	2,963	2,947
SANTA ANA					
INSCRITA	10,903	12,158	12,852	13,536	12,444
COLOCADA	4,998	4,079	2,367	1,084	1,654

SAN MIGUEL						
INSCRITA		4,707	6,336	4,832	5,618	6,392
COLOCADA		1,358	2,790	1,573	1,034	1,282

ZACATECOLUCA						
INSCRITA		899	1,486	1,946	1,813	3,103
COLOCADA		152	349	511	120	669

FUENTE : DIRECCION GENERAL DE PREVISION SOCIAL Y GESTION DE EMPLEO Y OFICINAS REGIONALES
 Año 2008, 2009 y 2010 incluyen inscritos y colocados en ferias de empleo.

^(P) Cifras preliminares

SUBEMPLEO

En relación al sub empleo este representa el empleo precario, aquel que se realiza por menos de 40 horas semanales o un sueldo inferior al salario mínimo. Esto hace que los aumentos del empleo no conduzcan necesariamente a reducciones en la pobreza.

En efecto, el subempleo tiene dos facetas profundamente amargas. No potencia a la persona y la mantiene en la pobreza o en límites cercanos a la misma. Si el trabajo es una de las fuentes básicas de humanización, como lo es la familia, la escuela, etc., la responsabilidad ante el mismo debería cuestionarnos cada día. Una realidad humana y humanizante, como es el trabajo, no está al alcance de la mitad de la población salvadoreña, en su dimensión plenamente humanizadora. Si a esta proporción le sumamos el número de personas que no tiene en el empleo pleno un salario decente, nos

encontramos con que una de las dimensiones más importantes de la autorrealización de la persona está seriamente dañada en El Salvador. Establecer responsabilidades y exigir transformaciones es un deber ético de la ciudadanía.

Por lo tanto hay que señalar que en el país existe una relación muy estrecha entre las tasas departamentales de sub empleo, pobreza y también que el sub empleo departamental tiene una asociación muy marcada con el nivel de escolaridad del respectivo departamento. En efecto el aumento del sub empleo en un departamento es un punto porcentual que da lugar al aumento de la pobreza de esos departamentos los cuales se hace mención en la página anterior específicamente en la tabla.

Cabe señalar que las cifras de sub empleo en El Salvador siguen siendo altas por que muchas personas no tienen ocupación permanente, generando en este sector de la población condiciones de trabajo precarias, ingresos bajos e inestables y sin acceso a seguridad social.

Por otra parte, el mercado laboral salvadoreño presenta dos deficiencias: La primera relacionada a la incapacidad de absorber a la población económicamente activa y creciente, y la segunda una fuerte presencia de puestos de trabajo que condenan a los trabajadores al sub empleo y a la pobreza.

Finalmente, se debe tomar en cuenta que el problema del desempleo y sub empleo no se superaran con la forma del tratado del libre comercio (TLC), ni con la implementación de industrias textiles en nuestro país puesto que estas solo generan empleos mal remunerados y temporales, mientras que el TLC, no garantiza un aumento de fuentes de empleos; por el contrario, es contra productivo para las pequeñas empresas, ya que estas no pueden competir por carecer de diversos recursos tecnológicos que demanda el (TLC).

2.2 VIOLENCIA

El Salvador es uno de los países a nivel centroamericano y a escala mundial con un alto índice de delincuencia y violencia social, razón por la cual el problema de la delincuencia no es un factor que se pueda resolver endureciendo las sanciones penales buscando la manera de que los delincuentes nunca salgan de la cárcel, tampoco se va a resolver encerrando en las cárceles a toda la delincuencia activa. El problema de la delincuencia tiene sus orígenes en lo político, socioeconómico y, estructural. Mientras no se realice un estudio sociológico de este problema y se apliquen los cambios al sistema político socioeconómico, cualquier medida que se tome por parte del gobierno, está destinada al fracaso. Este tipo de problema social tiene su origen fundamentalmente en la clase baja, en los mas pobres de los pobres, en los excluidos social y económicamente hablando, debido en primer lugar a su situación de falta de una buena educación; la pobreza, producto de la

marginación y explotación; falta de empleo; y en segundo lugar, debido a la vagancia, el alcoholismo y a la prostitución, que es el entorno donde desarrollan los salvadoreños de clase baja. A este factor social sumémosle la corrupción económica de los gobiernos, la mala administración de justicia, y un poder legislativo favorecedor de la clase dominante.

En El Salvador un 28% de la población del país se encuentra entre los 15 y 29 años y la proporción llega a casi el 40% al sumarse el rango de los 10 a los 14 años. Se estima que cerca de 140 mil jóvenes no estudian ni trabajan.

Según estudios de victimización, cerca del 24% manifestó haber sido afectado por el delito en el 2010 y la violencia homicida es uno de los indicadores de mayor preocupación para el gobierno y el público, pues el accionar de las pandillas y las disputas del crimen organizado acumulan un gran porcentaje de esos hechos violentos. Por ejemplo, se ha registrado una alta incidencia del delito de extorsión. Además, hay cerca de 25 mil privados de libertad (360 por cada 100 mil habitantes) 33% de los cuales son miembros de pandillas.

Como una respuesta inmediata al problema de la delincuencia, el gobierno de Mauricio Funes le ha apostado a fortalecer las instituciones encargadas de perseguir y erradicar el crimen: La PNC y la Fiscalía General de La República brindándole el equipamiento de oficina y tecnológico. También se

ha facilitado la formación y capacitación al recurso humano, orientando con un enfoque preventivo y correctivo no así en gobiernos anteriores donde la administración pretendía resolver el problema de manera coercitiva generando más violencia.

Producto de esta respuesta se tienen estadísticos proporcionados por el periódico elfaro.net con fecha de 29 de abril de 2012, “En donde en la segunda y tercera semana de marzo de 2012, el promedio diario de homicidios descendió en un 50%, y posteriormente en las siguientes semanas bajo al 59%. Esta es una variación del 48% que fluctuó de forma semanal del promedio de homicidios diarios en relación a febrero del corriente año”.

3. MEDIO AMBIENTE

Algunos de los problemas evidentes con relación al deterioro medioambiental son: la tala indiscriminada de árboles causada por la urbanización y construcción de centros comerciales, la contaminación ambiental generada por empresas industriales, aunado a esto el incumplimiento de leyes medioambientales debido a los intereses de ciertos sectores del país; la contaminación de ríos, lagos, lagunas y océanos a causa de no brindar un tratamiento adecuado a las aguas que conllevan sustancias tóxicas, la contaminación de los suelos generada por el uso de fertilizantes y pesticidas en la agricultura; etc.

Otro de los aspectos a considerar es que el deterioro medioambiental está relacionado a las políticas económicas del proceso de globalización que nuestro país ha experimentado, ya que este proceso exige la creación de industrias, fábricas, centros comerciales, entre otros. Tal es el caso de la finca conocida como “El Espino”, la cual fue considerada como una de las principales zonas que debía ser protegida, desde el punto de vista medioambiental, a pesar de su importancia, en la actualidad ha sido transformada en una zona comercial de grandes proporciones. Lo antes expuesto pone de manifiesto que existe una visión diferente del desarrollo enfocado a la generación de ganancias dejando de lado la concepción de desarrollo sostenible, que puede ser definido como: “Un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades”.⁴⁶

Es verdad que el país debe apostarle a un crecimiento económico; pero también debe buscar cierto equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación del medio ambiente. Todo parece indicar que es necesario un cambio de modelo económico, pues es prioritario pensar en nuevas formas de producción que sean recíprocas con el medio ambiente.

Por tanto, el Ministerio del Medio Ambiente tiene un compromiso muy serio, el cual es luchar por un mejor ambiente natural que pueda ser heredado a

⁴⁶Revista Proceso El Salvador 14 de junio 2004 Pág. 7

las nuevas generaciones, aunque su punto de partida sea el de tener la decisión obligada de hacer cambios en la lógica del modelo económico imperante.

A manera de conclusión, el desarrollo económico del país no debe ser visto desde la concepción economicista si no multidimensional en la cual se logren satisfacer las necesidades materiales y espirituales del ser humano en equilibrio con el entorno natural.

4. FACTOR CULTURAL

En la actualidad la sociedad salvadoreña se encuentra en un proceso de transculturización más avanzado de su historia, dichos cambios generan modificaciones en el sistema de valores debido a la transformación de los medios de comunicación y de la globalización.

Es importante destacar que los medios de comunicación han generado un impacto en la mentalidad de las personas, en su forma de actuar y pensar, lo que conlleva a tener una cultura de violencia, consumismo y degradación.

Por lo tanto, la cultura vista desde la perspectiva de la globalización, permite intensificar contactos entre ideas, normas, culturas y valores, con las naciones; pero esto no es del todo favorable puesto que la globalización debilita los valores tradicionales, erosionan la cultura de tal forma que las personas llegan a rechazar hábitos, costumbres y tradiciones propias de su sistema cultural.

Además, las transformaciones culturales como parte del proceso de globalización han generado una sociedad altamente consumista; esto permite que la mayor parte de personas inviertan su dinero en artículos que no son de utilidad y así crear necesidades. Dejando en evidencia que la cultura de nuestra sociedad va cambiando de acuerdo al sistema económico, político y social. Motivos por lo cual, la sociedad salvadoreña se esfuerza por mostrarse ante los ojos de los extranjeros; es decir los ojos del capital internacional como una sociedad “progresista” y “sofisticada”. No obstante, se necesita un capital social que permita la cercanía a los centros de poder, para establecer un equilibrio con equidad entre los grupos sociales.

Y, es así como, dentro del aspecto culturales están incluidos otros indicadores de carácter personal, comunitario, regional, etc., que influyen en el comportamiento de las sociedades, tal es el caso de la moda, la tecnología, el lenguaje, la alimentación, los valores, etc. Por ejemplo el mundo actual demanda hombres y mujeres competitivos en el campo laboral que posean capacidad para trabajar bajo presión, con destrezas tecnológicas y otras aptitudes; por lo tanto, las prácticas culturales se van transformando y contrastando con los valores que instituciones como la escuela pretenden difundir, con el propósito de formar un ciudadano y ciudadana democrático crítico, reflexivo y apegado a las normas morales, sociales, y culturales de una nación. Es a partir de estas transformaciones que el rol de los maestros va

cambiando esto con el objetivo de ofrecer una educación encaminada a ayudar al educando a desarrollar destrezas y habilidades.

5. FACTOR POLITICO

En El Salvador existen varios partidos políticos tanto de derecha como de izquierda, entre los cuales tenemos: Alianza Republicana Nacionalista (ARENA), Centro Democrático Unido (CDU), Partido Farabundo Martí para la Liberación Nacional (FMLN), Partido de Conciliación Nacional (PCN) Partido Demócrata Cristiano(PDC). Todos ellos presentan una propuesta para cada una de las áreas; pero para el caso se analizará sólo la propuesta de algunos partidos políticos respecto al área educativa.

En cuanto a la propuesta educativa de Alianza Republicana Nacionalista (ARENA), presentan una educación basada en la competitividad y el individualismo, la cual se fundamenta en su plan de educación 2021. Este plan pretende dar respuesta a las exigencias de la globalización y a formar ciudadanos y ciudadanas que el gobierno imperante necesita para ser integrados al sector laboral; específicamente en las maquilas, áreas técnicas y en general para engrosar la cantidad de obreros y obreras que necesitan las empresas extranjeras que operan en el país. Para ello se plantean desarrollar las siguientes estrategias: a) diseño e Implementación del “Plan Nacional de Educación 2021”, b) desarrollar alternativas educativas para ampliar la cobertura de la educación media a través de una oferta variada y flexible de alta

calidad para la nivelación educativa de la población (programa de Educación a Distancia, programas radiales, con tutoría semi presencial, educación acelerada), c) aprovechamiento de la capacidad instalada para la creación de centros de educación técnica (MEGATEC), d) aseguramiento de la gratuidad de la educación preescolar y básica pública, garantizando que los estudiantes permanezcan y finalicen sus estudios. Entre otras.

Por el contrario, el Partido Farabundo Martí para la Liberación Nacional (FMLN), plantea una propuesta educativa muy diferente. Su propuesta es una educación integradora, para todos y todas, orientada a una educación social e inculcar valores de democracia, solidaridad y unidad; es decir una educación orientada a la comunidad y al sector más pobre. Para lograr ese fin se plantea implementar modalidades para erradicar el analfabetismo, crear una beca escuela para eliminar el fenómeno de los/as niños/as de la calle, distribuir un paquete alimenticio para los centros escolares más pobres, incentivar el despegue científico y tecnológico a través del Viceministerio de Ciencia y Tecnología, el cual se ve a través de su magno proyecto cerrando brechas del conocimiento y proyectarse por medio de la robótica educativa como una nueva estrategia de aprendizaje que mejore a través de este proyecto los índices de matemática y ciencia salud y medioambiente a su vez mejorar el presupuesto a la educación superior y especialmente a la UES, por ser una institución para el sector más pobre, propiciar un acceso universal y gratuito para la educación básica.

Haciendo referencia al partido CDU y PDC ambos presentaron una propuesta en relación al rubro educativo y se plantean lo siguiente: a) construir la sociedad con una educación de calidad, desde la parvularia hasta el nivel superior, que promueva la cultura del aprendizaje permanente y contribuya al Desarrollo Humano de los salvadoreños, b) desarrollar en los estudiantes la capacidad para vivir en un mundo cambiante, dinámico, con aceleradas transformaciones científicas, mediante el aprendizaje a lo largo de la vida; dotándolos de una educación integral a través de la utilización de múltiples experiencias formativas, c) dignificar al magisterio con docentes bien preparados, eficientes y bien remunerados, y escuelas dignas con una mejoría sustancial de su infraestructura, equipamiento y seguridad de tal manera que la actividad educativa se desarrolle en condiciones adecuadas de seguridad en un ambiente digno y agradable. Para lograr esos objetivos se planteaban ejecutar las siguientes medidas: “a) Implementar medidas que amplíen la cobertura y profundicen la calidad educativa nacional, de manera equitativa, promoviendo la participación de los sectores sociales y otros agentes del Estado, b) aumentar progresivamente el presupuesto de educación, con el objetivo de alcanzar el 5% del PIB en el año 2009 y c) lograr un 100% de adultos alfabetizados y facilitar a todos los adultos un acceso equitativo a la educación básica”⁴⁷

⁴⁷ www.asamblealegislativa.sv, sistema Internet de la Asamblea Legislativa, El Salvador.

Por supuesto estas propuestas aunque no se lleven a cabo, son los lineamientos con que se orientan los y las diputadas de esta fracción en la Asamblea Legislativa.

En conclusión, los partidos políticos proponen sus acciones para mejorar la calidad educativa; sin embargo del partido en el poder es de quien más se puede analizar; ya que aunque estén haciendo gestiones los resultados no son del todo satisfactorios, se necesita esforzarse más y sobre todo incrementar la inversión en educación, sin dejar de lado una equitativa distribución del capital en los diferentes niveles educativos para contribuir a la mejora de la educación la cual es el punto de partida para erradicar tantos problemas sociales.

5. FACTOR EDUCATIVO

La educación es un proceso político de desarrollo de la persona humana en su integridad. Educar no es solamente instruir, sino crear condiciones para que los seres humanos se desarrollen como ciudadanos con derechos y deberes, para que reflexionen y teoricien sobre su práctica diaria, den significado a sus actuaciones y decidan sobre su futuro; es decir, que sean transformadores de su realidad. En consecuencia, se considera el proceso educativo como un ejercicio transformador de las desigualdades sociales y económicas.

Así mismo, el trabajo y la educación constituyen elementos básicos para el funcionamiento equitativo de una sociedad democrática, razón por la cual, la

educación no debe ser un instrumento solamente de las políticas macroeconómicas, sino que debe de formar parte de una concepción de desarrollo social, que contribuya a mejorar la calidad de vida, para promover la humanización de las personas. Considerando que todas las sociedades siempre van en busca de la satisfacción de sus necesidades y de obtener un bienestar social.

Así, a lo largo de la historia El Salvador ha tenido una serie de reformas educativas con la finalidad de mejorar la calidad de los servicios educativos los cuales son ofertados a la población salvadoreña.

A continuación se presenta una breve reseña histórica sobre la evaluación que ha tenido la educación en El Salvador a partir de 1,990. En este mismo año, se llevó a cabo la Conferencia Mundial sobre la Educación para todos y todas, celebrada en Jomtien (Tailandia), los gobiernos firmantes, entre ellos El Salvador, se comprometieron a cumplir seis objetivos que se describen de la siguiente forma: a) extender y mejorar la protección y educación integral de la primera infancia, especialmente para los niños/as más vulnerables y desprotegidos b) velar porque antes del año 2,015, todos los/as niños/as que se encuentran en situaciones difíciles y los pertenecientes a minorías étnicas tengan acceso a una enseñanza primaria gratuita y obligatoria de buena calidad y la terminen, c) velar porque sean atendidas las necesidades de aprendizaje de todos los jóvenes y adultos mediante un acceso equitativo a un aprendizaje

adecuado y programas de preparación para la vida activa, d) aumentar en un 50% de aquí al año 2,005 la alfabetización de adultos, facilitando a todos los adultos un acceso equitativo a la educación básica y la educación permanente, e) suprimir las disparidades entre los géneros en la enseñanza primaria y secundaria de aquí al año 2,005, y lograr antes del año 2,015 la igualdad entre los géneros y que la educación básica sea de calidad, f) mejorar todos los aspectos cualitativos de la educación, generando parámetros más elevados.

Por tanto, para dar cumplimiento a los compromisos adquiridos, se impulsó la Reforma Educativa en el año de 1,995, en la cual se sustenta la política de la modernización y descentralización del sistema educativo nacional.

En dicha reforma, se logró la aprobación de la Ley de Educación Superior, y en 1,996, contribuyó a crear la Ley de la Carrera Docente.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos que se llevaron a cabo en cuanto a modernización y descentralización del sistema educativo, éstos no han sido del todo satisfactorios, ya que los problemas sociales, los datos estadísticos, nuestra labor cotidiana, estudios y experiencias indican que aún estamos lejos de alcanzar un sistema educativo que cumpla con las necesidades sociales, políticas, económicas, ambientales, y culturales, que aquejan al país.

Es así, como actualmente el debate sobre la educación es interés de diversos sectores sociales, tanto gubernamentales como no gubernamentales.

No obstante, durante éste período las organizaciones que han incidido en la política educativa han sido vinculadas con la empresa privada, con tendencia de colocar al sistema educativo en función del mercado laboral. Por ejemplo: FEPADE, (Fundación Empresarial para el Desarrollo Educativo), “ señala que el futuro de la reforma está ligado: a) que se formule la educación como política de Estado y se asuma como prioridad nacional, b) que sea auto sostenible en el corto y mediano plazo, en el plano financiero y técnico, c) que se avance en el proceso de descentralización y departamentalización, d) que se fortalezca la participación de la sociedad civil, e) que se institucionalice una cultura de evaluación, tanto del educando, como del profesorado y de las instituciones. “⁴⁸

Por otra parte, el Plan Decenal de 1995-2005 planteaba cuatro prioridades básicas una de ellas era, proporcionar recursos suficientes en los presupuestos, de manera que el sector educativo cuente con los medios necesarios que requiere la inversión en capital humano, respecto a éste compromiso en el informe emitido por FUSADES “se propone elevar la asignación de servicios públicos en la educación en un 2.5 puntos porcentuales del PIB (Producto Interno Bruto).” ⁴⁹Además el Plan Decenal plantea “ampliar la participación de los docentes, padres de familia, educandos y comunidad educativa en general, en los procesos educativos; lograr un sistema educativo

⁴⁸Agustín Fernández, y Álvaro Carroso, “La educación y sus Reformas 1989-1998” FEPADE 2002

⁴⁹Idem Pág. 36

de calidad, acceso universal, equitativo y con eficiencia, y formar integralmente en valores humanos, cívicos y éticos a la comunidad educativa”⁵⁰

Por tanto, este Plan se enmarcó en la necesidad de sostener los cambios generados en el sistema educativo, mediante el impulso de reformas educativas.

Es así, que en el año 2,001 el Comité Nacional y la entonces Ministra de Educación, Evelin Jacir de Lobo, acordaron formar una mesa ampliada, con la participación de diversos sectores involucrados en el quehacer educativo, con el fin de formular el Plan Nacional de Acción. Posteriormente, el Ministro de educación Ing. Rolando Marín retomó este mismo esfuerzo bajo la responsabilidad de la Dirección de Desarrollo Educativo, lo cual permitió elaborar un primer borrador, que había sido sujeto de observaciones por organismos como: ISDEMU, FUSADES, CIAZO, FEDEC, UNESCO, entre otras, destacando las principales debilidades del instrumento: a) la asignación de recursos, b) su origen para cumplirlo, en consecuencia al ritmo marcado por el empuje de la reforma se ha ido debilitando, situando un distanciamiento en los ejes de acción que formaron parte de la Reforma Educativa pasada, los cuales fueron: cobertura, acceso y calidad.

Considerando que una de las opciones planteadas por las diferentes organizaciones relacionadas al ámbito educativo, fue la mayor asignación de

⁵⁰Guido Bejar, Representante de la UNESCO en el MINED, Asesor

recurso económico para la educación, la cual se debe reflejarse en una infraestructura adecuada para el quehacer educativo, calidad educativa y principalmente lo que se ha llamado modernización del sistema educativo, expresándose en una diversidad de programas considerados en su mayoría proyectos pilotos; es decir que no abarcan de manera sistemática a toda la población que se encuentra fuera del sistema educativo.

Por otra parte, la inversión en educación es uno de los principales compromisos que los gobiernos han asumido ante la UNESCO en la Conferencia de Educación para todos y todas (año 2,000). En dicha conferencia, el gobierno de El Salvador, se comprometió entre otros aspectos a que” en el año 2,015 se reducirá a la mitad el nivel de analfabetismo, otorgar educación gratuita a todos los niños/as y alcanzar una inversión en educación equivalente al 6% del PIB”⁵¹. No obstante, la inversión en educación para el año 2,003 presentó una tendencia de reducción de acuerdo con la propuesta presentada para el año 2,004 por el Ministerio de Hacienda. (Ver anexo 3: El Salvador, inversión nacional en educación 1998-2005). A raíz de la poca asignación de presupuesto, se tiene que los servicios educativos enfrentan el reto de aumentar la cobertura y eficiencia, en el contexto de una baja carga tributaria, desaceleración económica; debido a que en el último quinquenio se dieron dos terremotos en el año 2,001, los cuales destruyeron y dejaron fuera de servicio a una buena parte de la infraestructura educativa. A partir de esto,

⁵¹Memoria de Labores, MINED 2003 Pág. 33

la sociedad salvadoreña implementó un Plan Económico de Estabilización y Ajuste Estructural. Con ésta política social se dio mayor énfasis en el gasto social, programas de modernización focalizados en la descentralización de los servicios y la modernización institucional, con el fin de mejorar la cobertura, previsión y capacidad administrativa de la educación; puesto que en El Salvador, los niveles de escolaridad y calidad educativa son uno de los más bajos de América Latina, situándose únicamente por encima de algunos países centroamericanos como Nicaragua y Honduras.

6.1 FACTORES DE ESCOLARIDAD, CALIDAD, ACCESO A LA EDUCACIÓN, y COBERTURA EN EL SISTEMA EDUCATIVO SALVADOREÑO.

Anteriormente se describió que la inversión pública en educación está encaminada a mejorar los servicios educativos, en cuanto a la escolaridad, calidad, acceso a la educación, infraestructura, cobertura, de los cuales a continuación se hace una breve descripción y análisis de los mismos.

6.1.1 Escolaridad

En primer lugar, la escolaridad es uno de los ejes básicos para el desarrollo de una nación, tomando en cuenta que en la última década el sistema educativo solo ha tenido la capacidad de elevar el nivel educativo de la mayoría de la población en dos grados, de tercero, que era el nivel educativo en 1994, a quinto grado que fue el promedio en el año 2003, con un PIB de 3.5%.

Es decir, que” El Salvador invirtió para ésta fecha 484.5 millones de dólares, que representa el 19% del presupuesto nacional”.⁵²

En cuanto a la asistencia escolar, es importante plantear que de acuerdo a la DIGESTYC 2004, la población de seis a diecinueve años que ha cursado noveno grado es de 363.644, de los cuales 188.677 son hombres y 174.967 son mujeres. En este mismo rango de edad, un total de 602.535 personas no asisten a la escuela por diversas causas existiendo una relación de cada tres personas una no asiste a la escuela, pero hay que considerar un punto interesante ya que los datos presentados por el MINED, solo muestra que el grueso de la población se encuentra matriculada en primaria, sin considerar que existen varias razones que llevan a los niños y niñas a abandonar la escuela por ejemplo, falta de recursos económicos, la sobre edad, aspectos culturales. Etc.

A pesar de los esfuerzos realizados en los últimos años por elevar el nivel de escolaridad en el área rural, “la brecha educativa entre el área urbana y rural se mantiene en un 3.5 años”⁵³. A lo cual este gobierno le ha apostado fuertemente propiciando kit de robótica educativas y tecnología específicamente a 28 centros educativos cuya característica es que estén en zona rural, para cerrar en alguna medida esa brecha entre el área rural y urbana, sin embargo

⁵²Programa Social de América Latina 2000-2003 CEPAL Pág. 38

⁵³El Salvador 2000 Logros y Desafíos de la Educación Pág. 39

sabemos que solamente es un granito de área al conocer la cantidad de centros educativos en el área rural a nivel nacional.

6.1.2 Calidad Educativa

Otro de los aspectos que ha preocupado al sistema educativo nacional es la calidad educativa, a la cual se le dio mayor prioridad a partir de junio de 1999, convirtiéndose la calidad de la educación en uno de los aspectos de preocupación desde diversas perspectivas; una de ellas es en cuanto al perfil que el educando que egresa del bachillerato tiene para insertarse dentro del mercado laboral y otra es en cuanto al aporte que el sistema formal de educación proporciona para que el educando se forme desde y para un ejercicio ciudadano que contribuya al fortalecimiento de la democracia. Así también tenemos, que los sistemas de evaluación son un elemento importante para la mejora de la calidad educativa. Es en esta área donde se dan a conocer los resultados de las evaluaciones de logros de aprendizaje que el MINED realiza en los niveles de educación básica y media. Además, se contemplan los avances obtenidos hasta hoy a través de la Prueba de Aprendizaje y Aptitudes de los Estudiantes (PAES) la cual en los últimos años ha demostrado un bajo rendimiento en el logro de los objetivos curriculares, sobre todo en las áreas de lenguaje y matemática.

RESULTADOS PRUEBA DE LOGROS DE EDUCACIÓN BÁSICA. AÑO 2002

Asignaturas	Grado	Puntaje global							% de alumnos por nivel de logro		
		Total	Por sectores		Por zona		Por sexo		Básico	Intermedio	superior
			Publico	Privado	Urbano	Rural	Hombre	Mujer			
Lenguaje	3º	498	478	519	508	476	491	504	40	48	12
	6º	890	859	924	903	859	892	887	37	52	11
	9º	1301	1267	1328	1303	1260	1302	1299	40	43	17
Matemática	3º	488	482	497	493	482	489	488	43	44	13
	6º	865	850	887	876	849	869	862	47	51	2
	9º	1264	1242	1284	1263	1241	1272	1257	56	37	7
Ciencias	3º	490	480	500	496	477	490	491	44	40	16
	6º	908	882	937	919	882	909	905	29	56	15
	9º	1308	1287	1329	1309	1285	1315	1300	26	62	12
Estudios Sociales	3º	490	482	499	495	480	489	491	50	28	22
	6º	887	861	920	900	863	895	879	36	50	14
	9º	1294	1260	1319	1294	1255	1301	1287	38	49	13

Fuente: MINED (2002)

“Según el MINED, del 2,001 hasta ahora, de la PAES señalan que el primer desafío en materia de calidad educativa es diseñar políticas y estrategias necesarias para lograr elevar el promedio a mediano plazo por los educandos de los centros educativos. Puesto que el resultado de la PAES en el año 2005, fue que el 52% de los educandos obtuvo notas inferiores al 5.0, con relación al promedio nacional por departamento”¹⁵. Obteniendo los promedios más bajos Chalatenango, San Miguel y Morazán. Esto pone a la luz, que el sistema de

¹⁵ El Salvador 2000, Logros y Desafíos de la Educación, pág.31

Educación Nacional no responde a las demandas y necesidades sociales, ya que no se logra cumplir con el perfil que debe desarrollar un egresado de educación media; el que puede sintetizarse en los siguientes aspectos: a) “Capacidad para formular un consistente proyecto de vida, demostración de capacidades y habilidades intelectuales b) actitud positiva hacia la formación permanente y el autoaprendizaje c) manifestación de sensibilidad social, actitud crítica y comprometida ante la realidad d) Interiorización y práctica de valores morales espirituales, democráticos, cívicos, ecológicos y de género”¹⁶

Sin embargo, ese perfil debe incorporar otros elementos que son importantes dentro de la formación integral de los estudiantes, por ejemplo, el manejo efectivo de los recursos tecnológicos dentro de los cuales se puede mencionar uso y aplicación de laptop, equipo OLPC, cañón, aplicación de la robótica educativa, Internet, Intranet, uso de servidores, transformando así su realidad, crítica, reflexiva, competitiva, innovadora, creativa, etc.

En consecuencia, la PAES es una de las pruebas que no logra evaluar eficientemente a los educandos sobre los conocimientos que éstos deben desarrollar para optar a un grado superior, ya que la prueba se limita a “medir” el aprendizaje.

Así mismo, para monitorear la calidad de la educación, el MINED creó la ECAP (Evaluación de Competencias Académicas y Pedagógicas), con el

¹⁶ MINED, Dirección Nacional de Educación, “Fundamentos curriculares de la educación” pág.10

propósito de evaluar el aprendizaje de los estudiantes egresados de los diferentes profesorados, como requisito de graduación. Dicha prueba está fundamentada en el artículo 57 de la Ley de Educación superior, que faculta al MINED para determinar los planes y programas de estudio de las carreras de los profesorados. Esta prueba la organizan en dos áreas, una de formación general básica que equivale al 40%, y otra de formación por especialidad que equivale al 60%, lo que hace un total del 100%.

Desde nuestro punto de vista la ECAP constituye un buen esfuerzo para evaluar a los estudiantes egresados de los distintos profesorados, sin embargo no es efectiva, en la medida que no puede evaluar todas las capacidades de los futuros profesionales, considerando las diversidades educativas y las inteligencias múltiples, puesto que la prueba “mide” competencias asociadas con conocimientos específicos por medio de ítems, en forma de preguntas directas. Además, ha sido tomada como un mecanismo por el MINED para retener el número de profesionales en el área de la docencia, que egresan del sistema de preparación académica, ya que una de las políticas del MINED es emplear a profesionales con más años de haber egresado del sistema de formación docente.

De igual manera, la Prueba de Evaluación de Competencias Académicas y Pedagógicas ECAP, aplicada al alumnado que egresa del profesorado denota

un bajo nivel académico de quienes asumirán la responsabilidad de formar integralmente a otras personas.

6.1.3 Acceso a la Educación

No todos los niños y niñas salvadoreños/as tienen acceso a la educación y las posibilidades de ingresar a la universidad estarán restringidas, tanto por los altos niveles de pobreza existentes, como por la falta de equidad del sistema educativo.

En El salvador, en los últimos cinco años de gestión educativa no ha existido un cambio significativo en los niveles de matrícula de los dos primeros ciclos de educación básica; es por ello que debe incrementarse el presupuesto en educación para que toda la población en edad escolar tenga acceso a la misma.

Después de haber analizado los porcentajes de acceso en educación primaria, se puede inferir que entre más aumenta el nivel educativo la población tiene menos acceso a la educación superior. En efecto el Estado salvadoreño invierte un aproximado de \$270.00 dólares por educando anualmente, dato que contrasta con los \$ 8,000 dólares de promedio por universitario al año, que la unión europea invierte en educación.

Por otro lado, la educación universitaria en particular tiene un efecto inmediato en la educación primaria y secundaria. El hecho de que nuestro país

haya optado por educar a los maestros/as en las universidades, no solo le da una enorme responsabilidad a estas instituciones; sino también al propio gobierno para con ellos; porque en particular el reto salvadoreño no es solo de cantidad, sino también de calidad en todos los estratos educativos. De hecho, son las universidades las que por hoy formarán a los profesorado y las que con mucha frecuencia se ven obligadas a cerrar estas carreras por falta de estímulos y recursos.

En síntesis se puede decir que para disminuir la desigualdad existente en cuanto al acceso a la educación el sistema educativo debe planificar un incremento de su capacidad para absorber la población que no asiste a clases y que al mismo tiempo implemente políticas activas para que esa población pueda superar los niveles académicos.

6.1.4 Cobertura educativa

El sistema de educación nacional ha llevado a cabo esfuerzos para ampliar la cobertura educativa, con la finalidad de expandir los servicios hacia todos los niveles de educación. Según el Ministerio de Educación “entre 1,992 y el año 2,000 el acceso de educación en todos los niveles (parvularia, básica, y media), se ha ampliado lentamente en El salvador”¹⁷ Para el MINED se han tenido avances en lo que es cobertura a nivel de parvularia y básica; esto debido a los esfuerzos de expandir la educación tanto en el área rural como la

¹⁷ Plan Nacional de Educación 2021, MEGATEC, 2005, pág. 8-9

urbana, creando proyectos diversos dentro de los cuales se tiene EL PROYECTO DE ROBOTICA EDUCATIVA, el cual surge para solventar la necesidad existente al tratar de cerrar las brechas del conocimiento entre la educación urbana versus la educación rural y a su vez apostarle a mejorar los indicadores de eficiencia en las materias de matemáticas y ciencia salud y medio ambiente.

6.2 PROGRAMAS EDUCATIVOS IMPULSADOS POR EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE EL SALVADOR.

El Ministerio de Educación es la entidad responsable de elevar los índices de calidad educativa en la población salvadoreña; eso los lleva a buscar estrategias efectivas e implementar diversos proyectos y programas para atender las demandas educativas, entre los cuales se pueden describir el siguiente.

6.2.1 PROYECTO DE ROBOTICA EDUCATIVA

El diseño del proyecto de robótica educativa, responde a una estrategia de participación entre el Estado a través del Viceministerio de Ciencia y tecnología y los centros educativos favorecidos con este proyecto específicamente. Funciona a través de 28 Centros de Recursos para el Aprendizaje que están administrados por los Coordinadores de Aulas Informáticas entiéndase esto como el personal que imparte las tutorías en el área de robótica educativa, los cuales están distribuidos a nivel nacional siendo

estos dos por departamento. En tal sentido el MINED tiene con estas instituciones educativas que proveer el material didáctico y los kit de robótica para proveer los servicios de educación en esta área a educandos desde 5º grado hasta la educación media, con el objetivo de mejorar los indicadores en Matemática, Ciencia Salud y medio Ambiente; lo cual ha generado en los estudiantes de la Licenciatura de Ciencias de La Educación hipótesis, dudas, cuestionamientos; sobre como son capaces de relacionar los contenidos de las materias duras versus las tutorías de robótica educativa y como estos causan impactos en los educandos en la zona rural.

Finalmente, se puede decir que habría que esperar los resultados que cada uno de los programas o proyectos desarrollados a través del MINED y el Viceministerio de Ciencia y tecnología aplique durante su implementación, para hacer una valoración más concreta de los mismos.

ANEXO 1

COSTO DIARIO POR PERSONA D ELA CBA (LÍNEA DE POBREZA ABSOLUTA) Y DE CA (LÍNEA DE POBREZA RELATIVA), SEGÚN ÁREA URBANA Y RURAL. AÑOS 1992 – 2002. (EN US\$)

Año	Costo CBA		Costo CA	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural
1992	0.82	0.48	1.64	0.96
1993	0.88	0.54	1.75	1.08
1994	0.93	0.60	1.87	1.21
1995	0.97	0.60	1.93	1.19
1996	1.09	0.71	2.18	1.43
1997	1.10	0.71	2.21	1.43
1998	1.11	0.68	2.23	1.37
1999	1.09	0.66	2.17	1.33
2000	1.05	0.68	2.10	1.36
2001	1.05	0.67	2.11	1.35
2002	1.06	0.66	2.11	1.31

Fuente: DIGESTYC Ministerio de Economía

ANEXO 2

EL SALVADOR: GASTO EN EDUCACIÓN POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO (EN PORCENTAJE)						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Fondo General	92.2	90.6	87.5	83.3	91.4	92.1
Prestamos Internacionales	7.8	9.4	11.9	16.3	8.3	7.0
Donaciones			0.8	0.5	0.3	0.9

Fuente: Cálculos propios a partir de datos del Ministerio de Hacienda. Para el 2000, 2001 y 2002 del análisis de gastos y para el 2003, 2004 y 2005 del presupuesto del MINED

ANEXO 3

RESULTADOS PAES POR SECTOR Y SEXO. AÑO 2002

Asignaturas	Puntaje global					% de alumnos por nivel de logro		
	Total	Por sectores		Por sexo		Básico	Intermedio	superior
		Publica	Privado	Hombre	Mujer			
Lenguaje	1705	1697	1718	1707	1702	39	41	20
Matemática	1692	1662	1689	1677	1667	57	33	10

Ciencias	1695	1686	1709	1709	1682	40	47	13
Estudios Sociales	1692	1684	1695	1695	1688	39	51	10

Fuente: MINED (2002)

BIBLIOGRAFÍA

- Diccionario de las Ciencias de la Educación, Edición EDUMEXICO, s. a de c.v. CARRGRAPHICS S.A Colombia, Páginas totales 868.
- FESAL
“Escuela nacional de salud familiar 2002, 2003”, Asociación Demográfica Salvadoreña (ADS) Y Comité Consultivo Interinstitucional (CCI), Páginas 612.
- Informe sobre Desarrollo Humano, El Salvador 2003,
“Desafíos y Opciones en tiempos de Globalización”, PNUD, Editorial San Salvador, El Salvador 2003, Páginas 371.
- Ley General de Educación,
El Salvador 1,997
- Ministerio de Educación
“Fundamentos curriculares de la Educación Nacional”
- Ministerio de Educación,

El Salvador 2000, “ Logros y desafíos de la Educación” , con apoyo del Banco Mundial, a través del Proyecto “ Reforma a la Educación Media”, Impreso en San Salvador, El Salvador, marzo de 2002, páginas totales 85.

- Ministerio de Educación,
Educación de El Salvador 2003 “, Impreso en San Salvador, El Salvador, Editorial Maya S.A de C.V. marzo 2004, páginas 348.
- Ministerio de Educación,
Dirección Nacional de Monitoreo y Evaluación, San Salvador, s.a de c.v, Noviembre 2004. Páginas 54.
- Red Solidaria
Programa Social de Atención a la Familia en Extrema Pobreza de El Salvador”, Gobierno de El Salvador, 7 de marzo de 2005, San Salvador.

ANEXO II

Departamento	Municipio	CódigoInfraestructura	Centro Educativo
Ahuachapán	Ahuachapán	10032	Centro Escolar Cantón Santa Rosa Acacalco
Ahuachapán	Guaymango	10101	Centro Escolar Cantón Platanares
Ahuachapán	San Francisco Menendez	10134	Centro Escolar cantón La Hachadura
Cabañas	Ilobasco	12178	Centro Escolar Cantón La Quesera
Cabañas	Tejutepeque	12278	Centro Escolar Doctor Irineo Chacón
Chalatenango	San Rafael	10970	Centro Escolar Salarue
Cuscatlán	San Pedro Perulapan	11865	Centro Escolar General Francisco Menéndez
Cuscatlán	Suchitoto	11907	Centro Escolar Isaac Ruiz Araujo
La Libertad	Ciudad Arce	11013	Centro Escolar San Francisco

Departamento	Municipio	CódigoInfraestructura	Centro Educativo
			Hacienda Zapotitan
La Libertad	San José Villanueva	11182	Centro Escolar Doctor Salvador Mendieta
La Libertad	San Juan Opico	68125	Centro Escolar Caserio Colonia El Milagro
La Libertad	San Pablo Tacachico	68133	Centro Escolar Catón Atiocoyo
La Paz	San Francisco Chinameca	12123	Centro Escolar Claudia Lars
La Paz	San Luis La Herradura	12129	Centro Escolar San Luis La Herradura
La Unión	Nueva Esparta	13469	Centro Escolar Mirtala Yáñez de Jiménez
La Unión	Poloros	13513	Centro Escolar cantón Boquín
Morazán	Cacaoopera	13144	Complejo Educativo Naciones Unidas
Morazán	El Divisadero	13188	Centro Escolar

Departamento	Municipio	CódigoInfraestructura	Centro Educativo
			Jorge Washington
San Miguel	San Miguel	13051	Centro Escolar Catón El Rebalse
San Miguel	Carolina	12782	Centro Escolar Criollo Antonio Quintanilla
San Salvador	Apopa	11317	Centro Escolar Lic. Alfredo Félix Cristiani
San Salvador	El Paisnal	11374	Centro Escolar 1º de Julio de 1823
San Salvador	Ilopango	11406	Complejo Educativo Colonia Veracruz, San Bartolo
San Salvador	Panchimalco	70056	Centro Escolar Cantón San Isidro
San Salvador	San Marcos	88043	Centro Escolar Nuestra Señora del Rosario
San Salvador	San Salvador	88053	Centro Escolar Hogar del Niño

Departamento	Municipio	CódigoInfraestructura	Centro Educativo
San Salvador	Soyapango	88099	Complejo Educativo Fe y Alegría San José
San Salvador	Tonacatepeque	11751	Centro Escolar Fe y Alegría
San Vicente	San Esteban Catarina	12355	Centro Escolar AdriánGarcía
San Vicente	San Vicente	78066	Centro Escolar Cantón Llanos de Achichilco
Santa Ana	Chalchuapa	10256	Complejo Educativo Cantón El Coco
Santa Ana	Metapan	86351	ComplejoEducativo San Miguelito
Santa Ana	Santa Ana	10391	Centro Escolar Colonia Rio Zarco
Sonsonate	Acajutla	10569	Centro Escolar Lisandro Larin Zepeda
Sonsonate	Izalco	10622	Centro Escolar Cantón Las Lajas

Departamento	Municipio	CódigoInfraestructura	Centro Educativo
Sonsonate	Juayúa	10643	Centro Escolar de Juayúa
Sonsonate	Juayúa	10659	Centro Escolar Presbitero José Luis Martínez
Sonsonate	Sonsonate	14845	Centro Escolar para Sordos Carlos S. Langgeneger
Usulután	Berlín	12495	Centro Escolar Concepción
Usulután	Jiquilisco	80067	Centro Escolar Caserío Ciudad Romero
Usulután	San Agustín	12667	Centro Escolar de San Agustín

ANEXO III

Lugar donde se realizó la investigación. Complejo Educativo Católico Fe y Alegría San José en el Municipio de Soyapango del departamento de San Salvador



ANEXO IV GUIA DE OBSERVACION

Fecha:_____

Lugar:_____

Hora de inicio:_____ Finalización:_____

Nombre del observador/a: _____

PROYECTO EDUCATIVO: **Proyecto de Robótica Educativa.**

Unidad Desarrollada:_____

Número de participantes:_____

Observaciones:_____

Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias y Humanidades
Departamento de Ciencias de La Educación
Cuestionario

Introducción: El presente instrumento pretende recopilar información sobre las estrategias metodológicas empleadas en el proyecto de robótica educativa con los educandos pertenecientes al séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría del Municipio de Soyapango durante el año 2012. Los cuales son administrados por un equipo de estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Educación, de la Universidad de El Salvador.

Objetivo: Recopilar información relacionada a las estrategias metodológicas empleadas en el proyecto de robótica educativa con los educandos pertenecientes al séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría del Municipio de Soyapango durante el año 2012.

Indicación: Marca con una X el espacio de la derecha que corresponda a la respuesta que mejor describa tu situación.

1. Al momento de desarrollar la tutoría presencial, ¿Qué formas de trabajo emplea el tutor?
 - a) Trabajo Grupal
 - b) Trabajo individual
 - c) Expositivo

d) Debate y discusión

Especifique: _____

2. Las tutorías de robótica educativa, están relacionadas con los contenidos que presentan las unidades de aprendizaje?

Sí No

¿Porqué? _____

3. ¿Considera que la metodología que utiliza el instructor de robótica educativa facilita su aprendizaje?

Sí No

¿Porqué? _____

4. Los contenidos que se desarrollan en el proyecto educativa, le parecen interesantes y le motivan a seguir aprendiendo?

Sí No

¿Porqué? _____

5. ¿Las tutorías presenciales, están relacionadas con la Mecánica, Electrónica, Construcción y la Programación?

Sí No

¿Porqué?.....

6. ¿Qué tipo de recursos tecnológicos emplea el tutor en el desarrollo de las tutorías presenciales?

- Televisor
- Retroproyector
- Cañón
- Grabadora
- DVD
- Internet
- Robot Lego MindStrong
- Otros
- Ninguno

7. ¿Comprendes con facilidad los contenidos desarrollados en la tutoría presencial de robótica educativa?

Sí No

¿Porqué?.....

8. ¿Observas que el tutor organiza el tiempo para cada actividad que desarrolla a lo largo de la tutoría en las diferentes unidades de aprendizaje?

Sí No

¿Porqué?.....

.....

9. El orden con que son presentados los contenidos de las unidades didácticas en el área de robótica educativa, te facilitan la comprensión:

Sí No

¿Porqué?.....

.....

10. Los conocimientos desarrollados por el programa de robótica educativa, te sirven para tu desarrollo profesional futuro:

Sí No

¿Porqué?.....

.....

11. El número de tutorías presenciales ayudan a desarrollar de forma clara y precisa los contenidos contemplados en las unidades didácticas de robótica educativa:

Sí No

¿Porqué?.....

.....

12. El proyecto de robótica educativa te ayuda para aplicar el razonamiento lógico matemática durante las clases de matemática.

Sí No

¿Porqué?.....

.....

13. ¿Los recursos asignados al proyecto de robótica educativa son suficientes para desarrollar las prácticas?

Sí No

¿Porqué?.....

.....

14. ¿La robótica educativa le ha ayudado a mejorar sus habilidades psicomotrices?

Sí No

¿Cómo?.....

.....

15. Describe una experiencia en donde la robótica educativa te ha ayudado a mejorar las notas en Matemática o Ciencia Salud y Medio Ambiente:

.....

.....

.....

16. ¿Los espacios que se propicia a los educandos para recibir las tutorías de proyecto de Robótica educativa son suficientes para llevar a cabo las tutorías?

Sí No

¿Cómo?.....

.....

Universidad de El Salvador

Facultad de Ciencias y Humanidades

Departamento de Ciencias de La Educación

GUIA DE ENTREVISTA

Introducción: El presente instrumento pretende recopilar información sobre las estrategias metodológicas empleadas en el proyecto de robótica educativa con los educandos pertenecientes al séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría del Municipio de Soyapango durante el año 2012. Los cuales son administrados por un equipo de estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Educación, de la Universidad de El Salvador.

Objetivo: Recopilar información relacionada a las estrategias metodológicas empleadas en el proyecto de robótica educativa con los tutores pertenecientes al séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría del Municipio de Soyapango durante el año 2012.

Indicación: A continuación se presentan una serie de preguntas referidas al desarrollo del proyecto de Robótica Educativa, léalas y responda con la seriedad del caso.

1. En el desarrollo de las tutorías presenciales, ¿Qué tipo de metodología y técnicas emplea?

Trabajo grupal

Trabajo individual

Expositiva

Debate o Discusión

Experimentación

Otros

2. Para llevar a cabo el proceso de la tutoría presencial elabora previamente la planificación de las actividades a desarrollar

Sí No

¿Porqué? _____

3. Las unidades didácticas del proyecto de robótica educativa, presentan coherencia en la estructura de sus contenidos

Sí No

¿Porqué? _____

4. ¿Cómo podría calificar el grado de rendimiento académico del grupo de educandos que usted atiende? _____

5. Según su criterio, ¿se cumplen los objetivos del Proyecto de Robótica Educativa?

Sí No

¿Porqué? _____

6. A su juicio la estructura que presentan las unidades didácticas de aprendizaje de robótica educativa, facilitan el trabajo académico y la comprensión del educando.

Sí No

¿Porqué? _____

7. Para usted ¿Qué tipo de competencias está desarrollando el Proyecto de Robótica Educativa en los educandos?

8. ¿Qué tipo de enfoque aplica en el desarrollo de la tutoría presencial de robótica educativa?

Modelo tradicional

Modelo experimental

Modelo conductista

Modelo constructivista

Otros. _____

9. ¿Qué tipo de recursos tecnológico emplea en el desarrollo de la tutoría presencial en el área de robótica educativa?

Televisión

Retroproyector

Cañón

Grabadora

DVD

VHS

Internet

Otros

10. Responde su especialidad a la demanda que exige el proyecto de robótica educativa.

Sí No

¿Porqué? _____

11. ¿Qué tipo de capacitaciones ha recibido en relación al desarrollo del proyecto de Robótica Educativa?

12. En los últimos dos años ¿Qué tipo de innovaciones pedagógicas ha recibido?

13. ¿Qué tipo de instrumento emplean para la evaluación de los educandos?

ANEXO VI Fotografías de la población objeto de estudio



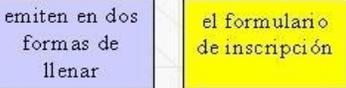
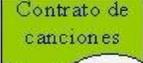
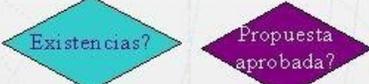
ANEXO VII Piezas de las que está compuesto el Kit de Robótica Educativa



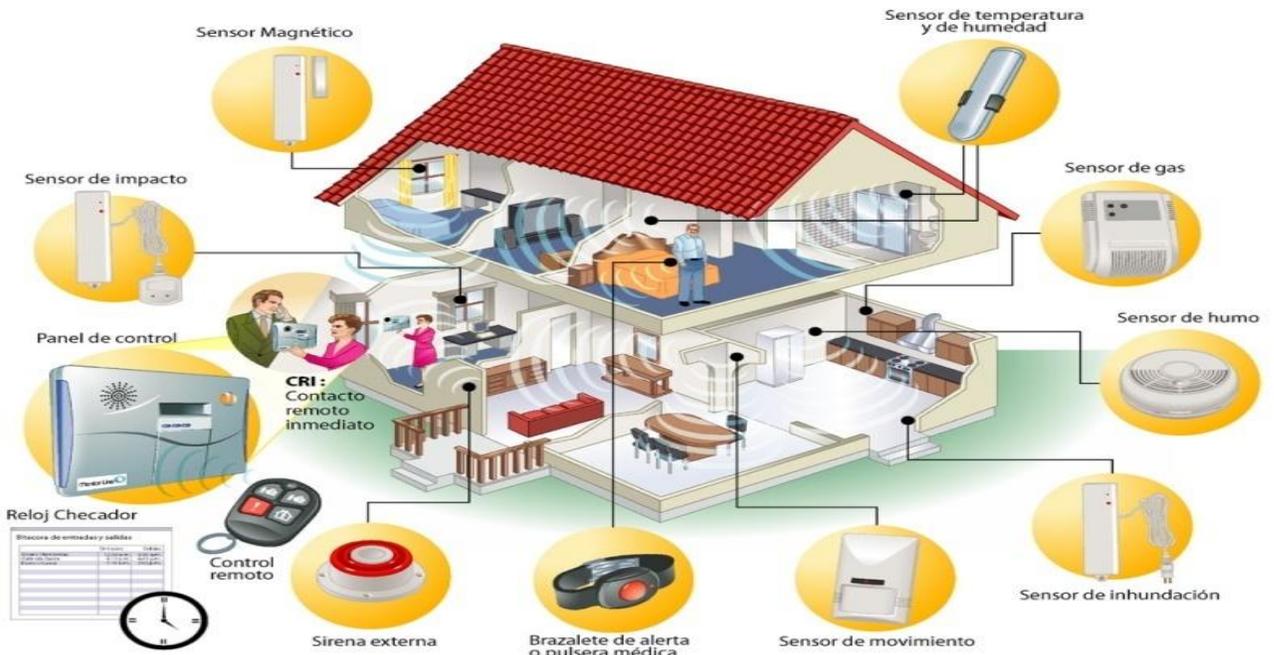
Robot armado con las piezas



ANEXO VII Simbología de Flojograma

Componente	Descripción	Simbolo
Terminal	Terminal se utiliza para representar al comienzo o al final del proceso, sus zonas de frontera, o para referirse a otro proceso que no es el objeto de estudio	
Operación	representa ninguna medida para crear, procesar, analizar o dar una transacción (o transformación). En el símbolo, que describe el objetivo de la demanda. Este símbolo se utiliza también como una descripción de la operación (o procesamiento) se hace dentro del símbolo, con, en este caso, la columna de descripción de las transacciones.	
Ejecutor	representa la zona (o de la persona / oficina) que realiza la acción	
Documento	representa cualquier documento creado o transformado en el flujo del proceso. En la representación por debajo de, por ejemplo, muestra que la nota fiscal deberá publicarse en dos maneras.	
Información verbal	representa los contactos intercambios verbales entre los participantes de la proceso.	
Archivo	representa el cierre de la documentación	
Decisión	Indica un punto en el proceso que se presenta acciones limitaciones (si), donde hay caminos alternativos, si se producen ciertos acontecimientos (sí o no)	
Conector	indica que la secuencia sigue la corriente. En la representación más adelante, indica que la continuación del proceso se produce en otra página.	Conector de línea →  Este símbolo también se utiliza cuando las operaciones (o de procesamiento) están numerados. En caso de que en este caso, una columna para la descripción de las operaciones  ← Indica que el proceso sigue ← Indica la página
Material	representa el material que circula en el proceso	
Dirección de circulación	flechas se utilizan para interconectar los distintos símbolos, lo que indica el flujo del proceso	 Conecte la información escrita  Vincular la información verbal
Transporte	representa un elemento de referencia a otro	

ANEXO IX Principios de Electrónica



Tipos de Sensores



ANEXO X Formato de sesión

BITACORA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE APLICACION

FECHA:
CENTRO EDUCATIVO:
NOMBRE:
GRADO:
SECCION:
CIRCULO DE ROBOTICA:
NOMBRE DEL PROYECTO:
BLOG:

FASE DEL PROYECTO:
ACTIVIDAD PROPUESTA:
RECURSOS:
TIEMPO REQUERIDO:
SUGERENCIA DE EL/LA COORDINADOR/A:

TAREAS:
RESPONSABLES POR TAREA:

RESULTADOS ESPERADOS:
¿Se cumplió el resultado esperado? SI ___ NO ___ % _____
¿Si no se cumplió el resultado, a qué se debió?
¿Qué alternativa de solución se propone para resolver?
¿Qué aprendizaje obtuviste de esta jornada?

Firma de el/la alumno/a: _____

Firma de el/la coordinador/a: _____

FICHA DE EVALUACION PROYECTO DE APLICACION

INSTITUCION EDUCATIVA: _____

NOMBRE: _____ N°: _____ SECCION: _____

FECHA: _____

TEMA DE PROYECTO: _____

BLOG: _____

FASE 1: PLANIFICACION

CRITERIOS	EXCELENTE	BUENO	NECESITA MEJORAR
Cumple fechas estipuladas			
Propone soluciones prácticas			
Coopera con sus compañeros			
Busca la asesoría del instructor			
Calidad de información recopilada			

FASE 2: EJECUCION

CRITERIOS	EXCELENTE	BUENO	NECESITA MEJORAR
Mantiene comunicación permanente con el instructor			
Eficiencia en la construcción de la maqueta			
Estética en la construcción de la maqueta			
Eficiencia en la construcción del robot			
Funcionamiento del proyecto (robot+maqueta)			

FASE 3: EVALUACION

CRITERIOS	EXCELENTE	BUENO	NECESITA MEJORAR
Conoce y sabe explicar al menos 5 componentes utilizados en su robot			
Conoce y sabe explicar al menos 5 componentes de software utilizados en su programa			
Se expresa con claridad			
Calidad de oratoria			
Presentación personal			
Utiliza recursos multimedia			
Calidad del blog			

OBSERVACIONES:

APROBACION DEL PROYECTO: SI ___ NO___

FIRMA Y SELLO DE INSTRUCTOR ENCARGADO:

FIRMA DE PADRE/MADRE O ENCARGADO FAMILIAR:

ANEXO XI

Habilidades que desarrollan los educandos con la práctica de la robótica educativa en el Complejo Educativo Fe y Alegría del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador,

- ***Creatividad:*** capacidad de ser original, innovador, descubridor, inventor. “Si alguien crea algo que es nuevo para él, se dice que es creativo. Si ese algo es nuevo para muchos es, además, innovador. Y si es nuevo para todos es inventor”. Ojalá que todos los estudiantes sean creativos; sería estupendo que resultaran unos cuantos innovadores, y magnifico si apareciera un inventor.
- ***Capacidad de pensamiento convergente:*** Permite la integración focalizada de los datos y el establecimiento de prioridades en las elecciones. Mediante ésta, el ingeniero selecciona de un gran conjunto de datos aquellos que están relacionados con un determinado problema, y desecha los demás. Igualmente con el desarrollo de esta capacidad el ingeniero, en una determinada situación, puede establecer prioridades a la hora de tomar una decisión.
- ***Capacidad de pensamiento divergente:*** o la capacidad para descubrir más de una respuesta correcta a una pregunta determinada. En principio, todos los problemas de ingeniería admiten más de una solución. Muchas personas quedan satisfechas cuando encuentran una de ellas y no son capaces de hallar otras. Al desarrollar esta habilidad, el ingeniero puede fácilmente proponer otras soluciones, además de la inicial.

- **Capacidad analítica:** la que más identifica a todo ingeniero. Es quizás una de las habilidades que más utiliza en su vida profesional. Por esta habilidad prefieren a los ingenieros sobre profesionales de otras disciplinas para realizar tareas en las que aquellos están más entrenados pero no poseen una habilidad analítica similar. Descomponer un todo en sus partes, establecer las relaciones entre ellas, extraer las variables principales del sistema, relacionar síntomas con causas, etcétera, son habilidades que desarrollan en grado extremo esta habilidad analítica.
- **Capacidad de trabajar en grupo:** habilidad muy importante en el mundo moderno en el que los problemas son tan complejos que no es posible imaginar equipos de una sola persona. Aunque no pareciera tan difícil trabajar en equipo, culturalmente somos individualistas exagerados y nos cuesta mucho trabajo poder formar equipos productivos. Por eso hay que hacer énfasis en potenciar esta habilidad. Sin embargo, la formación de grupos no es una tarea fácil; es necesario evaluar a las personas que van a conformar los grupos y así poder reunir individuos con características complementarias. Por ejemplo, hay personas que trabajan dirigidas constantemente por el hemisferio izquierdo del cerebro: son racionales, críticas, frías. Otras viven discutiendo cualquier cosa sin llegar nunca a nada concreto: son las creativas, en las que el hemisferio derecho del cerebro toma el mando. Si se arman con sólo personas de este tipo no se alcanzarán nunca resultados positivos; se discutirá todo, incluso el porqué haber formado el grupo. Aparecerán ideas maravillosas, pero nada se concretará. De otro lado, grupos formados exclusivamente por personas 100% racionales darán como resultado respuestas concretas a preguntas concretas; todo dentro de los términos

estipulados. Pero las soluciones alcanzadas serán las que ya se preveían: no habrá mayor grado de originalidad. El grupo que se busca es el formado equilibradamente por personas de uno y otro tipo; los unos pondrán la originalidad y los otros la canalizarán para llegar a los resultados deseados dentro de los parámetros fijados.

- ***Interdisciplinariedad:*** o la capacidad para trabajar en grupos con individuos de diferentes disciplinas. Los problemas que se presentan hoy en ingeniería son tan complejos que no es posible resolverlos con el enfoque de una sola disciplina. La construcción de la carretera circunvalar de la ciénaga de Cartagena tuvo que haber contado con la presencia de ecologistas e ingenieros civiles para su diseño. Si se hubiera hecho así o habrían ocurrido *los* desastres ecológicos que se presentaron. La construcción de la gran represa de Aswán en Egipto no tuvo en cuenta *los* cambios en el clima originados por la presencia de una gran de agua, donde antes solamente hubo desierto. La sanidad del río Nilo aumentó, la humedad de la zona se incrementó y produjo daños Irreparables en *los* antiguos monumentos del Valle del Nilo; hubo una invasión de mosquitos que transmitieron múltiples enfermedades tanto en seres humanos como en el ganado de la región. En fin, estos son apenas dos ejemplos de *los* muchos que se podrían presentar para mostrar cuán importante es que en la solución de *los* macroproblemas en que está involucrada la ingeniería haya que recurrir necesariamente a equipos de trabajo donde se cuenta con el concurso de varios especialistas.
- ***Serendipia:*** o la facultad de encontrar una cosa mientras se busca otra. Desarrollar una actitud indagatoria para aprovechar los hallazgos

brindados por *el* azar; aunque no responda a lo que nosotros buscamos. Esta facultad se encuentra altamente desarrollada entre los descubridores e inventores.

- ***Diseño conceptual:*** opuesto al diseño detallado. Se busca que el ingeniero se dedique más a las especificaciones de un producto que a *los* detalles mínimos del mismo. El ingeniero debe definir a grandes rasgos lo que se desea, para que otros trasformen sus ideas en realidades.
- ***Capacidad de comunicación:*** indispensable en un mundo moderno en el que la información está confirmándose como el activo más importante de las empresas y en el que poder comunicarse con *los* demás de una forma eficiente es un requisito para poder trabajar en grupos interdisciplinarios. Esta comunicación debe poder realizarse de varias formas: *escrita*, habilidosos en la generación de informes técnicos; *oral*, aprendiendo retórica, una de las tres *disciplinas* que conformaron el currículo de las primeras universidades en la Edad Media. Saber convencer a los demás mediante la palabra es muy importante; la defensa de un proyecto hecha por una persona convencida y con capacidad de convencimiento, es mucho más sencilla que llevada a cabo por una persona sin dotes de comunicador; *gráfica*, ágil en el uso de ayudas audiovisuales, computador; multimedia, etcétera. Se ha repetido múltiples veces que una *imagen* vale por mil palabras; pues bien, la calidad y complejidad de los documentos que pueden obtenerse por *los* medios modernos de expresión es tal, que el anterior dicho podría reformarse diciendo que una presentación en multimedia es equivalente a millones de palabras.

ANEXO XII Cronología Robótica

FECHA	DESARROLLO
SigloXVIII.	A mediados del J. de Vaucanson construyó varias muñecas mecánicas de tamaño humano que ejecutaban piezas de música
1801	J. Jaquard invento su telar, que era una máquina programable para la urdimbre
1805	H. Maillardet construyó una muñeca mecánica capaz de hacer dibujos.
1946	El inventor americano G.C Devol desarrolló un dispositivo controlador que podía registrar señales eléctricas por medios magnéticos y reproducirlas para accionar una máquina mecánica. La patente estadounidense se emitió en 1952.
1951	Trabajo de desarrollo con teleoperadores (manipuladores de control remoto) para manejar materiales radiactivos. Patente de Estados Unidos emitidas para Goertz (1954) y Bergsland (1958).
1952	Una máquina prototipo de control numérico fue objetivo de demostración en el Instituto Tecnológico de Massachusetts después de varios años de desarrollo. Un lenguaje de programación de piezas denominado APT (AutomaticallyProgrammedTooling) se desarrolló

	posteriormente y se publicó en 1961.
1954	El inventor británico C. W. Kenward solicitó su patente para diseño de robot. Patente británica emitida en 1957.
1954	G.C. Devol desarrolla diseños para Transferencia de artículos programada. Patente emitida en Estados Unidos para el diseño en 1961.
1959	Se introdujo el primer robot comercial por PlanetCorporation. Estaba controlado por interruptores de fin de carrera.
1960	Se introdujo el primer robot 'Unimate", basada en la transferencia de artic. Programada de Devol. Utilizan los principios de control numérico para el control de manipulador y era un robot de transmisión hidráulica.
1961	Un robot Unimate se instaló en la Ford Motors Company para atender una máquina de fundición de troquel.
1966	Trallfa, una firma noruega, construyó e instaló un robot de pintura por pulverización.
FECHA	DESARROLLO
1968	Un robot móvil llamado 'Shakey" se desarrolló en SRI (standfordResearchInstitute), estaba provisto de una diversidad de sensores así como una cámara de visión y sensores táctiles y podía desplazarse por el suelo.

1971	El 'StandfordArm', un pequeño brazo de robot de accionamiento eléctrico, se desarrolló en la StandfordUniversity.
1973	Se desarrolló en SRI el primer lenguaje de programación de robots del tipo de computadora para la investigación con la denominación WAVE. Fue seguido por el lenguaje AL en 1974. Los dos lenguajes se desarrollaron posteriormente en el lenguaje VAL comercial para Unimation por Víctor Scheinman y Bruce Simano.
1974	ASEA introdujo el robot Irb6 de accionamiento completamente eléctrico.
1974	Kawasaki, bajo licencia de Unimation, instaló un robot para soldadura por arco para estructuras de motocicletas.
1974	Cincinnati Milacron introdujo el robot T3 con control por computadora.
1975	El robot 'Sigma' de Olivetti se utilizó en operaciones de montaje, una de las primitivas aplicaciones de la robótica al montaje.
1976	Un dispositivo de Remote Center Compliance (RCC) para la inserción de piezas en la línea de montaje se desarrolló en los laboratorios Charles StarkDraperLabs en estados Unidos.
1978	El robot T3 de Cincinnati Milacron se adaptó y programó para realizar operaciones de taladro y circulación de materiales en componentes de aviones, bajo el patrocinio de Air Force ICAM

	(IntegratedComputer- AidedManufacturing).
1978	Se introdujo el robot PUMA (Programmable Universal Machine forAssambly) para tareas de montaje por Unimation, basándose en diseños obtenidos en un estudio de la General Motors.
1979	Desarrollo del robot tipo SCARA (SelectiveComplianceArmforRoboticAssambly) en la Universidad de Yamanashi en Japón para montaje. Varios robots SCARA comerciales se introdujeron hacia 1981.
1980	Un sistema robótico de captación de recipientes fue objeto de demostración en la Universidad de Rhode Island. Con el empleo de visión de máquina el sistema era capaz de captar piezas en orientaciones aleatorias y posiciones fuera de un recipiente.
FECHA	DESARROLLO
1981	Se desarrolló en la Universidad de Carnegie- Mellon un robot de impulsión directa. Utilizaba motores eléctricos situados en las articulaciones del manipula dor sin las transmisiones mecánicas habituales empleadas en la mayoría de los robots.
1982	IBM introdujo el robot RS-1 para montaje, basado en varios años de desarrollo interno. Se trata de un robot de estructura de caja que utiliza un brazo constituido por tres dispositivos de deslizamiento

	ortogonales. El lenguaje del robot AML, desarrollado por IBM, se introdujo también para programar el robot SR-1.
1983	Informe emitido por la investigación en Westinghouse Corp. bajo el patrocinio de National Science Foundation sobre un sistema de montaje programable adaptable (APAS), un proyecto piloto para una línea de montaje automatizada flexible con el empleo de robots.
1984	Robots 8. La operación típica de estos sistemas permitía que se desarrollaran programas de robots utilizando gráficos interactivos en una computadora personal y luego se cargaban en el robot.

Bibliografía: <http://www.profesormolina.com.ar/tecnologia/robotica/historia/>

Tema	Enunciado del problema	Alcances y delimitaciones	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Definición Operacional
Soyapango en el año 2012.		<p>asimilados en los participantes en el área de la robótica educativa, en relación a las mejoras académicas, personales entre otras.</p> <p>Por otra parte, con los resultados obtenidos de la investigación, se tiene como propósito presentar una propuesta en relación a: eficiencia y eficacia en los procesos pedagógicos que forman parte del programa, alternativas de solución en el ámbito pedagógico, accesos</p>	<p>Séptimo grado en el Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.</p> <p>Analizar como a través de la robótica educativa se logra desarrollar habilidades psicomotrices, promover el pensamiento crítico y aprendizaje de los estudiantes del séptimo grado del Complejo</p> <p>competencias para la resolución de problemas en el proceso de enseñanza</p>	<p>relación al proyecto Robótica Educativa están desarrollando competencias académicas que contribuyan a los estudiantes de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador, a mejorar su rendimiento académico en las materias de Matemáticas y Ciencia Salud y Medio Ambiente. A través de la aplicación del proyecto de robótica educativa, se está</p>		<p>Se entiende como el proceso por el cual se desarrollan todos aquellos estudios y aprendizajes encaminados a la inserción,</p>	<p>La integración de los educandos se debe aplicar en aquellos que poseen conocimientos previos sobre las cuatro áreas de la robótica así como los principiantes para que exista una sinergia total y aplicar ese cumulo de</p>	Adecuación del aula	Adecuar el aula para atender y solventar las necesidades.
								Capacidad del aula	El aula debe contar con la capacidad suficiente para atender a la población de educandos

Tema	Enunciado del problema	Alcances y delimitaciones	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Definición Operacional
		<p>a diversos recursos tecnológicos virtuales que favorezcan los aprendizajes de la robótica educativa desde la perspectiva metodológica y sus diversas estrategias.</p> <p>Para cumplir con las metas y objetivos dentro del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango con estudiantes del séptimo grado, se realizarán observaciones directas en los escenarios objetos</p>	<p>aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango.</p> <p>Demostrar si los espacios donde se trabaja con el proyecto de Robótica Educativa estimulan la interacción, el desarrollo del conocimiento científico y capacidades académicas, personales y laborales a futuro en cada uno de los estudiantes de</p>	<p>logrando desarrollar habilidades psicomotrices, promover el pensamiento crítico y competencias para la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango.</p> <p>Los espacios donde se trabaja con el proyecto de Robótica Educativa estimulan la interacción, el</p>	<p>Procesos pedagógicos del proyecto de robótica educativa.</p> <p>Metodologías de trabajos.</p> <p>Coherencia de contenidos.</p> <p>Desarrollo de competencia psicosociales.</p> <p>Habilidad para la resolución de problemas matemáticos.</p>	<p>reinserción y actualización que cubren necesidades en los educandos específicamente en el área de robótica educativa.</p>	<p>conocimientos y compartirlos tal como lo delimitan los requerimientos del proyecto de robótica a nivel institucional así como nacional.</p> <p>El docente debe estar en constante aprendizaje, es por esta razón que la formación y/o</p>	<p>Alternativas de atención en el aula</p> <p>Espacio físico en el aula</p>	<p>Establecer diversas metodologías para poder atender a la población estudiantil cuando la clase se desfases por diversas causas o motivos ajenos a la planificación.</p>

Tema	Enunciado del problema	Alcances y delimitaciones	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Definición Operacional
		de estudios, consultas a diversas fuentes de información relacionadas al tema de investigación, elaboración de instrumentos (guías de entrevista, cuestionarios), sistematización de la información: la cual se desarrollará en un periodo comprendido desde agosto 2012, hasta octubre del mismo año.	<p>séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.</p> <p>Determinar si los recursos tecnológicos asignados al proyecto Robótica Educativa facilitan el proceso enseñanza Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.</p>	<p>desarrollo del conocimiento científico y capacidades académicas, personales y laborales a futuro en cada uno de los estudiantes de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.</p> <p>Los recursos tecnológicos asignados al proyecto de Robótica Educativa facilitan el desarrollo eficiente del proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes del séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio</p>			<p>actualización debe ser constante ya que la demanda del área de robotica educativa en El Salvador es cada día mas cotizada. Esto permite aumentar y adecuar el conocimiento y habilidades de los actuales y futuros profesionales a lo largo de la vida.</p>	<p>Relación interpersonal</p> <p>Tiempo disponible</p>	<p>Asociación a largo plazo entre dos o más personas.</p> <p>Disposición de tiempo o medición, sirve para precisar o profundizar en el conocimiento de las áreas a estudiar los objetos de la robótica educativa.</p>

Tema	Enunciado del problema	Alcances y delimitaciones	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Definición Operacional
				de Soyapango en el departamento de San Salvador.	<p>Variable dependiente</p> <p>Ddesarrollo de habilidades psicomotrices, promover el pensamiento crítico y competencias para la resolución de problemas.</p>			Conocimiento sobre las necesidades educativas en el área de robótica educativa.	Poseer conocimientos y coherencia de lo que son las necesidades educativas en función de las cuatro áreas de la robótica educativa.

Tema	Enunciado del problema	Alcances y delimitaciones	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Definición Operacional
								Conocimiento sobre los tipos de necesidades educativas en las cuatro áreas de la robótica educativa, mecánica, electrónica, programación construcción.	Poseer saberes en cuanto a las diversas necesidades educativas que demanda el educando en función a la experimentación que esta demanda por parte del instructor.

Tema	Enunciado del problema	Alcances y delimitaciones	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Definición Operacional
					<p>Interacción entre los estudiantes y tutores,</p> <p>desarrollo de capacidades académicas personales y laborales a futuro</p>				

ANEXO XIV Matriz de Congruencia

Tema	Problema	Objetivos	Supuestos	Marco teórico	Tipo de investigación	Población	Muestra	Estadístico	Instrumentos	Análisis
------	----------	-----------	-----------	---------------	-----------------------	-----------	---------	-------------	--------------	----------

<p>Aplicación de la robótica educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área "cerrando brechas del conocimiento" con estudiantes de séptimo grado del complejo educativo fe y alegría san José del municipio de Soyapango en el año 2012.</p>	<p>¿En qué medida influye la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área Cerrando Brechas del Conocimiento, con educandos de Séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría del municipio de Soyapango en el año 2012?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar el impacto pedagógico del proyecto Robótica Educativa en la formación de los estudiantes del séptimo grado, del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango.</p> <p>Objetivos Específicos.</p> <p>Analizar el funcionamiento de los procesos pedagógicos en relación a las competencias académicas del programa Robótico educativo en la formación de los estudiantes de Séptimo grado en el Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.</p> <p>Analizar como a través de la robótica educativa se logra desarrollar habilidades psicomotrices, promover el pensamiento crítico y aprendizaje de los estudiantes del séptimo grado del Complejo competencias para la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango.</p>	<p>General</p> <p>La aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área Cerrando Brechas del Conocimiento, incide en la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del séptimo grado en El Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.</p> <p>Específicas</p> <p>El funcionamiento de los procesos pedagógicos en relación al proyecto Robótica Educativa están desarrollando competencias académicas que contribuyan a los estudiantes de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador, a mejorar su rendimiento académico en las materias de Matemáticas y Ciencia Salud y Medio Ambiente.</p>	<p>En el marco teórico se han considerado los principales antecedentes encontrados sobre la implementación de la robótica educativa en El Salvador.</p> <p>Además se han tomado en cuenta la estructura, objetivos, perfiles del tutor y de los educandos de dicho proyecto educativo.</p>	<p>Descriptiva</p> <p>Explicativa</p>	<p>La población comprende a todos/a aquellos educandos pertenecientes al séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del municipio de Soyapango en el departamento de san Salvador en el año 2012, siendo estos un total de 139 educandos.</p>	<p>Para obtener la muestra de la población, se empleó el muestro aleatorio simple dando como resultado un total de 128 educandos al interior del Complejo Educativo Fe y Alegría San José en el municipio de soyapango pertenecientes al séptimo grado.</p>	<p>Pare encontrar la muestra de la población se utilizó la siguiente formula:</p> $\frac{Z^2 p q n}{(N - 1) e^2 + Z^2 p q}$	<p>Guía de entrevista</p> <p>Cuestionarios</p> <p>Observación directa.</p>	<p>Por otra parte para el procesamiento de los datos se ha trabajado con Microsoft Excel 2013, mediante el cual se han realizado tablas y gráficos que presentan la frecuencia y el porcentaje de los instrumentos administrados a la población de educandos y tutores involucrados en este proceso de investigación.</p>
--	---	---	---	--	---------------------------------------	---	---	---	--	---

		<p> Demostrar si los espacios donde se trabaja con el proyecto de Robótica Educativa estimulan la interacción, el desarrollo del conocimiento científico y capacidades académicas, personales y laborales a futuro en cada uno de los estudiantes de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.</p> <p> Determinar si los recursos tecnológicos asignados al proyecto Robótica Educativa facilitan el proceso enseñanza Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.</p>	<p> A través de la aplicación del proyecto de robótica educativa, se está logrando desarrollar habilidades psicomotrices, promover el pensamiento crítico y competencias para la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango.</p> <p> Los espacios donde se trabaja con el proyecto de Robótica Educativa estimulan la interacción, el desarrollo del conocimiento científico y capacidades académicas, personales y laborales a futuro en cada uno de los estudiantes de séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.</p> <p> Los recursos tecnológicos asignados al proyecto de Robótica Educativa facilitan el desarrollo eficiente del proceso enseñanza</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

			aprendizaje de los estudiantes del séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el departamento de San Salvador.							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaborado por estudiantes egresados de la Carrera de Licenciatura en Ciencias de la Educación, año 2012.