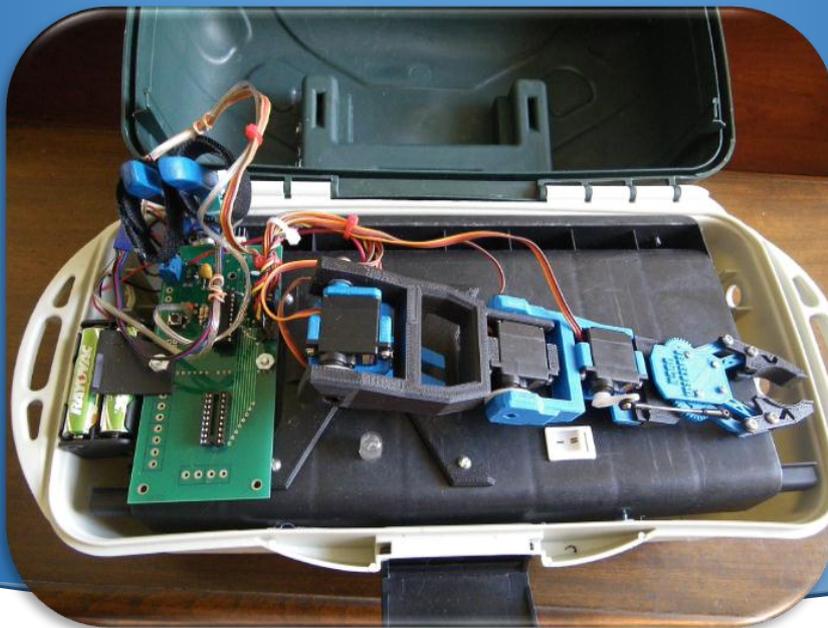


ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA UNA NUEVA ESCUELA

LA ROBÓTICA EDUCATIVA



Guillén Celis, Jenny
Sarmiento Alvarado, Marisol
Zambrano Steensma, Ludmilan
Rosales Cifuentes, Tania



Ministerio del Poder Popular
para Ciencia, Tecnología
e Investigación



Alternativas Tecnológicas para una Nueva Escuela: La Robótica Educativa.
Primera edición, Febrero, 2019
Lima, Perú

Autores:

Jenny, Guillén Celis
Marisol, Sarmiento Alvarado
Ludmilan Zambrano Steensma
Tania, Rosales Cifuentes

EDITADO POR: UNIVERSIDAD SANTO DOMINGO DE GUZMÁN SAC
Sec. El Valle Jicamarca S/N, Distrito San Antonio, Provincia Huarochiri, Departamento
Lima. Perú

Diseño de portada, diagramación y composición de interiores: Marisol Sarmiento Alvarado
Corrección de estilo: Ludmilan Zambrano Steensma

ISBN: 978-612-47969-0-6

El contenido de este libro es producto del desarrollo del proyecto ***Kit Prototipo Físico Compacto para Uso Educativo y Transferencia de tecnología de Avanzada bajo el Enfoque de Proyecto en el Subsistema de Educación Básica de Venezuela*** financiado por el Ministerio del P.P. de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el apoyo de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, el CIDESMEP, la línea de Investigación ATES y el CIEAR, Venezuela.

Libro digital disponible en el Repositorio de la Universidad Santo Domingo de Guzmán (<http://repositorio.usdg.edu.pe/>)

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, sin previa autorización escrita de los autores y el editor.

Jenny Guillén, Sarmiento Marisol, Zambrano Ludmilan, Rosales
Tania

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA UNA NUEVA ESCUELA: LA ROBÓTICA EDUCATIVA



EDICIONES UNIVERSIDAD SANTO DOMINGO DE GUZMÁN

ÍNDICE

CAPÍTULO	Pp.
PRÓLOGO	iii
I.- GÉNESIS DE LA IDEA DEL PROYECTO <i>Jenny Guillén Celis</i>	2
II.- MAYTU IRIMA ALTERNATIVA TECNOLÓGICA INTERDISCIPLINAR <i>Jenny Guillén Celis</i>	22
III.- PROCESO EDUCATIVO DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.. <i>Marisol Sarmiento Alvarado</i>	39
IV.- LA SISTEMATIZACIÓN COMO PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO <i>Ludmilan Zambrano Steensma</i>	78
V.- GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL EDUCATIVA <i>Tania Valentina Rosales Cifuentes</i>	89
CONCLUSIONES	98
REFERENCIAS	103
ANEXOS	109

PRÓLOGO

Tomando en consideración a la especie humana como ente biológico, es de considerar que el hombre a diferencia de otros seres de la naturaleza es el único ser que posee una capacidad extraordinaria y maravillosa, la cual se traduce en una conciencia de razonamiento que le permite hacerse preguntas, cuestionamientos, acerca de su existencia en el mundo, preguntarse por su realidad, de donde viene o hacia dónde va como especie, y su preocupación por todo aquello que le rodea, alimentado por su gran curiosidad y su espíritu soñador. Todo esto proveniente desde el sorprendente mundo de las ideas y del pensar. Es que los seres humanos a través de sus ideas, de sus pensamientos durante el transcurrir de toda la historia de la humanidad, han ido desarrollando espacios, instituciones, modelos, premisas filosofías, modos de conocer en el mundo entre otras cosas, como respuesta a la solución de necesidades puntuales en el contexto de las sociedades, tomando en consideración las diversas concepciones culturales, políticas, sociológicas, axiológicas de cada una de ellas, en su afán por mejorar la vida en general y muchas veces, hasta para preservar la propia existencia del hombre dentro del ámbito del planeta tierra, incluso sin perder la visión anhelada de poder trascender hacia el sueño de conquistar otros espacios en el universo. De ese pensamiento del ser humano y su capacidad para hacer abstracción, además de poder organizar las ideas en forma práctica, han surgido conceptos y praxis que han permitido la evolución y el desarrollo de la humanidad. Entre estos conceptos de vital importancia se encuentran la ciencia y la tecnología. El desarrollo del conocimiento científico y tecnológico ha traído un gran número de beneficios al hombre en su afán de buscar soluciones y enfrentar complejas situaciones de su cotidianidad. Así es importante destacar que en la medida que crece el desarrollo de las sociedades también lo hace de forma muy rápida la ciencia y la tecnología. En estos últimos años el creciente desarrollo tecnológico de la humanidad ha sido exponencial y ha tenido gran repercusión en todos los ámbitos de la vida humana, tanto así que la tecnología ha llegado a tener su propia singularidad siendo reconocida por muchos pensadores como una singularidad tecnológica, la cual tiene sus propias particularidades, su propio campo y a decir de algunos su propia vida.

Es que al pasar el tiempo, la tecnología cada vez se especializa más, y de ella han surgido concepciones bien específicas en diversos campos que propician avances en temas importantes relacionados con áreas, encontrándose entre las más comunes por ejemplo la medicina y la educación. Una de estas especializaciones de la tecnología que siempre está en constante creación está representada por la robótica, la cual parece ser el devenir de las nuevas generaciones y el camino hacia una humanidad que evolucionará posiblemente al transhumanismo, en un futuro no muy lejano. Futuro que se está gestando en el presente con innovaciones robóticas cada vez más avanzadas, que se muestran desde espacios científicos, institutos, personas independientes universidades entre otros y que se vuelven cada vez más comunes en todos los lugares de la sociedad, teniendo cabida impresionante en uno muy importante como lo es el espacio educativo. La educación aunada a los exponenciales avances tecnológicos en robótica, se hace más compleja e interesante. Cada vez más personas jóvenes ven común y cotidiano la asistencia de robots en sus actividades educativas diarias. Así se han comenzado a insertar en escuelas, colegios y universidades más prácticas que van de la mano con aprendizajes y competencias donde participan robots e interactúan con el estudiantado, lo cual es una tendencia innovadora para los estudiantes y en general para las nuevas generaciones que se están formando. La educación es un lugar propicio

y privilegiado para ello. De igual forma es importante señalar que cada día se muestran personas, profesionales docentes con mucha experiencia que aportando de forma muy positiva su conocimiento y sapiencia manifiestan esa vocación de enseñanza, progreso científico y tecnológico, a través de actividades que promueven el desarrollo de la robótica en educación, siendo el caso la presentación de esta maravillosa obra escrita por sus autores Guillén Celis, Jenny, Sarmiento Alvarado, Marisol, Zambrano Steensma, Ludmilan y Rosales Cifuentes, Tania.

Alternativas Tecnológicas para una Nueva Escuela La Robótica Educativa es un libro que nace de un excelente proyecto y que colecciona una gran trayectoria académica de sus autores así como también una amplia experiencia de carácter investigativo científico, tecnológico y educativo. La misma presenta gran significancia y actualidad en relación al fomento y aplicación de la robótica en el espacio específico que ocupa a la educación. Esta interesante obra, introducirá al lector en el maravilloso mundo de la tecnología robótica a la cual se le da uso práctico en el contexto de la enseñanza con un carácter educativo y formativo, material que aporta un conocimiento extraordinario a todo aquel que muestre interés por este importante tema y sobre todo a las futuras generaciones, enriqueciendo así su formación en materia tecnológica, investigativa y de innovación.

Dr. José G. Brito G.

INTRODUCCIÓN

La robótica ha adquirido una gran importancia dentro del ámbito no solo industrial, empresarial, sino también educativo, ya que ha demostrado ser un recurso o herramienta pedagógica, que propicia en los niños el desarrollo de la motivación por aprender, la creatividad para construir nuevas cosas, ser innovadores en la resolución de problemas utilizando la tecnología. Pero más allá, de todo esto, favorece el proceso de la lógica del pensamiento convergente y divergente, el pensamiento matemático y abstracto, capacidades que les serán de enorme utilidad en sus vidas futuras.

La robótica es un compendio de diferentes disciplinas que aporta conocimientos relativos a Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Estos conocimientos deben ser organizados a través de una muy buena planificación educativa, sustentados con teorías educativas, y aprendidas con una didáctica tecnológica, que permita el aprendizaje transversal y el funcionamiento de objetos programables para su vida cotidiana.

De esta manera, este equipo multidisciplinario compuesto por la Dra. Jenny Guillén, el Dr. Oscar Chang, la Dra. Marisol Sarmiento y la Dra. Ludmilan Zambrano han llevado a cabo el proyecto Kit Prototipo Físico Compacto para Uso Educativo y Transferencia de tecnología de Avanzada bajo el Enfoque de Proyecto en el Subsistema de Educación Básica de Venezuela. Con la premisa de que los niños son nativos digitales y de que, los jóvenes igualmente están inmersos en un mundo totalmente digital.

Asimismo, se contó con invitados especiales; como la Dra. Gladys Dávila, la Dra. Francia Celis, la Dra. Tania Rosales y los docentes y estudiantes donde se desarrollaron las diversas aplicaciones educativas; la interacción con el robot Maytu Irima, se imbricó en el currículo educativo, en las áreas de Matemática, Lenguaje y Ciencias Naturales, bajo la modalidad de metáforas de las regiones geográficas donde se trabajó con este proyecto, como lo es el Municipio Costa de Oro, del Estado Aragua.

Todo ello, no significa que se desea tener una población robotizada o que sean robots, sino que sepan trabajar con ellos. Se necesita avivar la curiosidad en los niños, que los jóvenes, sepan programar, y que los productos de sus procesos educativos, sean útiles y satisfagan las necesidades de esta sociedad del conocimiento.

CAPÍTULO I GÉNESIS DE LA IDEA DEL PROYECTO

Dra. Jenny Guillén Celis

“Cuestionar es un medio de proceder porque nos
coloca en dirección a una respuesta”
Ilharco (2004)

Generalidades

Título

Kit Prototipo Físico Compacto para Uso Educativo y Transferencia de tecnología de Avanzada bajo el Enfoque de Proyecto en el Subsistema de Educación Básica de Venezuela.

Responsable del Proyecto y Autor:

Dra. Jenny Matilde Guillén Celis

jguillen@est.upel.edu.ve

jguillen@upel.edu.ve

Dpto. de Matemática – Programa de Informática UPEL Maracay

Necesidades de investigación

EDUCACIÓN: Tecnologías sociales y físicas para la educación.

De acuerdo con los lineamientos que para la fecha en el cual fue elaborado el proyecto se encontraron formulados en el documento Plan Nacional Estratégico 2009 – 2013, también en el Proyecto Nacional Simón Bolívar: se encontró que debe tipificarse en el renglón II) SUPREMA FELICIDAD SOCIAL/II-3.4. Profundizar la universalización de la educación bolivariana /II-3.4.7. Incorporar las tecnologías de la Información y la comunicación al proceso educativo.

Aval del proyecto

El proyecto fue avalado por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (responsable administrativo), en las funciones que le confiere el Reglamento interno de la Universidad al ciudadano Rector y, en el Instituto Pedagógico de Maracay, al Director - Decano así como a la Subdirección de Investigación y Postgrado.

Las responsabilidades administrativas y financieras del presente proyecto correspondieron con el funcionamiento interno de los procesos administrativos normados por la Universidad UPEL y sujetos a las leyes de la República Bolivariana de Venezuela, siendo el ente ejecutor la Dirección de Administración y finanzas junto con la Unidad de Administración y finanzas en el Instituto Pedagógico de Maracay.

Ente que aprueba los recursos

Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación. Mediante la LOCTI. (2009). Aprobado año 2011, Entregados Noviembre año 2012. Tipo de Proyecto Grupal. Ver Cuadro 1.

Cuadro 1

Presupuesto General/Cronograma de desembolsos

Rubros	Distribución Desembolsos		Total Desembolsos
	Semestre 1	Semestre 2	
Talento Humano	95.200,00	38.400,00	133.600,00
Materiales y Suministros	30.235,00	3.754,00	33.989,00
Servicios	18.860,00	35.110,00	53.970,00
Viáticos	15.960,00	7.600,00	23.560,00
Equipos	53.334,00	0,00	53.334,00
Totales	213.589,00	84.864,00	298.453,00

Autor: MPPCTI/ Guillén (2011). Nota: Datos contrato del proyecto.

Descripción del Proyecto

Problema a resolver

En Aragua-Venezuela, parafraseando a Sánchez (2001), ¿ocurre integración curricular de TIC usando tecnologías sociales y físicas, filosóficamente como proyecto educativo escolar, innovación “disruptiva”, aprender contenidos específicos, modelos de aprender, invisibilidad tecnológica Vs aprendizaje interdisciplinar basado en diversas competencias orientadas hacia ciudadanos capaces de construir alternativas comunitarias incluyendo a participantes con discapacidad auditiva?. Ante ello, como

posible solución se consideró un kit que al inicio del planteamiento de este proyecto fue considerado un prototipo en su conjunto (hardware, software y aplicaciones) como “TECNOPUNTA ROBOTICO PEDAGÓGICO” que se conformó a modo de KIT físico compacto (tangible) itinerante (porque se puede movilizar y es de bajo peso y pocas dimensiones de tamaño y volumen) integrado mediante el enfoque de proyectos de aprendizaje, el cual permita que durante las interacciones se esté transfiriendo tecnologías mediante experiencias activas y reales.

La Ley Orgánica de Educación (2009) tipifica Subsistema de Educación Básica: Educación Inicial (maternal, preescolar: 0-6 años), Primaria (edad 7 años, duración 6 años), Media: general (duración 5 años) y Técnica (duración 6 años). El Sistema Educativo Venezolano Bolivariano (2007) plantea los siguientes ejes integradores: Ambiente-salud integral, Interculturalidad, Trabajo y Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para lograrlo esta la educación en ciencia y tecnología. En Aragua-Venezuela, parafraseando Sánchez(2001), ¿ocurre integración curricular de TIC usando tecnologías sociales y físicas, enmarcadas filosóficamente como proyecto educativo escolar, innovación “disruptiva”, aprender contenidos específicos, modelos de aprender, invisibilidad tecnológica versus aprendizaje interdisciplinar basado en diversas competencias orientadas hacia ciudadanos capaces de construir alternativas comunitarias?.

Este proyecto planteó la solución mediante un prototipo “TECNOPUNTA ROBOTICO PEDAGÓGICO”, en el que se combinó lo lúdico-experiencial, disciplinar, divergente, complejo; a través de un KIT físico compacto itinerante integrado al aula escolar en proyectos de aprendizaje transfiriendo tecnologías avanzadas a niño, adolescentes, maestros quienes manipulándolas obtendrán formación sustentable para desarrollo endógeno comunitario.

Justificación

En la segunda década del Siglo XXI la robótica se establece como ciencia estratégica avanzando rápido en aplicaciones de impacto social como medicina, ambiente, producción de alimentos, manufactura. Presta atención integral a niños, adolescentes y población con discapacidades, mediante el trabajo productivo, adecúa el sistema educativo, fortalece e incentiva la investigación promoviendo trabajo en equipo, cultura, solidaridad, desarrollo sustentable.

En la segunda década del Siglo XXI la robótica se establece como ciencia estratégica con rápidos avances en aplicaciones de impacto social tales como medicina, ambiente, producción de alimentos, manufactura. Es esencial colocar nuestros niños y jóvenes en contacto con factores tecnológicos que le serán comunes y útiles en sus vidas, motivándolos a usar altas tecnologías como herramientas de bienestar social. Generar métodos y talento humano, según Arancibia (2011) "La robótica es desafío cognitivo, medio para desarrollar y aplicar contenidos de ciencias y tecnología, mediante resolución de problemas concretos", permitiendo usar TIC avanzadas integrando juegos y conocimientos de disciplinas como matemática, lenguaje, física, electrónica; trabajar individualmente o grupos, desarrollar: abstracción, responsabilidad, tipos de pensamiento; disciplina mediante programación, manipulación de instrumentos y medios tecnológicos; resultados visibles pudiendo evitar deserción escolar. Implica trabajar por proyectos de aprendizaje enfatizando educación liberadora, pertinencia social, participación familiar y comunitaria, desarrolla competencias, atiende al discapacitado.

Antecedentes

Venezuela: a) Laboratorios Móviles en Química, Biología, Física, Robótica, apoyados por UCV, USB y UCAB. b) Robótica va a la Escuela. UCAB, Iniciado 2004. (Caracas). c) USB, Grupo de Investigación y Desarrollo en Mecatrónica (GID-38) proyectos de robótica de servicio en áreas agrícola, inspección, minería y construcción; en robótica biónica áreas de sistemas de ayuda al discapacitado, sistemas hápticos y dispositivos inteligentes de ayuda a la manipulación. En innovación disruptiva la UCLA, aplica técnica DESconferencia hablando de tecnología robótica durante BarCamp 2011. Latinoamérica: Argentina "Tecnópolis va a los barrios", kit de robots diseñados por empresa basado en sistema constructivo Múltiplo. Bolivia "Reciclemos" desechos electrónicos, aprendizaje teórico-práctico en robótica, sustentado en planeación, diseño, implementación funcional para niños, quienes incorporan conocimiento en cotidianidad como parte cultural de una comunidad. Robótica Aprendizaje por Diseño Fundación Dengo-Costa Rica desarrolla entornos, materiales-didácticos utilizan robótica en ambientes de aprendizaje promoviendo creatividad, pensamiento, análisis, diseño, solución problemas.

Objetivo general del proyecto

Desarrollar métodos educativos en forma de KIT físico, robusto y compacto de fácil traslado, manejo, aplicación y uso; así como medios didácticos y conferencias para la transferencia tecnológica constructiva social de tecnología de punta (como las luces de estado sólido (LEDs), las redes locales de comunicación digital (x-bee), los micro controladores, los servomotores, la robótica, los instrumentos médicos modernos, la nanotecnología, entre otros) para estudiantes en edades de 7 a 16 años en los niveles de educación básica primaria, secundaria y media técnica del Sistema Educativo Venezolano en el Estado Aragua, cuya usabilidad servirá como apalancamiento para presentar acciones formativas en robótica a los docentes del instituto beneficiario.

Metodología

Proyecto factible, apoyado en investigación documental y de campo, experimental; el uso de la etnometodología hacia lo virtual bajo el episteme plural emergente. El procedimiento de acción es la metodología de Tecnología Social de Mediación (Magro y otros, 2005) “dentro del paradigma educacional crítico equilibrando rigor científico y pertinencia social”, Argyris- Shön (1989). De intervención pedagógica para generar innovación disruptiva en tecnologías venezolanas, currículo, didáctica de la informática, de aprendizaje activo, a través de las artes, construccionismo-constructivismo, integración. Tecnológicas según tipo y necesidad de materiales didácticos aunado al modelo del profesor basado en competencias elaborado por la autora del proyecto.

Según el Manual de Trabajos de Grado, de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la UPEL, (2011) “El proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos.” (p.21). Este Proyecto emprenderá etapas generales: diagnósticos, planteamientos y fundamentación teórica de la propuesta; procedimiento metodológico, actividades y recursos necesarios para su ejecución; análisis y conclusiones de viabilidad y realización; en este caso también su desarrollo, ejecución de la propuesta y la evaluación tanto del proceso como de sus resultados. Se apoyará en Investigación Documental y de Campo mediante revisiones socio críticas del estado del conocimiento:

integración, organización, focalizándose en el progreso de la investigación actual y posibles vías para su solución; se establecerán comparaciones en el contexto de realidades socioculturales y geográficas.

Se empleará el Método Crítico, como método ecléptico el cual en opinión de Sarmiento, Guillén y Sojo (2007): “en el contexto de los debates que se producen entre lo cualitativo y cuantitativo, han surgido algunas opiniones que a nuestro juicio resultan francamente perjudiciales. Son las que oponen, como si fuesen irreconciliables, los métodos cualitativos a los cuantitativos. Estas posturas desde el punto de vista filosófico y, en sentido práctico, no tienen mayor asidero, cuando favorecen un reduccionismo, poco fructífero para quien se encuentra empeñado en la labor de obtener nuevos conocimientos”.

Las tendencias emergentes apuntan la necesidad de tomar decisiones metódicas para utilizar la modalidad, método, paradigma, en los propósitos que signa la calidad de la investigación. Los mismos autores señalan en conclusiones de su investigación y revisión del método crítico a otros autores por ejemplo Hernández, Fernández y Baptista (2003), abogan por “Enfoques Cualitativos y Cuantitativos hacia un Modelo Integral”. En criterios de Tamayo y Tamayo (2003), el autor reseña: de la investigación cualitativa, derivan modalidades entre las que destaca: Historia de vida, etnociencia, etnometodología, macro y micro etnografía, teoría fundada, estudios de casos cualitativos.

Utiliza preferiblemente información cualitativa, descriptiva y no cuantificada. Esos paradigmas cualitativos e interpretativos son usados en el estudio de pequeños grupos: comunidades, salones de clase, trata de integrar conceptos de diversos esquemas de orientación de la investigación social. En enfoques de Sabino (2002), Los diseños cualitativos, exclusivos de ese campo del conocimiento, intentan recuperar para el análisis parte de esta complejidad del sujeto y de sus modos de ser y de hacer en el medio que lo rodea. Lo íntimo, lo subjetivo, por definición difícilmente cuantificables, son el terreno donde se mueven los métodos cualitativos.

Ramírez (2010), indica que las investigaciones naturalistas y cualitativas se ubican como modalidad de investigación de campo, dado que la característica que la define es estudiar el fenómeno en condiciones naturales en las cuales se desarrolla, bien para transformarlo (caso de la investigación-acción), o describirlo (caso de la investigación de corte etnográfico). Igualmente la investigación etnográfica, estudio de opinión.

En este aspecto de la Investigación Etnográfica no se puede dejar de señalar la reciente tendencia que según Velazco, García, Díaz de Rada (2003) publicado en 2006, la Etnografía educativa más allá de la etnografía escolar es un transvase de significado al ciber-espacio. Arias (2006), ubica los Enfoques Cualitativo y Cuantitativo, como Tipos de Variables, según: su naturaleza, en Cuantitativas: expresan valores o datos numéricos. Y, Cualitativas, o categóricas, como atributos que se expresan de forma verbal (no-numérica), mediante palabras. En 1995, Cook y Reichardt (Citado por Hurtado, 1988, p. 8), señalan... el investigador “cualitativo” en lugar de utilizar definiciones operacionales, tiende a emplear conceptos que captan el significado de los acontecimientos y emplea descripciones de los mismos para aclarar. Las técnicas de obtención de datos son: la observación participante, la entrevista en profundidad y la entrevista no-estructurada o semiestructurada.

En 1998, Martínez, indica que la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones. No sólo plantean las bondades o no, de los procedimientos cualitativos en su analogía o discrepancia con los paradigmas cualitativos y cuantitativos, sino que en sus enfoques, impulsan la necesidad de utilizar modelos o paradigmas en criterio complementario, mixto o integral. La metodología de indagación de Magro, Inciarte, Fernández y Picón (2005) denominada Tecnología Social de Mediación (TES), “dentro del paradigma educacional crítico equilibrando el rigor científico y la pertinencia social”, Argyris y Shon (1989). Metodologías intervención pedagógica: La metódica educativa de Paulo Freire para una educación liberadora.

Freire (2010) plantea una visión dialéctica del sujeto y de su grupo social en su medio ambiente, es la educación como proceso liberador; la convergencia entre educación y sentido social. La escuela en la convivencia de educarse dentro del contexto social. Hacer de la escuela un factor productivo de la sociedad. Proceso de investigación permanente desde el problema y desde la crítica transformadora, donde se investiga, enseña, educa, documenta, indaga y difunde. La ciencia y la tecnología, en la sociedad revolucionaria, debe estar al servicio de la liberación permanente de la humanización del hombre. Las Tecnologías Educativas "insertan diversas corrientes científicas que van desde la física y la ingeniería hasta la psicología y la pedagogía, sin olvidarnos de la teoría de la comunicación".

En cuanto a didáctica y currículo Rodríguez-Gallego & Barcia & Asunción (2007) establece que es un "cuerpo de conocimientos y campo de investigación didáctico-curricular cuyo contenido semántico se centra en las situaciones de enseñanza - aprendizaje mediadas". Según Canduro (2009), una forma de intervención en el aula son las propuestas de investigación a partir de las artes (dibujos, modelados, plastilina) efectuadas por Hernández (2003), coincidentes con otros autores como Eisher (1998), Barón y Eisner (2006), Huss y Cwikel (2005). Considerar el Aprendizaje Activo de Reginald Revans (2003), cuyos representantes actuales son investigadores del Centro Revans y de la Universidad de Salford donde se guardan las colecciones de sus trabajos. Utilizadas en la evaluación de las competencias transversales por Barberà, Guàrdia & Vall-llovera (2009) en el E-transfolio o portafolio digital transversal. Las metodías integradoras en tecnologías de información y comunicación de Fogarty (1991,1993) y Jacob (1990,1991). El Laboratorio de Medios del Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT, 2011), propone que una metodología de investigación que constituye el fundamento de este tipo de propuestas, combinan teorías de desarrollo participativo y construccionismo.

El Construccionismo, propuesto por Papert (1987), es tanto una teoría de aprendizaje como una estrategia educativa, basado en teorías "constructivistas" de Piaget, recuérdese que este autor contribuyó en investigaciones con el lenguaje LOGO y actualmente es un software libre con muchas versiones entre ellas el XLOGO como lenguaje de programación fácil para niños. Sin dejar de lado elementos del medio ambiente, que plantean apreciarse transversalmente entre ciencia, tecnología y medio ambiente.

Finalmente una constante del proceso que será el análisis y síntesis como dimensión teleológica de Santo Tomas de Aquino y Legendre (1993). Metodologías desarrollo de software multimedia, plataforma virtual: Se conformará bajo los criterios de experiencia de las autoras, basándose en los extractos de la metodología de los autores: Galvis (992), Dorrego, Dick-Carey, Merrill, Reigeluth, Cabero, PACIE, modelos 3D y realidad aumentada. Estándares de E-Learning como IEEE o SCORM. Modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación, evaluación).

La Visión Estratégica

Obtener un kit para que se asuma la robótica como herramienta de profundización científico-tecnológica en la educación, ejerciendo Informática Educativa con interfaces comunicativas y teoría constructivista-construccionista en robótica pedagógica atendiendo también discapacidades. Generar plataformas tecnológicas y textos bases para las escuelas.

Desarrollar métodos educativos en forma de KIT físico, robusto, compacto de fácil traslado, manejo, aplicación, uso; y medios didácticos, conferencias para transferencia tecnológica constructiva social de tecnología de punta para estudiantes de educación básica del Sistema Educativo Venezolano Estado Aragua, y apalancamiento para presentar acciones formativas en robótica a docentes, atendiendo discapacidad auditiva.

Cronograma de actividades

El proyecto fue concebido para ser ejecutado desde el año 2011 , en un (01) Año segmentado en Periodos de duración de dos (02) Semestres de acuerdo a las normas de llamado del concurso cuya posterior evaluación da paso a la realización del mismo, no obstante se recibió la financiación de forma efectiva en noviembre 2012; se ejecutó en los años escolar 2012-2013 y 2013-2014 , solicitando una prórroga formal el año 2013 al Ministerio de Ciencia y tecnología ya que se suscitaron tanto razones administrativas propias de los trámites exigidos por el órgano financiero e internas a la Universidad que no se pudieron soslayar, así como otras del contexto venezolano entre los años 2012 y 2013 que ocasionaron que el proyecto se culminara en el año 2014. Si bien es cierto que se mantuvo la prosecución de los pasos contemplados dentro del plan inicial del proyecto de acuerdo con la Tabla Cronograma de Actividades del proyecto. Se presenta una breve reseña de acciones, como sigue en el cuadro 2 a saber:

Cuadro 2

Objetivos Específicos y sus alcances para el proyecto desarrollado

Objetivo Especifico	Investigadores asociados al proyecto por objetivos	Descripción de acciones para alcanzar el objetivo.
1.- Construir kit físico compacto que propicie en docentes-alumnos competencias mediante experiencias de	Responsable: Dra. Jenny Matilde Guillén Celis	Coordinación general del proyecto completo y de los trabajos de producción del kit robot (diseño, maqueta, materiales, electrónica, diagramas), levantamiento de diagnósticos, permisologías y trámites para

Objetivo Especifico	Investigadores asociados al proyecto por objetivos	Descripción de acciones para alcanzar el objetivo.
interacción y uso cercano en ambientes de aprendizaje en niveles de educación básica, considerando tecnologías de punta.	<p>Invitados: Dr. Oscar Chang</p> <p>Personal técnicos electricistas, técnicos de impresión del robot, de ingeniería, y proyectistas para el control del proyecto.</p>	<p>ejecutar en los centros escolares y liceos, logística general administrativa y traslados, apoyo a los investigadores y demás miembros de los equipos técnicos y personal del proyecto.</p> <p>Validación del kit robot. Ejecuciones en los centros de aplicación. Creación del Colectivo CIEAR y sus acciones Diseño, Ensamblado, impresión, programación y puesta a punto del robot.</p> <p>Ingeniería, diseño, programación, renderización, digitalización, armado y producción. Control de gestión de tiempos, Transcripción, digitalización, filmación, fotografía. (Ver anexo C)</p> <p>Activación plataforma UPEL del Colectivo CIEAR de manera virtual para el registro e interacción de sus miembros.</p>
<p>2.- Modelar multimedios pedagógico y tecnológicos y publicaciones que propicien integración de tecnologías físicas de punta utilizando plataformas virtuales, presenciales como mecanismos de empoderamiento constructivista tecnológico social en proyectos de aprendizaje innovadores.</p>	<p>Responsable - Dra. Marisol Sarmiento</p> <p>Invitados: Dra. Jenny Guillen Dra. Gladys Dávila</p> <p>Maestras de aula: Profesoras María León</p> <p>Personal de programadores</p>	<p>Elaboración de las sesiones didácticas y guion de contenidos de conformidad con la estructura curricular en el CBNB vigente, incorporando la robótica en el aula. Construcción del software educativo para edades de siete a doce (7 a 12) años y prueba alfa + beta y validación del software en las Instituciones beneficiarias, para edades de siete (7) a dieciséis (16) años y escuela para niños sordos. Programación software y guiones para educación media general y diversificada.</p> <p>Guiones didácticos para la articulación del diseño curricular para Primero y Cuarto grado</p>
<p>3.- Codificar en lengua de señas los modelados tecnológicos y pedagógicos para la transferencia de tecnología de punta a docentes y alumnos con</p>	<p>Responsable Dra.Ludmilan Zambrano</p> <p>Invitados: Dra. Francia Celis</p>	<p>Proyectos de Aprendizaje: Autor del Proyecto. Diagnóstico en las comunidades de lengua de señas venezolanas de las palabras o vocabulario en uso o la necesidad de incorporar nuevas señas al mismo en cuanto a los términos de robótica. Codificación en lengua de señas del manual de operaciones del kit prototipo y</p>

Objetivo Especifico	Investigadores asociados al proyecto por objetivos	Descripción de acciones para alcanzar el objetivo.
discapacidad auditiva. Promoción, difusión, publicación general del proyecto.	Dra. Marcela Magro Personal transcriptor del proyecto	del robot, así como su semblanza. Inicio en la codificación de los componentes considerados en el software educativo. Desarrollo de las acciones del colectivo, talleres, jornadas, reuniones, entre otras. Preparación de las publicaciones. Revisión académica del proyecto. Traducción a lenguas empleadas por las Etnias y semblanza del robot.
4.- Gestión de la calidad total educativa.	Investigador Invitado: Dra. Tania V. Rosales Cifuentes	Conducción del equipo de investigación, toma de decisiones y manejo de información hacia el logro de los objetivos (Mejora Continua, Calidad de Servicio, Satisfacción del Cliente).

Autor: Guillén J. (2014).

Resultados esperados y usuarios de los mismos

Obtener kit prototipo e Iniciar Colectivo de Investigación Estado Aragua en Robótica Pedagógica (CIEAR), para docentes y alumnos de siete a dieciséis (7 a 16) años y en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador para jóvenes formándose contextualizadamente; no encontrándose antecedentes regionales ni en dicha Universidad. Los alumnos asuman y reconozcan la robótica como herramienta poderosa, aliada en solución de necesidades sociales importantes, particularmente en educación, medicina, producción de alimentos, medio ambiente, manufactura y entretenimiento. Los alumnos plantearán interrogantes con capacidad de respuestas acerca de algunas relaciones entre la técnica y el modo en que personas resuelven problemas de la vida cotidiana. Transferencias tecnológicas mediante educación tecnológica a actores sociales, con espacio curricular, materiales didácticos, charlas, publicaciones de temas quizá desconocidos colocando la tecnología avanzada al alcance de todos como resultado de la acción organizada del hombre sobre materia, energía e información.

La visión estratégica de proyecto factible de campo con costo fijo y beneficio tangible generará tecnología nacional con talento venezolano implementando educación

con tecnologías físicas de uso social, bajo educación liberadora integrando TIC, cambiando competencias individuales que permitan intervenir comunitariamente, calidad de vida, apropiarse de nuevas tecnologías, profundización científico-tecnológica, ejerciendo Informática Educativa con interfaces comunicativas y teorías constructivistas- construccionistas fundamentando teoría robótica pedagógica.

Otros elementos a destacar colaterales al proyecto

Posibilidad de dotación de recursos técnicos, bibliográficos , de mobiliario y materiales de oficina para la Institución beneficiaria UPEL en el Centro de Investigación en Desarrollo Sustentable, Medios Tecnológicos y Pedagogía (CIDESMEP), Línea de Investigación en proceso de creación: Aplicaciones tecnológicas socioeducativas Sustentables (ATES).

- Posibilidad de dotación de recursos educativos a las instituciones beneficiarias como escuelas y liceos que participaron en el proyecto en cuanto a material escolar por ejemplo cuadernos, lápices, bolígrafos, papelería, temperas, plastilinas, colores, tijeras, pegas, borradores, marcadores, entre otros.
- Alianzas con otros Centros de Investigación, de Educación para la Paz.
- Solicitud de Instituciones educativas del estado de otros municipios distintos al ámbito inicial de aplicación a incorporarse en el proyecto para posibilidad de continuidad en el año 2014, construyendo nuevos kits y equipando laboratorios de robótica escolar, consolidando el CIDESMEP y sus Líneas de Investigación.
- Elaboración de guías y materiales didácticos digitales e impresos en materia de robótica y libro de texto.

Fundamentación Curricular del proyecto

El presente proyecto, desde el punto de vista académico tiene áreas de conocimientos: matemático, lengua, geometría y resolución de problemas matemáticos, a través de la composición y aplicación de la robótica como estrategia didáctica para el aprendizaje con significado. En tal sentido, el diseño académico y modelado de sus constructos físicos y multimedia están dirigidos a la educación venezolana para:

- a) Educación Primaria bolivariana y

b) Educación Media general y Técnica diversificada.

En virtud de que el Currículo Nacional Bolivariano (2007) contempla como un eje integrador la tecnología de la información y comunicación, para todos los grados se hace necesario explicar esta concepción que es propia de los lineamientos del currículo y de allí han sido tomados de manera literal, ya que no se pueden modificar los lineamientos establecidos por las leyes venezolanas y, reza de la siguiente manera: “para el Desarrollo integral del Ser Social, humanista y ambientalista; plantea los pilares.

- a) Aprender a Crear.
- b) Aprender a Convivir y Participar.
- c) Aprender a Valorar.
- d) Aprender a Reflexionar.”

De igual manera quedó establecido en dichos lineamientos que:

Transciende el aprendizaje de informaciones, se concibe como la generación de nuevos escenarios y la producción de alternativas de acción, a través de las cuales transformar el pensamiento lineal en un pensamiento creativo y crítico y promueve el aprender a conocer para apropiarse de los avances de la ciencia, la técnica y la tecnología; así como de elementos correspondientes a su cultura local, regional, nacional e internacional. Los pilares se asumen como elementos flexibles que orientan los componentes de las áreas de aprendizaje y los ejes integradores, facilitando las experiencias de aprendizaje inter y transdisciplinarias para transformar a los ciudadanos en humanistas, creativos, ambientalistas; con actitudes y valores acerca del hacer científico, desde una perspectiva social consciente de la diversidad y pluriculturalidad.

Los fines y principios del Sistema Educativo Bolivariano (SEB) que la institución educativa debe promover en materia de Tecnologías son:

1. El fomento de la creatividad y las innovaciones educativas.
2. El desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo.
3. El empleo de las TIC desde un enfoque social.
4. La formación para el trabajo productivo que contribuya con el adecuado uso de la ciencia y la tecnología.

La caracterización relevante para los aspectos de este proyecto que viene desde el currículo son:

El Subsistema de Educación Primaria (6-12 años) impulsará el dominio de las TIC con enfoque social y como herramienta de trabajo para el manejo y apropiación de la

información; replanteándose el uso de los medios para descodificar los lenguajes y apropiarse de ellos, haciendo suya la palabra para transformarla en una conducta crítica hacia la tecnología TIC.

Se promoverá la incorporación de los Centro Bolivariano de Informática y Telemática (CBIT) en las escuelas y, en Secundaria (12 –19 años) Liceos y Escuelas Técnicas. Para ambos casos se proporcionarán herramientas de investigación, que permitan el desarrollo de proyectos.

Las Escuelas Técnicas responden al Plan de Desarrollo nacional y contribuye al proceso productivo, la producción de bienes y servicios, la innovación y la independencia tecnológica, así como a Orientaciones Educativas de Jóvenes y Adultos.

Las actividades deben realizarse en condiciones de igualdad entre los participantes, sugiriéndose utilizar las TIC, espacios abiertos y virtuales (correo electrónico, chat, foro, video conferencias y/o otras instancias), para el desarrollo multidisciplinario de los talentos. Ahora bien, las características del SEB en materia de Tecnologías y sus objetivos, sin establecer correspondencias ni comparaciones se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3
Características Específicas Tecnológicas del SEB

Características	Objetivos
1. Favorece la inter y transdisciplinariedad.	1. Constructivismo transformador.
2. Organiza contenidos por áreas de aprendizaje y sus componentes.	2. Independencia cognitiva; interés por la ciencia, tecnología, el conocimiento y la innovación y sus aplicaciones.
3. Promueve el uso de las TIC, como herramienta de trabajo y recursos para el aprendizaje.	

Autor: Lineamientos curriculares de la RBV (2007). **Adaptación:** Guillén J. (2014).

En relación con los denominados “Ejes Integradores, han de tomarse en consideración los tipificados en el Currículo Bolivariano vigente (2007) como son:

- Ambiente y salud integral.
- Interculturalidad.
- Las TIC.
- El trabajo liberador.

En el proyecto propiamente dicho encontraremos una integración de la manera expuesta en la siguiente figura:

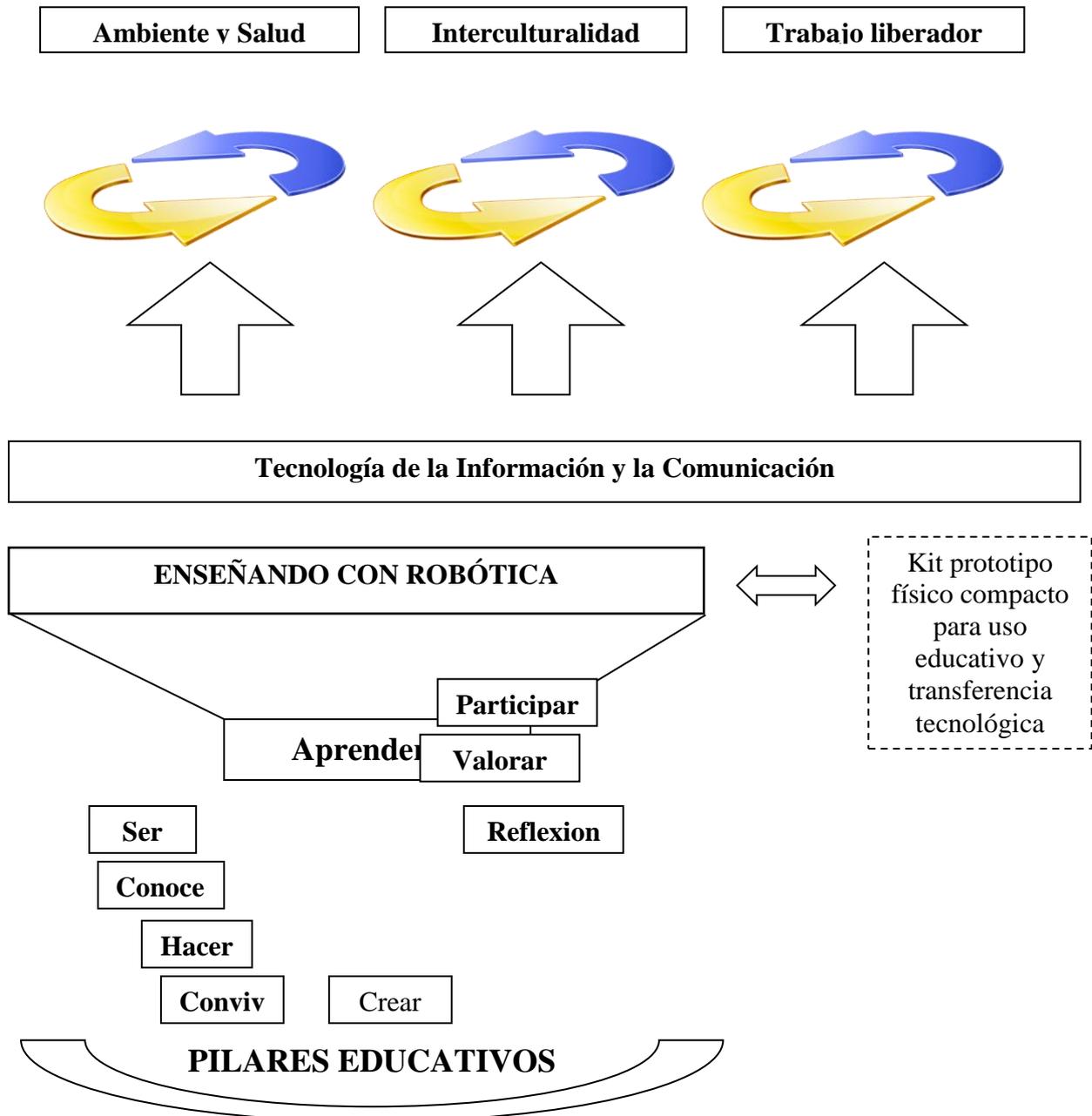


Figura 1. Inserción del kit prototipo físico compacto para uso educativo y transferencia tecnológica. Elaborado por Guillén, Sarmiento y Dávila (2014). Tomado del Proyecto Académico.

Tecnologías de la Información y Comunicación

La incorporación de las TIC en los espacios y procesos educativos, contribuye al desarrollo de potencialidades para su uso; razón por la cual el SEB en su intención de formar al ser social, solidario y productivo, usuario(a) de la ciencia y tecnología en función del bienestar de su comunidad, asume las TIC como eje integrador que impregna todos los componentes del currículo en todos los momentos del proceso. Ello, en la medida en que estas permitan conformar grupos de estudio y trabajo para crear situaciones novedosas, en pro del bienestar del entorno sociocultural.

Tomando en cuenta las referencias del Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE, 2007) el sistema educativo venezolano viene respondiendo a estas necesidades, a saber:

La incorporación de las TIC en los espacios y procesos educativos, contribuye al desarrollo de potencialidades para su uso; razón por la cual el SEB, en su intención de formar al ser social, solidario y productivo, usuario y usuaria de la ciencia y tecnología en función del bienestar de su comunidad, asume las Tics como un eje integrador que impregna todos los componentes del currículo, en todos los momentos del proceso. Ello, en la medida en que estas permiten conformar grupos de estudio y trabajo para crear situaciones novedosas, en pro del bienestar del entorno sociocultural. (p. 58).

Acorde con ello dentro de Perfil del Maestro para favorecer la incorporación del eje tecnologías se encontrará, sin modificar los criterios del MPPE, 2007; como sigue:

1. Organiza el Trabajo.
2. Asesora y dirige el desarrollo de sistema de actividades, favorece la autogestión y organización colectiva.
3. Participa y coordina las acciones pedagógicas curriculares.
4. Utiliza diversas estrategias, optimizando tiempo y recursos.
5. Promover la investigación.
6. Propiciar el uso de las TIC.
7. Asumir como categoría la creatividad y originalidad.

Tomando en cuenta estos planteamientos del perfil docente, se describen como tal el conocimiento pedagógico, habilidades tecnológicas y la misión del educador que debe poseer todo docente en su perfil Incidiendo en el perfil de egresado en cuanto a:

“Capacidad para discernir la información veraz y oportuna proveniente de los medios alternativos y de masa, y de las TIC.”

Ahora en relación a “Aspectos Funcionales del CNB o SEB”, se establece resumen :

A) **Para la organización de los aprendizajes**, algunos elementos que condicionan el proceso de aprendizaje tales como: la clase, el proyecto y el plan integral.

A.1) La clase: interactúan maestro(a) – alumno(a) / Alumno(a) – alumno(a). Bajo un esquema de :

1. Inicio: Explorar conocimientos, habilidades, se diagnostica a los alumnos y se activa la disposición afectiva y actitudinal del trabajo a realizar.
2. Desarrollo: Potenciar las zonas de desarrollo próximo y reales. Usar varias pautas de instrucción, actividades prácticas y en ambientes naturales, usar el humor y las TIC’S para amenizar el proceso.
3. Cierre: Conocer los logros y potenciar valores hacia el aprendizaje.

A.2) **Los Proyectos**: Se busca en conjunto solución a un problema de interés mediante un proceso activo y participativo.

1. PEIC: Gestión escolar, trabajo pedagógico de la institución y la comunidad.
2. P.A.: Aprendizaje. Es Centrado en la investigación – acción, cuyo escenario es construido por los actores comprometidos, creando las condiciones que permitan el trabajo cooperativo sobre la base de situaciones reales de la vida diaria y con acciones que impliquen prácticas y desarrollos que afectan al ser humano en sus condiciones de vida, dándole sentido a lo que este aprende. Se construye en forma colectiva.
3. PD Endógeno: Participan Maestros (a), alumnos(a), familias y se implementan acciones para transformar la comunidad desde su contexto contribuyendo al DE.

A.3) Plan Integral: planifica componentes que no se abordan en los proyectos de aula y debe tomar en cuenta los ejes integradores y los pilares. Ejemplo: A través de las TIC’S explorar la interculturalidad.

B) Principios:

Reciprocidad, Continuidad, Constructivista, Participativa.

C) Tipo de Evaluación:

- Inicial (Diagnóstica)

- Procesual (Formativa)
- Final (Sumativa)

D) Formas de Evaluar:

- Autoevaluación: Por el alumno
- Coevaluación: Por los pares u otros alumnos
- Heteroevaluación: Por el docente y los grupos.

E) Formas de Expresión:

- Cualitativa (Indicadores, letras)
- Cuantitativa (escalas, números)

Retomando el proyecto desarrollado “Kit Prototipo Físico Compacto para Uso Educativo y Transferencia de tecnología de Avanzada bajo el Enfoque de Proyecto en el Subsistema de Educación Básica de Venezuela”; .del cual versa este texto, al incorporar la enseñanza de estas áreas con la robótica, ciencia tecnológica que rige el diseño, construcción, operacionalización, disposición estructural, manufactura y aplicación de los robots; combina las disciplinas: mecánica, electrónica, informática, inteligencia artificial, ingeniería de control y física. También la robótica combina álgebra, autómatas y animatrónica. El docente da cumplimiento a lo establecido en el Currículo de Educación Primaria Bolivariana (2007) donde indica claramente que este subsistema tiene como finalidad:

Formar niños y niñas activos, reflexivos, críticos e independientes, con elevado interés por la actividad científica, humanística y artística, con desarrollo de la comprensión, confrontación de su realidad, por sí mismos y sí mismas, con conciencia que les permita aprender desde el entorno y ser cada vez más participativos, protagónicos y corresponsables en su actuación en la escuela, la familia y la comunidad. (p. 12).

De igual manera, este proyecto académico se sustenta en los pilares de la educación del siglo XXI, promulgados en el Informe Delors (1996) “aprender a ser”, “aprender a conocer”, “aprender a hacer”, y “aprender a convivir” y en los pilares de la Educación Venezolana Bolivariana, “aprender a crear”, “aprender a convivir y participar”, “aprender a valorar” y “aprender a reflexionar”.

Todo ello, con la finalidad de coadyuvar al cambio en el proceso de aprendizaje de niños con edades comprendidas entre siete y doce (7 a 12) años y los adolescentes de trece a dieciseis (13 a 16) años de edad, para entender y abordar los saberes individuales y colectivizarlos desde la escuela y, fortalecer el principio de ciudadanía, interculturalidad, equidad y participación.

Desde el punto de vista funcional, el proyecto académico diseñado a objeto del presente proyecto factible opera en las áreas del conocimiento lenguaje, matemática, geometría y resolución de problemas matemáticos, con el uso de la robótica y en las áreas de aprendizaje establecidas en el Currículo nacional bolivariano:

- Lenguaje, Comunicación y Cultura
- Ciencias sociales, Ciudadanía e Identidad
- Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad
- Educación Física, Deporte y Recreación.

De estas áreas curriculares se seleccionaron las que se presentan como prioritarias en el currículo nacional, cuando se establece acorde al Currículo Bolivariano (2007) “Las áreas responden a las necesidades pedagógicas de los niños y niñas, priorizando las áreas de Lenguaje, Comunicación y Cultura y de Matemática, Ciencias Naturales y de Investigación”. (p. 98).

El área Lenguaje, Comunicación y Cultura, tiene como propósito que los niños y niñas, desarrollen potencialidades para la comunicabilidad. “aprender a convivir”, así como para la participación y expresión como ser social “aprender a participar”; con respeto a la diversidad, a los códigos lingüísticos, desarrollando el proceso productivo “aprender a crear”, de la comunicación, el lenguaje oral y escrito, con énfasis en idioma materno, castellano e indígena y los receptivos de escuchar y leer, “aprender a conocer”, “aprender a reflexionar”. De igual manera, con este proyecto se promueve ampliar el vocabulario tecnológico, con el empleo de palabras técnicas, propias de la robótica, su historia, evolución, usos y aplicaciones, contempladas en el proyecto marco de construcción del kit prototipo.

El área de Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad, expresa el desarrollo del pensamiento lógico y de los procesos de abstracción, representación, resolución de problemas, generalización, simplificación, inferencia y proyección “aprender a conocer”, “aprender a hacer”, “aprender a crear”, “aprender a valorar”; aprendizajes que se evidencian con el uso de un lenguaje matemático.

Esta área permite el logro de los componentes establecidos en el Currículo Bolivariano Nacional (2007) cuando se expresan los siguientes propósitos:

- Desarrollo del pensamiento matemático a través de los números, formas, espacios y medidas.
- Exploración y aplicación de procesos y conocimientos matemáticos y de las Ciencias Naturales, valorando su importancia para la vida en sociedad.
- Interpretación, aplicación y valorización, de los números, las medidas, el espacio y los procesos estadísticos.
- Identificación, formulación, algoritzación, estimación, propuesta y resolución de problemas a través de las operaciones matemáticas.
- Indagación, elaboración, valorización y aplicación de conceptos científicos, provenientes de las Ciencias Naturales. (p.26)

CAPÍTULO II

MAYTU IRIMA ALTERNATIVA TECNOLÓGICA INTERDISCIPLINAR

Dra. Jenny Guillén Celis

“Si asumes que existe un instinto hacia la libertad,
entonces existen oportunidades de cambiar las cosas.”
Chomsky, N. (2008)

Este capítulo nos introducirá en una explicación práctica de desempeños auténticos, lo cual fue estipulado así en el camino metodológico del Proyecto tanto en la factibilidad del constructo del kit prototipo en el caso de los investigadores, como en la ejecución realizada con los niños y adolescentes; así también en los encuentros del colectivo CIEAR ya que al gestionar en los espacios escolares los desempeños auténticos, según Freire, P. (2010) implica también hablar de actividades contextualizadas para la comprensión de la temática en la expansión de su realidad. En cuanto a sus bases teóricas desde el punto de vista crítico obedeció a una eclépsis sustentada por los principios de Vygotsky, Piaget, Paper, Gagné, Freire, Levy y Siemens; bajo una adaptación elaborada para los docentes de educación básica a partir de las aproximaciones teóricas en competencias transversales de informática para docentes universitarios de Guillén (2011).

Como docentes queremos que nuestros estudiantes comprendan nuestra asignatura, a su vez con una posible valoración de en qué grado comprenden o si solo permitimos que memoricen conocimientos, gratamente este proyecto demostró sin procesos rígidos de evaluación para los participantes discentes que debido a su carácter formativo para lo cotidiano se efectuó un significativo empoderamiento de la robótica como ciencia en las edades de 7 a 16 años y jóvenes universitarios, empleando procesos creativos traducidos en procedimientos físicos para revalorizar la transferencia de tecnología, concebida como el proceso mediante el cual se identifican, categorizan y caracterizan necesidades con su demanda tecnológica para formular soluciones.

A fines de trabajar por comunidades de aprendizaje que de acuerdo con Torres (2001) “es una comunidad humana organizada que construye y se involucra en un proyecto educativo y cultural propio, para educarse a sí misma, en el marco de un

esfuerzo endógeno, cooperativo y solidario, basado en un diagnóstico”. En tal sentido, se contó con una fase de sensibilización o vinculación con el proyecto, que también hace parte del objetivo 1, de este proyecto, esa etapa preliminar estuvo constituida por la realización de talleres y jornadas con los docentes, en relación al proyecto con las maestras de los grados de 1ro a 6to, en las escuelas y en los liceos con los docentes profesores, directivos y personal de servicio y administrativo y representantes a través de los Programas Nacionales de Formación (PNF) y estos actores sociales , así como los estudiantes de universitarios de informática se convirtieron en parte del colectivo CIEAR. Con lo cual la finalidad del proyecto era claro y compartido por todos los participantes.

Se consideró propiciar actividades auténticas en el aula, para que el proceso de aprendizaje sea dialéctico, activo, situado, constructivo, conectivo y colectivo siguiendo una guía didáctica de uso del robot, como una innovación disruptiva o alternativa e interdisciplinaria (transversal) desde el punto de vista de la tecnología y no de las conductas. Al respecto Pérez Heredia (2017) explica que:

En el ámbito educativo, una innovación disruptiva es aquella que rompe con el currículum, las metodologías y las modalidades transmisión del conocimiento, abriendo nuevas alternativas de aprendizaje. La educación disruptiva permite la introducción de avances e innovaciones en los procesos educativos a través de las nuevas tecnologías y los nuevos usos que se abren en el ámbito comunicativo. La evolución sufrida en la denominación de estas tecnologías, para acercarlas cada vez más a las capacidades del alumnado y los docentes para reapropiarse de ellas, nos ha llevado de las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación), a las TEP (Tecnologías para el empoderamiento y la participación), pasando por las TAC (Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento).

Guión didáctico descriptivo del Robot en 8 pasos

1.- Inicia la explicación de que es la robótica usando una presentación para tal fin con el robot apagado y una pequeña charla de los cuidados del robot. Se acompaña también este paso de dos recursos educativos impresos en forma de dípticos (ver anexos A, B y C).

2.- Presentación del Robot: Maytu Irima

Se coloca el resumen de la semblanza del Robot, en la siguiente gráfica:

Significado de MAYTU IRIMA

MAYTU es la unión de dos nombres de los Caciques venezolanos **Maracay** Y **Turiamo**.

Un cacique es quien dirige una comunidad.

Maracay (que significa 'tigre' en voz Caribe) fue tenaz luchador de la tribu Los Araguas, en tiempo de la conquista. Originó la tribu los Maracaya , dominó el estado hasta parte del territorio del hoy Municipio Costa de Oro donde habitó el Cacique Turiamo quien fue su aliado. Su fama fue por combatir a Rodríguez Suarez. Fallece debido a los conquistadores después de la traición de uno de sus guerreros.

TURIAMO : Gobernaba una porción de tierra vecina a Maracay , poseía conocimientos no sólo de guerrero sino también de Piche o sanador con hierbas. Supo establecer alianzas y debido a ello el conservó su poder.

Así MAYTU representa a los Municipios Girardot y Costa de Oro, ambos ubicados en el Estado Aragua, y su capital Maracay ; prevaleciendo sus banderas y escudos.



Autoras: Guillén , Sarmiento y Dávila,2013

¿Cómo decir azul en voz indígena venezolana ?

Irima: azul celeste; es decir, que Maitiruma expresa manantial azul.

Se dice así en voz Caribe insular del Golfo de Paraguaná.

¿Por qué mi segundo nombre
IRIMA?

IRIMA, significa naturaleza emotiva. Se manifiesta en la expresión artística, las cosas del honor y las del humor. Ama el color, las proporciones y el ánimo alegre. Le gusta sentirse bien. Tiene independencia de acción y es muy original, amable y servicial, le gusta ayudar sin recibir nada a cambio.

Entonces **MAYTU IRIMA** significa robot valiente, guerrero, de naturaleza emotiva, ama el color azul, de gran humor alegre, amable, servicial y le gusta ayudar a todos.

Figura 2. Semblanza de Maytu Irima el Robot escolar venezolano. **Fuente:** Autores (2014).

3.- Descripción técnica del robot: Un robot real, no es un juguete, es del tipo manipulador porque sirve para mover objetos y posee 4 grados de libertad o Gl. (0, 1, 2,3). (Ver figura 3).

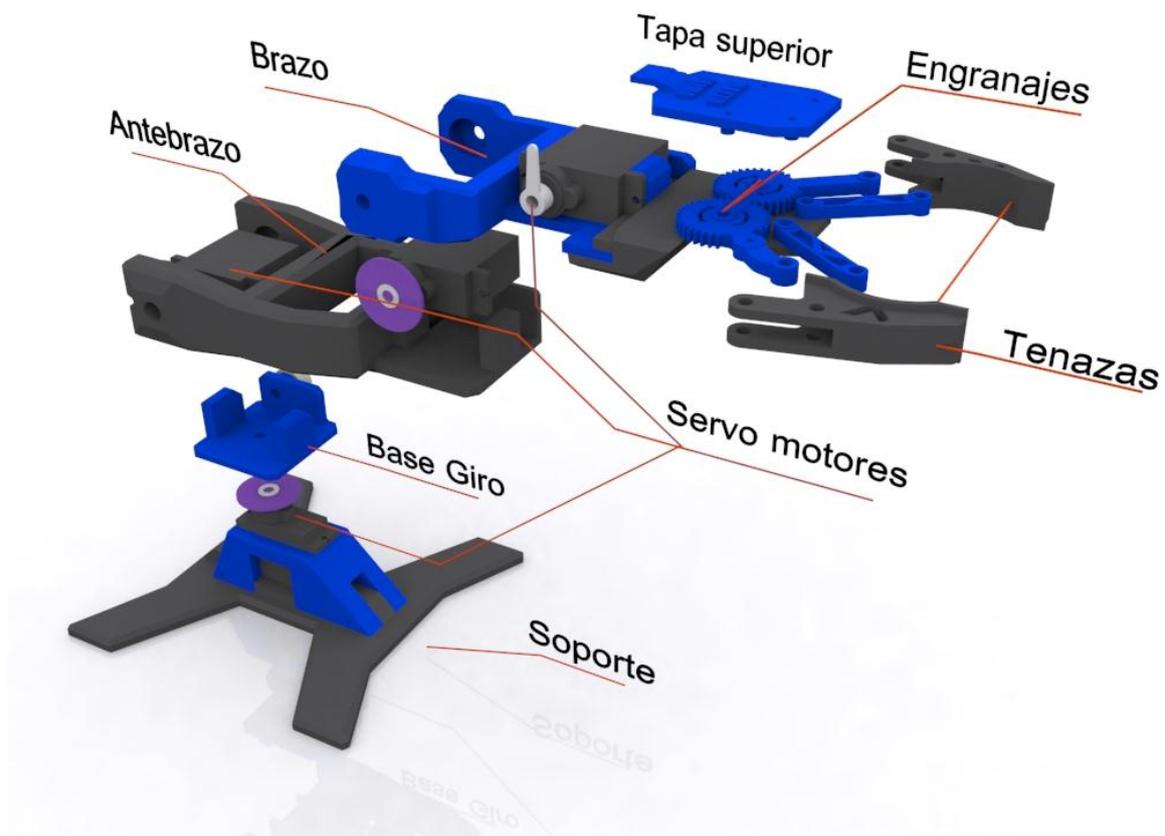
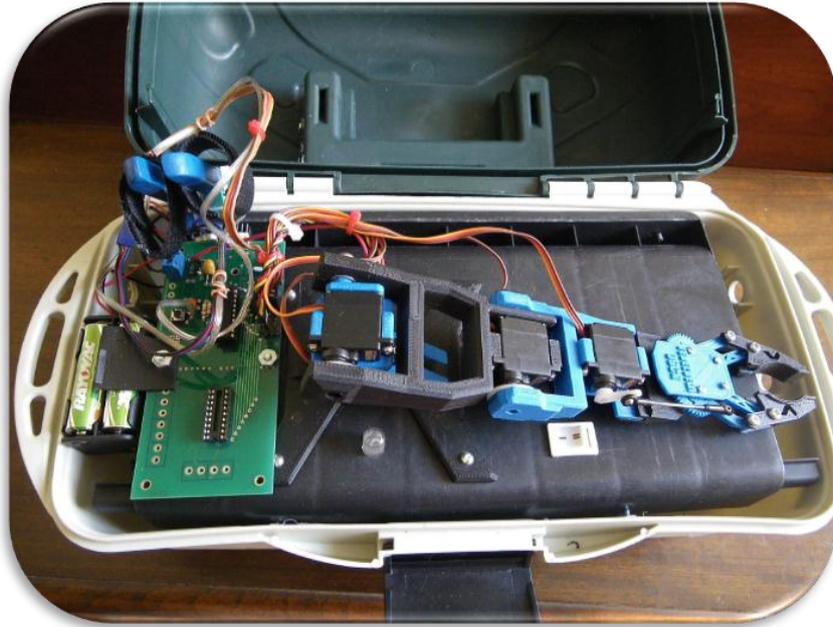


Figura 3. Desglose de Maytu Irima el Robot escolar venezolano. **Autor:** Guillen, J y Chang, O (2013).

4.- El cerebro del robot está basado en un microprocesador (chip) en el caso de Maytu se usó un microprocesador denominado Controlador de Interfaz Periférico o PIC modelo 16F690, cuya descripción interna es apreciable en el gráfico 4 usando la analogía de un microprocesador en una ciudad con sus calles para que se vea donde reside la inteligencia y como viaja la información por dentro)

El microprocesador se instaló en un circuito impreso (tarjeta verde en foto del robot, ver figura 4) que obedeció a un diseño particular y exclusivo para el prototipo Maytu Irima. Esta tarjeta además del microprocesador también contiene componentes auxiliares como: resistencias, capacitores, cableados, condensadores, led y un botón el cual es el eco que replica el accionador de la pinza o Joystick. A continuación una imagen del PIC que usa Maytu:



20-pin PDIP, SOIC, SSOP

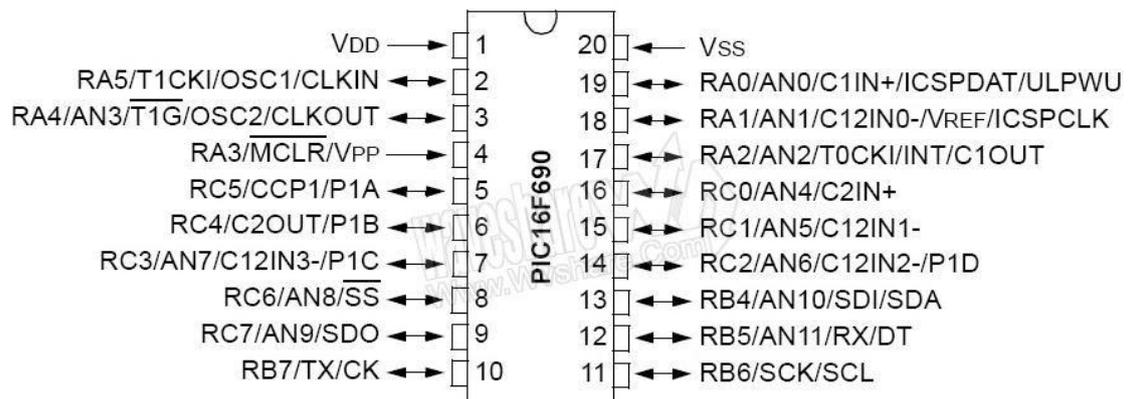


Figura 4. PIC o Cerebro de Maytu Irima el Robot escolar venezolano. Nota: Tomado de http://www.wvshare.com/img/pinout/PIC16F690_1.jpg

El PIC constituye el hardware o “componente duro de máquina” del robot, en si el PIC es el también llamado Chip; cuyo firmware o sea espacio interior viene de fábrica “vacío” y se le debe grabar el software o “componente blando” conformado por los programas que poseen sintaxis de comandos que facilitan las acciones del robot, este conjunto de programas debe ser colocado en el chip en su respectivo lenguaje de máquina. En términos sencillos el chip es una computadora en miniatura y, que al comportarse como una computadora tiene Memoria, Unidad Central de Procesamiento (CPU), puertos o dispositivos de E/S, o sea que de ese modo se conforma su hardware.

Para hacer posible la transferencia del software al hardware debe mencionarse que se trabajó en un Entorno de programación del robot, conformado por: lenguaje de alto nivel (secuencias de sintaxis de comandos propios de cada tipo de lenguaje que son ordenados por una persona bajo una lógica de rutinas que obedecen a un algoritmo), editor (espacio donde se escriben los comandos del programa original o fuente en alto nivel), compilador (espacio donde se procesa y transforma el programa fuente a códigos binarios - 1 y 0-), programador (persona que realiza el software o rutinas de programación en alto nivel), lenguaje de máquina (que es una codificación del software en sintaxis de programación de bajo nivel bien sea en códigos binarios, octal o hexadecimal para las maquinas finitas programables). En el caso de Maytu todo lo que fue programado en la computadora portátil o laptop, usando para ello lenguaje de alto nivel, se transfirió al chip o hardware del robot a través de otro dispositivo de entrada/salida llamado “PIC KIT 2”, el cual se conecta de la laptop a la tarjeta del circuito y de allí pasa al PIC donde es almacenado.

Este proceso complejo que realiza la cadena de software, de la que se observa que tiene varios bloques en su ambiente de desarrollo para la programación de Maytu de manera significativa se señalan: a) Editor, para escribir las líneas de comandos del lenguaje de programación de alto nivel en caracteres de texto. El editor usado para trabajar con Maytu se llama MPLAB; b) Lenguaje empleado: el conocido C++ que es potente e ilimitado, de economía sintáctica casi todo el software libre esta generado con este lenguaje y nació ligado al sistema operativo UNIX ; c) Compilador: los caracteres de texto son traducidos a lenguaje binario de 1 y 0, generando otro programa llamado ejecutable en lenguaje de maquina el cual es el que verdaderamente está grabado en el PIC y hace que accione la inteligencia del robot. El compilador específico usado en el desarrollo de Maytu Irima fue el Hitec.

Como se puede apreciar la inteligencia artificial no procede de la nada, sino que obedece a un riguroso orden de procesos que van a ocurrir luego dentro del chip para que se produzcan los movimientos que debe realizar Maytu Irima, ya que solo modificar una cadena de bits o un solo bit puede colapsar al robot o causar un mal funcionamiento de este. La inteligencia del robot reside en su chip, podría ejemplificarse un trozo de programa a través de la siguiente rutina de uso común escrita en lenguaje natural castellano (pseudocódigo) para el editor MPLAB:

```
Inicio programa
Repetir:
  RA0 = 1?
  Si --> Encender LED
  No --> Apagar LED
Fin Repetir
Fin programa
```

Traduciendo la rutina anterior para usuarios no programadores, funcionaría de esta manera: iniciaría el programa, el cual abrirá un ciclo que se ejecuta tantas veces sea necesario y mientras el valor de la variable RA sea igual al valor uno (1) para mantener una luz LED encendida, en el momento que esa variable asuma el valor cero (0) se deberá apagar la luz LED y finalizaría el programa.

5.- La fuente de energía: es de pilas recargables (metáforas de la energía del cuerpo humano). Energía electroquímica (pilas). El cableado es como la columna vertebral del robot que a través de sus nervios o cables más pequeños lleva la señal a los diferentes “músculos” (servomotores) que realizan los movimiento de brazo, codo, antebrazo, mano, dedos (antebrazo, brazo y tenazas o pinza de agarre). En este aspecto se recomienda usar la metáfora de los tipos de energía que existen en la naturaleza, y que el hombre se alimenta para conseguir su energía.

6.- ¿Cómo se construyó al robot Maytu Irima?

A partir de una maqueta del imaginario de Maytu Irima elaborada en madera, desde el nivel cero las piezas del robot Maytu Irima, fueron diseñadas en la computadora modelándose de manera virtual en forma exclusiva para este proyecto, incluyendo las partes no mecánicas y los engranajes, una vez que fueron dibujadas y renderizadas, mediante su programación en un lenguaje que funciona por capas de programación en un ambiente pertinente 3D, dichas piezas fueron posteriormente impresas usando acrílico derretido para ello con un dispositivo denominado “impresora 3D”. Esta es tecnología de punta y es de reciente generación, usada para imprimir productos que también son utilizados en el espacio exterior a la tierra.

El robot se ensambló de manera que permitiese dos Modos del movimiento de Maytu Irima: Modo 1 por comandos y Modo 2 aleatorio que consiste en el mismo principio de los robots que enviaron a Marte en el año 2012 (el “Curiosity”). En ambos modos se aprecia la inteligencia artificial, tal como ya se describió en el paso 4; pero destaca que en el modo 2, Maytu puede aprender y recordar la última altura que alcanzó para trasladar un objeto de un lado a otro y acomodar su velocidad por sí mismo. En el modo

1, obedece perfectamente a los mandatos que recibe a través de la pinza con mucha destreza. Las Metáforas sugeridas en el modo 2 son: la similitud con una hormiga en la naturaleza o el leopardo.

7.- Formas de expresión:

La luz piloto (o Mayor) o LED que quiere decir Diodo emisor de Luz, constituye una fuente de Luz cuántica, porque su principio de funcionamiento está basado en la física cuántica. A los participantes en el proyecto se les explica que en un bombillo normal se calientan los filamentos para producir la luz y en un diodo se hace saltar los electrones a través de una barrera. (Mientras más alto salta, de más alta frecuencia es la luz).

Si es un salto bajo es rojo; si el salto es medio amarillo; si el salto es alto azul. En tal sentido, el gráfico de los colores (RGB): Rojo, amarillo, verde, cian, azul y violeta: permite diferenciar los colores primarios (amarillo, azul, rojo) y secundarios (verde, marrón, naranja) y así como la metáfora del arcoíris la cual se produce al generarse cambios de estado muy seguidos en el robot.

8.- Sensores: son los elementos mediante el cual el robot censa o percibe a el mundo físico con el que interactúa el prototipo, y a través de ello recibe las órdenes que les emiten los humanos, en este caso de Maytu Irima utiliza sensores táctiles (sin embargo otros robots pueden usar sensores de luz o de calor, entre varios tipos de sensores). Los sensores recogen información del mundo y se la envían al cerebro del robot, el cual la procesa y se la manda a sus “músculos” que son sus actuadores, cuyo nombre técnico es servomotores, de los que Maytu Irima posee cuatro (04) instalados.

Metodología Pedagógica empleada para el uso del robot en cuatro (4) Etapas

El tiempo semanal dedicado a las sesiones de trabajo con el robot fue de dos (2) horas y se adicionaron en el lapso tercero otras dos (2) horas semanales, como incentivo a sus avances en la medida que se fue afianzando el aprendizaje de contenidos curriculares escolares con la robótica mediante el uso del software que será descrito en el siguiente tercer capítulo de este texto. En este momento seguiremos con la descripción de la metodología Pedagógica – Tecnológica de aprendizaje desarrollada recordando el capítulo inicial.

En el capítulo I se observa que dar voz igualitaria en materia tecnológica forma parte del problema planteado en el proyecto, así fue que se seleccionó el trabajar por

comunidades de aprendizaje, cuyo principio es ser un proyecto de transformación social y cultural de un centro educativo y de su entorno, basado en los principios del aprendizaje dialógico y se concreta en conseguir la escuela que todos desean. No permite que por razón de etnia, razón económica, discapacidad o género exista exclusión o riesgo de marginación social, se deberá lograr una escuela como ente activo social donde todos sus actores sociales participen. Esto generara formas alternativas para ampliar las posibilidades de aprendizaje a toda la comunidad escolar. A los fines de entregar al lector la manera en que ello se llevó a cabo se indican las etapas de la metodología que surgió en este Proyecto para insertar un prototipo Kit físico-compacto o Robótico:

Etapa 1.- Posicionamiento del discente o “Yo Soy” (SER), ante el prototipo

Los elementos que se usaron para conocer la situación del aprendiz y motivar su participación que coadyuvaron al uso de Maytu Irima son: colores, temperas, lápiz, papel, concursos de dibujos, narraciones graficas con plastilinas, lectura y escritura, matemática simbólica relacionada a la robótica.

Se les explicó a las docentes que en la visión de la autora observar nos hace ser consciente de la selección de la información que se percibe; ya que desde la neurociencia se discrimina y luego se integra en regiones cerebrales de aprendizaje, ocurriendo una identificación de relaciones para que resulte enriquecedor dicho proceso. A continuación en la Tabla 1 se indica cómo se obtuvieron los elementos del SER que permitieron obtener el diagnóstico preliminar a los Proyectos de Aprendizaje (P.A.):

Cuadro 4
Fases del proceso de observación diagnóstica en el proyecto

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDAD	RECURSO
Inducción	Despertar interés por el tema	Diálogo	Fotos del tema
Preparación	Planear / organizar la observación	Elaborar ruta	Preparar logística y elaborar materiales o copiarlos
Observación de campo	Percibir la información relevante del hecho	Observación general y focalizada. Identificación de relaciones	Instrumentos de registro, cámaras, video.
Deconstrucción y	Analizar el tema,	Describir y narrar,	Información

reconstrucción	desglozarlo y priorizar los aspectos	hechos, análisis de teorías, se elabora conclusiones	recopilada, pinturas; escritos; fotos; videos.
----------------	--------------------------------------	--	--

Autor: Montenegro, I (2003). **Adaptación:** Guillén, J. (2012). *Etapa 2.- Proyecto: Evento discente del “HAGO”*

Los Proyectos o P.A., cuya caracterización se explicó en el capítulo anterior, fueron generados por las docentes de las secciones y grados que colaboraron en este proyecto, (ver Anexo C). Soto Sarmiento (2008) en su texto Educación en Tecnología, parafraseándolo indica que operativamente nacen en un área específica atendiendo a una construcción colectiva y necesidades y en palabras textuales establece: “Es un conjunto de actividades y tareas de carácter tecnológico, científico, lúdico, técnico, artístico, etc., que se programan para alcanzar un propósito” (p.45).

En atención a ello, se orientó al docente para que estuviesen presente los elementos que se apreciaran en el esquema del gráfico 5 a fin de facilitar la inmersión del Proyecto dentro de los P.A. incorporando a “Maytu Irima”.

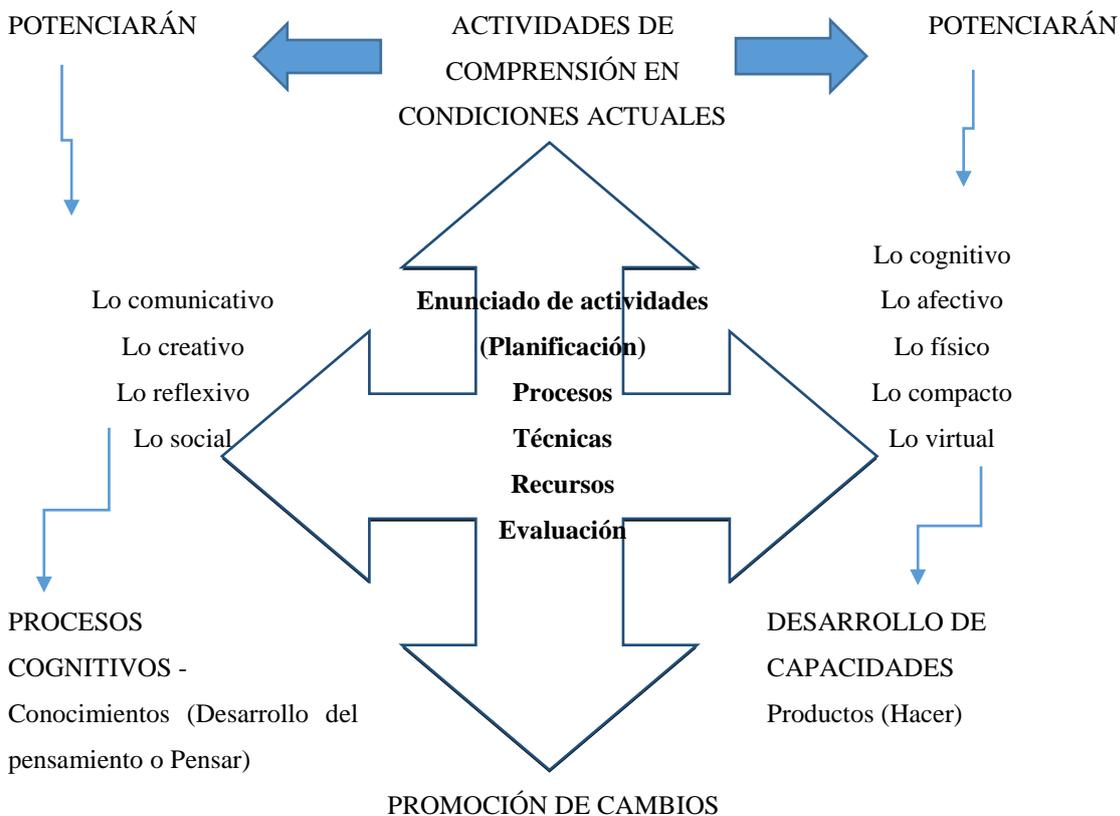


Figura 5. Estructura para Facilitar la presencia de actividades tecnológicas con “Maytu Irima” en el Proyecto de Aula. Autor: Soto S., A. (2008). Adaptación: Guillén, J. (2013)

Etapa 3.- Ejecución con el prototipo, ya que hago: conozco, abstraigo conceptos y elementos técnicos.

La autora utiliza la cognición situada o realista en un sitio de aplicación que es afín a su contexto laboral Universitario ya que este trabajo se desarrolló durante los años escolares 2012-2013 y 2013-2014; en escuelas y liceos ubicados en los espacios geográficos de Municipios Girardot y Costa de Oro del Estado Aragua, en Venezuela.

La promoción de los aspectos Inteligencia Cultural e Inteligencia colectiva se emplearon respectivamente para poder crear un elemento de identidad valido a fines de la investigación que se desarrolló en sitios diferenciados de un mismo estado, siendo que el Municipio Girardot obedece a un contexto de ciudad y el contexto del Municipio Costa de Oro obedece a un contexto Rural y en ese orden de ideas según Pier Levy (1998) estableció que : “ La suma de las inteligencias colectivas es superior a las inteligencias individuales” , pretende activar la interacción en grupos heterogéneos , proponiendo una temática general rotativa e itinerante que esta mediada por una persona adulta, en este caso puede ser la maestra, las y los docentes investigadores (as) con sus estudiantes universitarios para llevar una praxis donde se acerca la Universidad a la Escuela como lo establece Magro y otros (2005).

Previo a esta investigación la autora Guillén, J. generó en la tesis doctoral no publicada (Junio 2011) las “Aproximaciones teóricas para desarrollar competencias de aprendizaje en informática como eje transversal del currículo de la especialidad de Informática de la UPEL”, a partir de las cuales se realizó una adaptación entre los años 2012 y 2014 para el profesorado que labora en escuelas y liceos denominada “Compendio de Potencialidades Tecnológicas Profesionales específicas y transversales del Docente para Integrar Informática” (CPTPDI). Este Compendio se sustenta para desarrollar las potencialidades en Villa y Poblete (2007) ya que el plan curricular se formula y se explicita en componentes transversales y en componentes específicos. Los cuatro elementos del compendio son: (a) Estrategias y metodologías de enseñanza-aprendizaje, (b) Modalidades, (c) Seguimiento, y (d) Evaluación.

De manera concisa se describirán estos cuatro elementos de los que se compone esta adaptación iniciando por (a) sus estrategias y metodologías como lo es la teoría de El Pensamiento Complejo que constituye un método de construcción de saber humano desde el punto de vista hermenéutico; interpretativo, reflexivo, constructivo, comprensivo, retomando la comprensión, cualificación y objetivación de la realidad.

Es una nueva racionalidad en el entender del mundo y de los entornos, escenarios y contextos sociales “el hombre en su devenir”. Al respecto, Morín (2003. p. 31) expresa sabiamente las siguientes palabras:

Complexus significa lo que está tejido en conjunto; en efecto, hay complejidad cuando son inseparables los elementos que constituyen un todo (como el económico, el sociológico, el político, el psicológico, el afectivo, el mitológico) y que tiene un tejido interdependiente, interactivo e inter-retroactivo, entre el objeto de conocimiento y su contexto, las partes y el todo, el todo y las partes, las partes entre sí, la complejidad es de hecho la unión entre la unidad y la multiplicidad.

Otras estrategias presentes devinieron de los principios para la educación del Siglo XXI resumidos en el análisis realizado por Guillén, J (2008) en el artículo Estudio crítico de la obra: la educación encierra un tesoro, sobre el Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, presidida por Jacques Delors”. La educación, según el Informe Delors, debe cimentarse en aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir. Aprender a conocer va más allá de la simple transmisión de conocimientos y supone el aprender a lo largo de toda la vida. Cada persona debe aprender a comprender el mundo que lo rodea y sentir el placer de conocer y de descubrir. Además aprender a conocer supone aprender a aprender, ejercitar la memoria y el pensamiento.

En ese orden de ideas, Aprender a HACER implica un saber procedimental que va asociado a lo conceptual y “capacita al individuo para hacer frente a gran número de situaciones y a trabajar en equipo” (p. 109). Aprender a SER revaloriza la personalidad del individuo, su autonomía, sus capacidades y su responsabilidad y abre las posibilidades de una educación que valora las distintas potencialidades del alumno: razonamiento, capacidad física, sentido estético, competencia comunicativa. Aprender a CONVIVIR desarrolla la comprensión del otro y capacita al ser humano para vivir en comunidad respetando los valores de pluralismo, solidaridad, colaboración, aceptación y paz. Plantea que la educación a lo largo de toda la vida, ofrece la visión que la Comisión presenta sobre la denominada ‘educación permanente’. Los integrantes de la Comisión consideran pertinente diferenciar entre la educación básica y la educación para toda la vida. Esta última comprende desde la infancia hasta el final de nuestra existencia y “representa la clave para entrar al siglo XXI” (p. 112). También “La educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social” (p. 13)

Propio de la era digital, la metodología propuesta se ha nutrido del conectivismo a lo que ha establecido Miguel Zapata-Ros (2011) que “el conectivismo, tal como lo presenta su autor original (Siemens, 2011), es una interpretación de algunos de los procesos que se producen en el seno de la SIC, relacionados con la educación, en la que se atribuye un significado y una proyección de estos cambios en el ámbito de la práctica educativa y de su organización”, este autor sostiene además: “ el trabajo de Siemens contradice la totalidad de autores, que consideran al constructivismo como una corriente incluida en el cognitivismo según se ha visto en otra parte del trabajo” y diserta: “conductismo, cognitivismo y constructivismo no son en sí mismo teorías, sino enfoques teóricos bajo cuya categoría se agrupan teorías que poseen unas características comunes respecto a la naturaleza del conocimiento, y de las funciones de conocer y representar la realidad así como atribuir relaciones entre funciones del conocimiento, condiciones en que se produce y naturaleza de éste”. Esos postulados de los enfoques teóricos educativos también formaran parte de la metodología diseñada a los efectos de esta investigación.

Se compone además de las ideas de Pierre Lévy (1998, p. 12), quien define la inteligencia colectiva como: “Una forma de inteligencia distribuida universalmente, constantemente realzada, coordinada en tiempo real, y resultando en la movilización efectiva de habilidades”, añadiendo la característica de que la base y la meta de la inteligencia colectiva es el reconocimiento mutuo más que el culto de comunidades. Para crear *un espacio de la Inteligencia compartida* los aprendices generan en contexto a partir de un grupo de usuarios un consenso para crear una ecología que se ajuste a sus necesidades a menudo (pero no sólo) en relación con la co-configuración, la co-creación y co-diseño de un espacio de aprendizaje especial y cómodo. Cuando esto ocurre los aprendices representan una comunidad especial que facilita la coordinación de la acción colectiva en una red de confianza.



Figura 6. Compendio de Potencialidades Tecnológicas Profesionales específicas y transversales del Docente para Integrar Informática” (CPTPDI). Autor : Guillén, J (2014).

Etapa 4.- Valoración del prototipo.

A partir de la utilización del Kit “Maytu Irima”, el alumno crea sus propios constructos y conceptos, empoderarse de los elementos de la robótica sin abandonar los contenidos curriculares del diseño de su nivel educativo.

El aprendizaje fue evaluado de manera cualitativa, meramente de carácter formativo como actividad de cierre de las sesiones de trabajo, a través de la escritura de los términos técnicos que recordaban y de sus definiciones, así como el dominio de dichos términos en las conversaciones y reconstrucción de términos en casos de establecimientos errados de los mismos. Los niños y niñas establecieron sus propias redes de aprendizaje, ya que se organizaron en principio por mesones pero se movilizaron en el aula a posteriori y le permitieron a sus pares que no obtuvieron en un

primer intento el logro de manipular todas las funciones técnicas del robot, intentarlo de nuevo, fueron autónomos en su proceso interactivo con libertad de uso y en cooperación total de convivencia desarrollaron una inteligencia colectiva que les permitía al finalizar las sesiones de dos horas haber utilizados los tres (03) prototipos al total de los niños en un promedio de tres oportunidades o más.

Las técnicas y procedimientos aplicados en la valoración del discente fueron observarlos, hacerles preguntas de lo que están haciendo, revisar su producción escrita y artística posterior a las sesiones de trabajo con Maytu Irima. La valoración propiamente dicha en los registros de observación fue: Dominio total, casi dominado, en proceso de dominio. Los criterios que se desearon alcanzar son los que resumen en el Perfil Transversal de Ciencia y Tecnología alcanzado por los niños, niñas y jóvenes al aplicar el kit prototipo Maytu Irima:

- Respetuoso de los valores sociales y personales
- Dominio de los elementos de Matemática y Lengua exigidos en el diseño curricular.
- Desenvolvimiento en las competencias comunicativas, investigativas, de análisis, de relación y de trabajo en equipo.
- Empoderamiento de la tecnología de robot Maytu Irima.

De lo antes expuesto, se aprecia un cambio de paradigma de formación que está emergiendo en el siguiente cuadro:

Cuadro 5
Cambios de paradigmas tecnológicos observados.

Paradigma tradicional	Paradigma emergente
Estandarización.	Personalización.
Exposición del material. Trasladar información al alumno.	Satisfacción de las necesidades del que aprende. Ayudarle a comprender las capacidades de su inteligencia.
Aprendizaje pasivo dirigido por el profesor.	Aprendizaje activo dirigido por el alumno (o conjuntamente).
Iniciativa, control y responsabilidad del profesor.	Iniciativa, control y responsabilidad compartida.
Aprendizaje descontextualizado.	Tareas auténticas y significativas.
Tiempo constante, resultados variables.	Dejar que el que aprende tenga el tiempo que necesite para alcanzar los resultados deseados.

Autor: Escontrela y Stojanovic (2005). **Adaptación:** Guillén, J. (2014)

Es así como a modo de cierre, Según Reigeluth (2000), en la "era de la información" las organizaciones están cambiando y estos cambios tienen implicaciones importantes para la educación.

Reflexiones de la Aplicación del Robot

La robótica representa desde edades noveles la posibilidad de crear cosas útiles y atractivas, mostrando la vinculación con otras profesiones y ciencias. Los niños, niñas y jóvenes asumieron el reto del funcionamiento del robot y lo querían repetir como experiencia todas las veces que usaban el software, la Canaima. Se planteaban sus propias hipótesis a través de su propia mayéutica en el compartir con los pares.

Humanizaron al robot ya que los niños más pequeños (en el primer grado) lo compararon con una mascota, lo sentían, le colocaron otros nombres y le dieron vida y pedían cuidarlo en la escuela y sus casas. Otros niños y niñas de diversas edades manifestaron haber cumplido un sueño de poder manipular un robot real.

Generó, espacios alternativos con tecnología de producción eminentemente venezolana, para ampliar los conocimientos de tecnología en los niños y niñas más allá de las computadoras y de las meras TIC, fundamentada en métodos educativos y acorde al diseño curricular, motivándoles para darle un mejor uso a sus recursos tecnológicos y físicos que ya estaban presentes en las escuelas como son los computadores Canaima Educativo e innovando en un aspecto que no ha sido suficientemente considerado en el currículo vigente como lo es la robótica educativa.

Los niños y jóvenes, transforman los datos de su realidad y de la tecnología que adquirieron en procesos de conciencia y aprenden de manera interactiva y no lineal para poder ponerlas en praxis. Este proceso ocurrió enmarcado en un proceso de complejidad y de cartografía conceptual tecnológica, basado en una metáfora biológica del cuerpo humano. Se utilizó entonces una ecología de la tecnología.

Se promovió el reciclaje de piezas y equipos para aprovecharlos en la reconstrucción de otros equipos robóticos a partir de objetos cotidianos sumado a electrónicos y técnicos, proponiendo las mismas como actividades vacacionales con sus representantes a partir de videos mostrados en el aula que le fueron dejados a las escuelas en formato CD.

Se evidencia el buen desempeño en el uso del **(CPTPDI)** de Guillén para aplicación de tecnologías físicas y compactas en las edades escolares considerando los pilares de currículo básico nacional: Ser+ Hacer+ Aprender + Convivir.

CAPÍTULO III

PROCESO EDUCATIVO DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Dra. Marisol Sarmiento Alvarado

“Encontramos permanentemente grandes oportunidades
disfrazadas de problemas insolubles.”
Laccoca, Lee (2007)

Al hablar de transferencia tecnológica, se hace referencia al proceso mediante el cual la ciencia y la tecnología se difunden en las actividades humanas; y si ello se enmarca como un bien público y al servicio de la sociedad, como es el caso en el desarrollo de este texto, se dice que ese << bien >> llamado conocimiento, se incorpora en la formación social para su productividad y con ello, esa gran capacidad de poseerlo, controlarlo y explotarlo como un usufructo mutuo entre quienes se transfiere.

En palabras de Tapia (2013) la transferencia se clasifica en dos tipos; adaptativa o plena. Como adaptativa, cuando el sistema científico-tecnológico, a través de su infraestructura, adapta la tecnología foránea antes de incorporarla a las actividades productivas. En cambio la tipifica como transferencia plena cuando simultáneamente se adopta en el sistema productivo y es objeto de investigación en la infraestructura científico- tecnológico para una mejor asimilación y posibilidad de innovación. Asimismo, la llama pseudo-transferencia cuando la infraestructura científico-tecnológica no participa en el proceso.

Este mismo autor, señala que la transferencia de tecnología también puede clasificarse como vertical cuando los conocimientos generados en las unidades de investigación y desarrollo (laboratorios, institutos, centros, corporaciones y parques tecnológicos) son adoptados y utilizados en las unidades productivas de bienes y servicios; por el contrario se tipifica como horizontal cuando una tecnología diseñada para un determinado sector es utilizada en otro diferente.

Para el contexto actual, la verdadera transferencia de tecnología, más que adquisición de una capacidad productiva, implica la transferencia de una capacidad tecnológica para usar adecuadamente, adaptar y mejorar la tecnología adquirida o dada. Por ello todos los esfuerzos de transferencia deben orientarse hacia la obtención de los conocimientos y

habilidades o destrezas operativas relacionadas con los productos, los procesos y métodos de producción, las máquinas y los equipos, las materias primas e insumos, los métodos de organización de las instituciones y el trabajo, y las aplicaciones y uso de los productos. Definición que asume este texto.

Para el propósito de este escrito, parafraseando a Dávila (2008), se presenta primero en forma sucinta la evolución del cambio tecnológico y las etapas de evolución de la política de transferencia de tecnología que ha acompañado el cambio técnico en América Latina y en este país. Para luego hacer referencia al proceso educativo como el ámbito reconocido a nivel mundial, como el más poderoso para los distintos mecanismos de transferencia utilizados. Dejando ver los problemas que ha generado la transferencia de tecnología huérfana de un proceso de formación de libre acceso, acorde con las finalidades y metas del desarrollo económico y social en Venezuela.

En América Latina ha cambiado históricamente la óptica con la que se observa el proceso de transferencia de tecnología internacional. Así lo reseña Tapia (Ob. Cit), al exponer que esta se ha venido transformando desde la denuncia de los perjuicios económicos y sociales hasta la visión que trata de integrar la adquisición de tecnologías foráneas a la estrategia de generación de capacidades científicas y tecnológicas, por medio del aprendizaje. También se observa un cambio en la política que va desde el énfasis en las políticas públicas al énfasis en la gestión tecnológica con el sector privado. Dicho proceso ha seguido históricamente una ruta marcada por el desarrollo económico y el grado de planificación del desarrollo científico y tecnológico de una nación, en sus diversos ámbitos, en lo económico, social y por supuesto en lo educativo.

Para situar esa transferencia tecnológica en Venezuela, es indispensable revisar la estructura jurídica y legal, que en materia de tecnología se ha establecido. Aquí se ha gestado todo un ordenamiento en pro del desarrollo social, económico y político, sustanciado por lo establecido en las normativas públicas, como lo es – *el Avance y Consolidación de la Soberanía Tecnológica del Estado Venezolano*- en la democratización y apropiación social de las tecnologías y su transferencia y, cuyo ámbito idóneo para su potenciación debe ser el proceso educativo y la construcción del conocimiento para su empoderamiento.

Es así como, en la cimentación de ese progreso tecnológico orientado al desarrollo nacional y la efectiva productiva como elemento social, se tiene como fundamento lo establecido en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV, 1999) en su artículo 110, que como interés público se reconoce la ciencia, la tecnología, el

conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información, a los fines de lograr el desarrollo económico, social y político del país.

En determinación de este cumplimiento es el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias quien debe velar por ello, dicho otorgamiento lo precede el Ejecutivo Nacional y procura tres grandes objetivos estratégicos planteados; la independencia científica tecnológica, para contribuir con la seguridad y soberanía de la nación, la apropiación del conocimiento científico y tecnológico para propiciar la inclusión social y por último el desarrollo de las capacidades científico-técnicas e institucionales para garantizar el manejo soberano de los recursos naturales.

Entre algunas normativas se presenta la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (Artículo 1°):

El objeto de esta Ley es desarrollar los principios orientadores que en materia de ciencia, tecnología e innovación y sus aplicaciones, establece la Constitución, organizar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, definir los lineamientos que orientarán las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica, de innovación y sus aplicaciones, con la implantación de mecanismos institucionales y operativos para la promoción, estímulo y fomento de la investigación científica, la apropiación social del conocimiento y la transferencia e innovación tecnológica, a fin de fomentar la capacidad para la generación, uso y circulación del conocimiento y de impulsar el desarrollo nacional. (S/N).

De igual manera, los decretos presidenciales con rango de fuerza mayor han consolidado la funcionabilidad de estas normativas, entre estos se nombra:

1. El Decreto N° 825, emitido el 10 de mayo de 2000, se establece el acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político del Estado.

2. El Decreto con Fuerza de Ley Orgánica N° 1.290 de Ciencia, Tecnología e Innovación, Decreto que estipula la organización del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y la definición de los lineamientos que orientarán las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica y de innovación (Gaceta 37.291, de fecha 26/09/2001).

3. El Decreto N° 3.390, publicado en la Gaceta Oficial N° 38.095 de fecha 28/ 12/ 2004, el cual es un Decreto con Rango y Fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación que obliga a la Administración Pública Nacional a emplear

prioritariamente el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos para robustecer la industria nacional, aumentando y aprovechando sus capacidades y fortaleciendo nuestra soberanía.

Asimismo, los organismos gubernamentales del Estado Venezolano, con el uso de estrategias y definiciones de planes operacionales, ha dado respuestas para viabilizar el logro de estos principios constitucionales y legales; entre ellos se tiene lo siguiente:

1. Líneas Generales del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2007-2013 y 2013-2019: Orientaciones para la construcción del Socialismo del Siglo XXI en la República Bolivariana de Venezuela, durante el periodo 2007-2013 y 2013-2019. Construidas con base a siete directrices: Nueva Ética Socialista, La Suprema Felicidad Social, Democracia Protagónica y Revolucionaria, Modelo Productivo Socialista, Nueva Geopolítica Nacional, Venezuela: Potencia Energética Mundial y Nueva geopolítica Internacional.

2. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2030; el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, se sostiene en el marco legal de la CRBV, artículo 110 y en la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI); artículos del 11 al 19 en un marco de acción a 25 años para que la Ciencia, la Tecnología y la Innovación contribuyan con el desarrollo del país. Para ello, ha venido ejecutando diversos proyectos entre estos; el impulso a la adopción de tecnologías de información libres en la administración pública, fortalecimiento de la industria nacional de tecnologías de información, plataforma libre orientada a servicios para la modernización del estado, certificaciones y estándares en tecnologías de información para el estado, uso de las tecnologías de información para el ejercicio del poder comunal y su desarrollo endógeno y sustentable, formación y capacitación de investigadores e innovadores y divulgación de la ciencia.

3. Plan Nacional de Tecnologías de Información y Comunicación; orienta de manera coordinada y articulada el desarrollo de estrategias, políticas, planes, programas y normas en materia de aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) entre los órganos del Poder Público y el sector privado.

4. Plan de Ordenación del Territorio; esboza la divulgación del conocimiento y el uso de las modernas tecnologías de telecomunicaciones de manera profunda.

5. Plan Nacional de Desarrollo Regional; dicho plan establece que las comunicaciones establecen uno de los factores fundamentales de consolidación del

nuevo modelo de desarrollo territorial, en sus diferentes modalidades, tanto físicas como electrónicas.

Puede apreciarse entonces, como en este país se ha construido un andamiaje para ese empoderamiento tecnológico al servicio de la sociedad, lo cual resultó interesante para la revisión y aplicación de esa transferencia tecnológica, específicamente *La Robótica*. De manera globalizada al hablar de *Robótica*, se dice que desde la segunda década del siglo XXI esta se ha establecido como ciencia estratégica con rápidos avances en aplicaciones de impacto social tales como medicina, ambiente, producción de alimentos, manufactura. Para lo cual es esencial colocar a los niños, niñas y jóvenes en contacto con factores tecnológicos que le serán comunes y útiles en sus vidas, motivándolos a usar altas tecnologías como herramientas de bienestar social.

Así como también, generar métodos y talento humano, según Arancibia (2011, p. 6) "La robótica es desafío cognitivo, medio para desarrollar y aplicar contenidos de ciencias y tecnología, mediante resolución de problemas concretos", permitiendo usar TIC avanzadas integrando juegos y conocimientos de disciplinas como matemática, lenguaje, física, electrónica; trabajar individualmente o grupos, desarrollar: abstracción, responsabilidad, tipos de pensamiento; disciplina mediante programación, manipulación de instrumentos y medios tecnológicos; resultados visibles pudiendo evitar deserción escolar.

Todo ello, implica trabajar por proyectos de aprendizaje enfatizando educación liberadora, pertinencia social, participación familiar y comunitaria, el desarrolla de competencias, y la atención al discapacitado. En esta Nación, cuyo sustento se tiene en la Ley Orgánica de Educación Venezolana (LOE, 2009) que tipifica el Subsistema de Educación Básica (Hoy día Educación Primaria): educación inicial (0-6 años), primaria (edad 7 años, duración 6 años), media: general (Hoy día Educación Media): (duración 5 años) y técnica (duración 6 años). El Sistema Educativo Venezolano Bolivariano (SEVB, 2007) plantea ejes integradores: Ambiente-salud integral, Interculturalidad, Trabajo y TIC que para lograrlo se tiene la educación en ciencia y tecnología.

Sin embargo, al revisar el Currículo del Sistema Educativo Bolivariano de Venezuela (CSEVB, 2007), utilizado en las Escuelas y Liceos Bolivarianos, se encuentra el uso de las TIC, solo como un medio de comunicación, reconociendo la Radio y la Televisión como tecnología, en el contenido programático de -Lenguaje Comunicación y Cultura-. Por ello, en Aragua-Venezuela, se desarrolló una investigación de cara a la transferencia

tecnológica desde la formación y desarrollo del conocimiento como elemento primordial para el desarrollo social.

Con base en ello, se plantearon algunas interrogantes; ¿ocurre integración curricular de TIC usando tecnologías sociales y físicas, enmarcadas filosóficamente como proyecto educativo escolar, innovación “disruptiva”, aprender contenidos específicos, modelos de aprender, invisibilidad tecnológica Vs aprendizaje interdisciplinar basado en diversas competencias orientadas hacia ciudadanos capaces de construir alternativas comunitarias?.

En tal sentido, parafraseando a Sánchez (2001), donde una vez observado lo que en materia de tecnología se tiene en el Currículo vigente, se plantea una solución como un prototipo “Tecno punta Robótico Pedagógico”, combinando lo lúdico-experiencial, disciplinar, divergente, complejo; mediante un KIT físico compacto itinerante integrado en proyectos de aprendizaje de aula transfiriendo tecnologías avanzadas a niños, niñas y adolescentes, maestros (atendiendo la discapacidad) quienes manipulándolas obtendrán formación sustentable para desarrollo endógeno comunitario.

Cuyo proyecto se consolida y se presenta finalmente denominado como “Proyecto: Kit Prototipo Físico Compacto para Uso Educativo y Transferencia de tecnología de Avanzada bajo el Enfoque de Proyecto en el Subsistema de Educación Básica de Venezuela”, ansió obtener kit prototipo, iniciar Colectivo Investigadores Estado Aragua en Robótica Pedagógica (CIEAR), plataformas y publicaciones para docentes, alumnos (7-16 años) y jóvenes en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) que asuman la robótica como herramienta poderosa para solucionar necesidades sociales, planteen interrogantes con capacidad de respuestas. La visión estratégica se refiere a la profundización científico-tecnológica, ejerciendo Informática Educativa con interfaces comunicativas y teoría constructivista-construccionista en robótica pedagógica atendiendo también discapacidades.

Como propósito específico de este capítulo se escribe el modelar multimedios pedagógico-tecnológicos y publicaciones que propicien integración de tecnologías físicas de punta utilizando plataformas virtuales y presenciales como mecanismos de empoderamiento constructivista tecnológico social en proyectos de aprendizaje innovadores. Teniendo como responsable a la coordinadora de este objetivo del proyecto general y a Investigadores Invitados. A partir de este esbozo, se dibujan los objetivos específicos:

- Definir la visión de los multimedia con las personas involucradas, así como discutir herramientas y metodología de trabajo
- Reforzar y estimular el trabajo colaborativo entre la escuela y la comunidad, mediante charlas. Trabajo de Campo.
- Crear materiales didácticos digitales modulares, independientes, de aplicación presencial o bajo web 2.0.
- Introducir herramientas de comunicación en el ambiente de aprendizaje virtual.
- Apoyar a los docentes cuando ejecuten proyectos e intercambien experiencias para acopiarlos y publicarlos

Fases o componentes para la producción y aplicación del material didáctico computacional: la robótica de Maytu Irima: programa de enseñanza con y para la robótica

Para el desarrollo y aplicación del multimedia educativo, denominado “La Robótica de Maytu Irima: Programa de Enseñanza con y para la Robótica se contempló: el tipo de diseño del material multimedia, diseño del producto multimedia y su aplicación. Se consideró la aplicación de las Metodologías de desarrollo de software multimedia; conformadas bajo los criterios de experiencia de las autoras, basándose en los extractos de la metodología de los autores: Elena Dorrego (1995), Dick-Carey (1996), Merrill (1994), Reigeluth Charles (2000), Alonso, Honey y Gallego (1995), Metodología PACIE, Modelos 3D y Realidad Aumentada. Estándares de E-Learning como IEEE o SCORM, la aplicación de los Diseños Instruccionales por Marina Polo (2003), citando también al modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación, evaluación).

Asimismo, la aplicación de un Modelo de Evaluación de Software; en recopilación de los trabajos de Márquez (2000). Objetivo de la Propuesta; Proporcionar un prototipo de Multimedia Educativo, con base en una metodología Ecléctica para el Aprendizaje de la Robótica Educativa.

A continuación se explicita la construcción y aplicación del mismo, en tres grandes fases o componentes:

1. Fase o componente de análisis.

Para este logro, se diseñó un Multimedia; integrado por áreas de conocimiento preseleccionadas y el Uso de La Robótica Educativa. Y como requisito se estableció diagnosticar los estilos de aprendizaje en las Escuelas pertenecientes a la localidad del

Municipio Girardot y del Municipio Costa de Oro del Estado Aragua. Específicamente en las Escuelas: Av La Constitución del Municipio Girardot y El Liceo Bolivariano Cesar Zumeta del Municipio Costa de Oro.

Dicho Estilo de Aprendizaje, se obtuvo a través de la Metodología Utilizada para Elaborar Diagnóstica Cognitivos (CHAEA); El autor de este proyecto basa la investigación y diagnóstico del proyecto en el cuestionario CHAEA, desarrollada por los autores Alonso, Honey y Gallego (1995), es cual se inscribe dentro de los enfoques cognitivos del aprendizaje. Sintetizando y relacionando las bases del proceso de aprendizaje con los estilos de aprendizaje se puede decir que las personas se concentran más en determinadas etapas del ciclo, de forma que aparecen ciertas preferencias claras por una u otra etapa, a estas preferencias se les denomina estilos de aprendizaje:

- Vivir la Experiencia es Estilo Activo: las personas que obtengan un predominio claro de este estilo poseerán algunas de estas características o manifestaciones principales: animador, improvisador, descubridor, arriesgado, espontáneo.

- Reflexión: Estilo Reflexivo: entre sus características principales estarán: ser ponderado, concienzudo, receptivo, analítico, exhaustivo.

- Generalizando, elaboración de hipótesis: Estilo Teórico: al obtener una mayor puntuación en este estilo tendrán manifestaciones como estas: metódico, lógico, objetivo, crítico, estructurado.

- Aplicación: Estilo Pragmático: suelen ser de características: realistas, prácticos, experimentador, directo, eficaz.

Sin perder de vista que se estaba trabajando con niños, niñas y jóvenes, se seleccionó solo un porcentaje de este cuestionario. Cuyos resultados establecieron que los estilos de aprendizaje de esta audiencia se caracterizaba por Vivir la Experiencia es Estilo Activo y de Aplicación: Estilo Pragmático. Por lo cual, se les debía dejar explorar para que cada uno de ellos fuese el descubridor de su propio aprendizaje y que debía hacerse énfasis en el uso de teoría y la práctica, por medio del aprender haciendo, sustentado todo ello, dentro de la teoría cognoscitivista y constructivista.

A partir de esta exploración se obtuvo información que se agrupó en tres aspectos; conocimientos de robótica en general, robótica educativa, aplicabilidad de la robótica en nuestras vidas, usos y beneficios. Por lo cual se expone que la mayoría de los niños, niñas y adolescentes, conocen la terminología de Robot o Robótica como uno solo y enmarcado dentro de la lúdica, el juego, el ocio, la distracción; más no su utilidad en la

vida cotidiana y su aplicabilidad educativa para poder llegar a construir Robot utilizables, en la salud, medicina, industrias, comercio, seguridad, en el desarrollo de la ciencia. Y mucho menos, podrían imaginarse llegar a ser diseñadores de robot.

De igual manera algunos niños y niñas, inclusive más que los adolescentes, expusieron términos relacionados a la robótica. Por lo cual, El diseño del Software Educativo debía ir hacia esos logros e integrarlo con las áreas de conocimiento establecidas en el currículo, a fin de que la Robótica Educativa fuese un contenido más dentro del proceso de enseñanza y de aprendizaje de estos niños, niñas y adolescentes.

De esta manera, en palabras de la responsable de esta objetivo y los docentes colaboradores; el presente proyecto desde el punto de vista académico tiene áreas de conocimientos: matemático, lengua, geometría y resolución de problemas matemáticos, a través de la composición y aplicación de la robótica como estrategia didáctica para el aprendizaje con significado. Con la finalidad de lograr aprendizajes significativos en estudiantes en edades desde los 7 años a los 16 años durante su etapa de formación. En tal sentido, el diseño académico y modelado multimedia está dirigido a la educación venezolana para los subsistemas:

- a) Educación primaria bolivariana y
- b) Educación técnica profesional, en virtud de que el Currículo nacional bolivariano (2007) contempla como un eje integrador la tecnología de la información y comunicación, para todos los grados.

Todo ello con la finalidad de dar respuesta a lo planteado en el mapa curricular del Currículo Nacional Bolivariano (2007, p.98), donde se establece claramente “Las escuelas primarias bolivarianas dé jornadas de cinco (5) horas diarias, podrán hacer uso en los primeros tres (3) grados de 7 horas y en los tres grados restantes las 4 horas semanales...”este espacio temporal está destinado para “...atender las necesidades pedagógicas de los niños y niñas priorizando las áreas de lenguaje, comunicación y cultura, de matemáticas y ciencias naturales...”.

Para dar respuesta al requerimiento curricular en el proyecto académico se planifican sesiones de aprendizaje secuenciadas de tres horas de clase semanales de 45 minutos para un total de 135 minutos, a fin de que el docente incorpore en su planificación pedagógica, la enseñanza del lenguaje, la comunicación y la matemática a través de la robótica, y de esta manera propiciar el aprendizaje con significado.

Al incorporar la enseñanza de estas áreas con la robótica, el docente da cumplimiento a lo establecido en el Currículo de Educación Primaria Bolivariana (2007, p. 12) donde indica claramente que este subsistema tiene como finalidad.

Formar niños y niñas activos, reflexivos, críticos e independientes, con elevado interés por la actividad científica, humanística y artística, con desarrollo de la comprensión, confrontación de su realidad, por sí mismos y sí mismas, con conciencia que les permita aprender desde el entorno y ser cada vez más participativos, protagónicos y corresponsables en su actuación en la escuela, la familia y la comunidad.

De igual manera, este proyecto académico se sustenta en los pilares de la educación del siglo XXI, promulgados en el Informe Delors (1996) “aprender a ser”, “aprender a conocer”, “aprender a hacer”, y “aprender a convivir” y en los pilares de la Educación Venezolana Bolivariana, “aprender a crear”, “aprender a convivir y participar”, “aprender a valorar” y “aprender a reflexionar”. Todo ello, con la finalidad de coadyuvar al cambio en el proceso de aprendizaje de niños y niñas (7 a 12) años y los adolescentes (13 a 16) años de edad para entender y abordar los saberes individuales y colectivizarlos desde la escuela y, fortalecer el principio de ciudadanía, interculturalidad, equidad y participación.

Con el proyecto académico del kit prototipo físico compacto para uso educativo y transferencia de tecnología avanzada bajo el enfoque de proyecto en el subsistema de Educación Primaria y de Educación Técnica Profesional (4to/5to año), se aspira incorporar a las Canaimas, un multimedia para la enseñanza con robótica, de las áreas: Lenguaje Comunicación y Cultura y Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad.

Todo ello con el eje integrador tecnología de la información y comunicación, a fin de ofrecer orientaciones teóricas, metodológicas, procedimentales y tecnológicas, a los docentes, a fin de contribuir a la formación integral y para toda la vida del niño, la niña y los adolescentes e impulsar el dominio y uso de las tecnologías de la información y la comunicación, a través de la robótica, con enfoque social, tecnológico, constructivista e integrador.

Es de hacer notar que este proyecto de enseñanza con robótica, se inserta con el eje integrador tecnología de la información y la comunicación e interpretación a los ejes integradores: ambiente y salud integral, interculturalidad y trabajo liberador, los cuales constituyen los ejes integradores del currículo del subsistema Educación Primaria Bolivariana en Venezuela.

Desde el punto de vista funcional, el proyecto académico opera en las áreas del conocimiento lenguaje, matemático, geometría y resolución de problemas matemáticos, con el uso de la robótica y en las áreas de aprendizaje establecidas en el currículo nacional bolivariano:

- Lenguaje, Comunicación y Cultura
- Ciencias sociales, Ciudadanía e Identidad
- Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad
- Educación Física, Deporte y Recreación.

De estas áreas curriculares se seleccionaron las que se presentan como prioritarias en el currículo nacional, cuando se establece:

Las áreas responden a las necesidades pedagógicas de los niños y niñas, priorizando las áreas de Lenguaje, Comunicación y Cultura y de Matemática, Ciencias Naturales y de Investigación (Tomado del Currículo Bolivariano. (2007, p. 98).

El área Lenguaje, Comunicación y Cultura, tiene como propósito que los niños y niñas, desarrollen potencialidades para la comunicabilidad. “aprender a convivir”, así como para la participación y expresión como ser social “aprender a participar”; con respeto a la diversidad, a los códigos lingüísticos, desarrollando el proceso productivo “aprender a crear”, de la comunicación, el lenguaje oral y escrito, con énfasis en idioma materno, castellano e indígena y los receptivos de escuchar y leer, “aprender a conocer”, “aprender a reflexionar”.

De igual manera, con este proyecto se promueve ampliar el vocabulario tecnológico, con el empleo de palabras técnicas, propias de la robótica, su historia, evolución, usos y aplicaciones, contempladas en el proyecto marco de construcción del kit prototipo.

El área de Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad, expresa el desarrollo del pensamiento lógico y de los procesos de abstracción, representación, resolución de problemas, generalización, simplificación, inferencia y proyección “aprender a conocer”, “aprender a hacer”, “aprender a crear”, “aprender a valorar”; aprendizajes que se evidencian con el uso de un lenguaje matemático.

Esta área permite el logro de los componentes establecidos en el Currículo Bolivariano Nacional (2007, p.26) cuando se expresan los siguientes propósitos:

- Desarrollo del pensamiento matemático a través de los números, formas, espacios y medidas.
- Exploración y aplicación de procesos y conocimientos matemáticos y de las Ciencias Naturales, valorando su importancia para la vida en sociedad.
- Interpretación, aplicación y valorización, de los números, las medidas, el espacio y los procesos estadísticos.
- Identificación, formulación, algoritzación, estimación, propuesta y resolución de problemas a través de las operaciones matemáticas.
- Indagación, elaboración, valorización y aplicación de conceptos científicos, provenientes de las Ciencias Naturales.

Ahora bien, en referencia al análisis sobre la fundamentación teórica que se asume en el DI del medio, al análisis de las estrategias cognoscitivas que se activarán en el estudiante y al análisis de la administración tecnológica, se esboza lo siguiente:

La Educación como instrumento al conocimiento científico tecnológico, tiene el principio inalienable, irrenunciable intransferible e irrevocable derecho universal al desarrollo de la personalidad, respeto a todas las corrientes del Pensamiento, la educación como servicio público, con base en el ordenamiento jurídico que la rige, está dimensionado como instrumento del conocimiento científico, humanismo y tecnológico. En ello, como se puede verificar en elemental exégesis, a partir del indicado normativo del Currículo Bolivariano (CB), obviamente es intrínseca a la Comunicación e Información contenida en el Currículo de la Educación Formal, de los subsiguientes Niveles y Modalidades del vigente Sistema Educativo Nacional. Por ende, es orden al Área de la Informática y su planteamiento sobre la Enseñanza de la Robótica Educativa, en su vinculación con la educación integral para la vida y el desempeño de la persona e instituciones del país. (Sarmiento, 2008).

2.- Fase o componente de diseño, construcción y validación de contenidos

En esta fase, se formularon las metas y objetivos de aprendizaje, se seleccionaron los contenidos y su estructuración en conjunto con las estrategias y actividades instruccionales y de evaluación de los aprendizajes. A continuación se muestran por grado la malla de contenidos, su interrelación, área de saberes y componentes:

(a) Primer Grado

La programación de Primer Grado de Educación Primaria, Área: Lenguaje, Comunicación y Cultura y Área: Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad. (Ver gráfico 7 y 8).

En el Área: Lenguaje, Comunicación y Cultura. Sus componentes son:

- 1.- El lenguaje y la comunicación como expresión social y cultural.
- 2.- El lenguaje artístico como elemento de comunicación y expresión de la cultura y vida social.

Áreas Relacionadas: Lenguaje, Comunicación y Cultura ↔ Ciencias Naturales y Sociedad. ↔ Ciudadanía e Identidad ↔ Educación Física Deporte y Recreación.
Contenidos: Letras, sonidos, letras-sonido, imagen, Identificación palabras-sonido; palabras-imagen, Construcción de frases y oraciones, Identificación de palabras, figuras, formas, El computador y su uso.

En el Área: Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad. Sus componentes son:

- 1.- Desarrollo del pensamiento matemático, a través de los números, formas, espacios y medidas.
- 2.- Exploración y aplicación de procesos de conocimientos matemáticos y de las ciencias naturales, valorando su importancia para la vida en sociedad.

Áreas Relacionadas: Lenguaje, Comunicación y Cultura ↔ Ciencias Naturales y Sociedad. ↔ Ciudadanía e Identidad ↔ Educación Física Deporte y Recreación.

Contenidos: La computadora. Partes del computador, Unidad central de Procesos (UCP), Dispositivos de Entrada: CPU, Unidad de almacenamiento, Teclado, Mouse (ratón), digitalizados (scanner), manejador de disco: Concepto, identificación, lectura, Los Números: Concepto, construcción, lectura, Contar y agrupar números hasta 10; 20; 30.

Estos espacios se estructuran en tres áreas, la primera, la cual contiene la parte teórica de cada componente y luego la parte práctica denominada: Jugando con las palabras, Jugando con los Números, Tablero-Robot, Cruci-Robot, Robot-Letras. Así como también el espacio para la reproducción de Videos y Musicales, denominada: Sala Cine: Robot-TV.

PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ENSEÑANZA CON Y PARA LA ROBOTICA
PROGRAMA: Currículo del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana (2007)
GRADO: Primero ÁREA: Lenguaje, Comunicación y Cultura
COMPONENTES:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El Lenguaje y la Comunicación como expresión Social y Cultural (LCESC) ✓ El Lenguaje Artístico como elemento de Comunicación y Expresión de la Cultura (LAECS)

COMPONENTES	
LCESC: Lenguaje y la Comunicación como expresión Social y Cultural.	LAECS: El Lenguaje Artístico como elemento de Comunicación y Expresión de la Cultura.
CONTENIDOS	CONTENIDOS
1 Conversación, saludo, agradecimiento	37 Dramatización de situaciones cotidianas
2 Reproducción de palabras	41 Diferenciación de sensaciones y emociones a partir de líneas, colores, formas y texturas.
5 Descripción del ambiente natural	MALLA DE CONTENIDOS
6 Argumentación de preguntas y respuestas sencillas	
11 Construcción de significados sobre el comportamiento de las personas	
14 Decodificación de Símbolos y Códigos lingüísticos	
Áreas relacionadas:	
Matemática, Cs Naturales y Sociedad 59-61	
Cs Sociales, Ciudadanía e Identidad 77-79-97-99	
Educación Física Deporte y Recreación 113	
ÁREAS RELACIONADAS: Lenguaje, Comunicación y Cultura ↔ Matemática, Cs Naturales y Sociedad Cs Sociales. ↔ Ciudadanía e Identidad ↔ Educación Física Deporte y Recreación	

Figura 7. Programa de Enseñanza con y para la Robótica. En el Área: Lenguaje, Comunicación y Cultura. Primer Grado. **Autor:** Dávila, Sarmiento y Guillén, 2012.

PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ENSEÑANZA CON ROBOTICA

PROGRAMA: Currículo del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana (2007)
 GRADO: PRIMERO ÁREA: MATEMÁTICA, CIENCIAS NATURALES Y SOCIEDAD
 COMPONENTES:
 ✓ DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO, A TRAVÉS DE LOS NÚMEROS, FORMAS, ESPACIOS Y MEDIDAS (DPM-NUFEM)
 ✓ CONOCIMIENTO MATEMÁTICO Y DE LAS CIENCIAS NATURALES, VALORANDO SU IMPORTANCIA PARA LA VIDA EN SOCIEDAD (COMACIN-VISO).

COMPONENTES	
DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO, A TRAVÉS DE LOS NÚMEROS, FORMAS, ESPACIOS Y MEDIDAS (DPM-NUFEM)	
CONTENIDOS	CONTENIDOS
1 Los números: Concepto, construcción, seriación. Números Naturales	Áreas relacionadas: Ciencias Naturales y Sociedad
2 Contar y agrupar hasta el 100	12 El cuerpo humano como unidad de Medida. Clasificación de alimentos
3 Ordenación numérica de mayor a menor/ de menor a mayor	16-17-18 Fenómenos Naturales: Lluvia, fuego, aire, frío, calor El ambiente: aire, agua, suelo. El cuerpo humano: Crecimiento. La salud. Las plantas y los animales.
4 Lectura y escritura de números, series y cantidades	19-20-21 Salud e higiene. La alimentación. Los dientes.
5 Números romanos: Conteo, escritura hasta el diez (X)	22-23-24 Los sentidos. Normas de seguridad: Casa, Escuela, Comunidad. Manejo de herramientas para armar: Experimentación
6 Relación: más (+ que; menos (-) que; tanto como	<p style="text-align: center;">MALLA DE CONTENIDOS</p>
7 Valor de posición: Unidad; decena; centena	
8 La Geometría: Figuras planas (círculo; rectángulo; cuadrado; triángulo. La recta. Unir puntos	
9 Masa, longitud, tiempo. Día, semana, mes, año	
10 Sistema monetario: Uso, Problemas	
11 Noción de estadística: recolección de datos, tablas, ubicación.	
13-14 Operaciones Matemática: Suma. Resta. Propiedades de cero (0)	
15 Operaciones Matemáticas hasta la centena	
NOTA: Cada sesión de trabajo tiene una duración de 3 horas (135 min)	

Figura 8. Programa de Enseñanza con y para la Robótica. En el Área: Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad. Primer Grado. Autor: Dávila, Sarmiento y Guillén, 2012.

(b) Cuarto Grado

La programación de Cuarto Grado de Educación Primaria, Área: Lenguaje, Comunicación y Cultura y Área: Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad. (Ver Figura 9 y 10).

En el Área: Lenguaje, Comunicación y Cultura. Sus componentes son:

1.- La comunicación y el lenguaje como eje central del desarrollo de la vida en sociedad.

2.- El lenguaje artístico para el desarrollo de la expresión del mundo exterior.

Áreas Relacionadas: Lenguaje, Comunicación y Cultura ↔ Ciencias Naturales y Sociedad. ↔ Ciudadanía e Identidad ↔ Educación Física Deporte y Recreación.

Contenidos: Comunicación: diálogos, conversaciones, Normas de convivencia: familia, escuela, comunidad (emisor, receptor, mensaje), Signos de puntuación: exclamación e interrogación, Redacción de textos: acentuación, Oración: estructura (sujeto, verbo, predicado), Sinónimos, antónimos y homónimos, Composición, resumen, síntesis, Texto narrativo, descriptivos e instruccionales, Uso del procesador de texto: carta, correo electrónico y Uso de internet, página web.

En el Área: Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad. Sus componentes son:

1.- Interpretación, aplicación y valorización de los números, las medidas, el espacio y los procesos estadísticos.

2.- Identificación, formulación, algorización, estimación, propuesta y resolución del problema y actividades a través de operaciones matemáticas.

Áreas Relacionadas: Lenguaje, Comunicación y Cultura ↔ Ciencias Naturales y Sociedad. ↔ Ciudadanía e Identidad ↔ Educación Física Deporte y Recreación.

Contenidos; Sentido numérico, Manejo de cifras hasta unidad de millón, Números romanos, Relaciones numéricas, Valor de posición hasta siete cifras, Fracciones: adición y sustracción, Geometría: medición, figuras, Planos cartesianos, resolución de problemas, Conversión de unidades métricas, Datos estadísticos: Gráficos, tablas, Suma, resta, multiplicación, división.

Estos espacios se estructuran en tres áreas, la primera, la cual contiene la parte teórica de cada componente y luego la parte práctica denominada: Trabajando con las palabras y Ejercitando con los Números, Tablero-Robot, Cruci-Robot, Robot-Letras. Así como también el espacio para la reproducción de Videos y Musicales, denominada: Sala Cine: Robot-TV.

Para todos los grados, se diseñó un área de la Robótica y su aplicabilidad.

PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ENSEÑANZA CON ROBOTICA

PROGRAMA: Currículo del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana (2007)
 GRADO: CUARTO ÁREA: Lenguaje, Comunicación y Cultura
 COMPONENTES:
 ✓ El Lenguaje y la Comunicación como eje central del desarrollo de la vida en sociedad (LCEDVS)
 ✓ El Lenguaje Artístico para el desarrollo de la expresión del mundo exterior (LADEME)

COMPONENTES	
El Lenguaje y la Comunicación como eje central del desarrollo de la vida en sociedad (LCEDVS)	El Lenguaje Artístico para el desarrollo de la expresión del mundo exterior (LADEME)
CONTENIDOS	CONTENIDOS
1-33	23- 24- 25- 34- 36
La comunicación y la información en la familia, escuela y comunidad: Diálogos, Conversaciones. Medios de Comunicación: El Periódico, La Radio, La Televisión, El Cine	Literatura venezolana, Indígena y Universa:- Cuentos, Mitos, Fábulas, Leyendas. Miembros de la familia JIBI, WUAYÚ, GUAJIRO. Tradiciones de grupos indígenas Cultura Venezolana: Tito Salas, Armando Reverón, Cristóbal Rojas
2-21 27-28	35
Normas de convivencia: Escuchar, Hablar, Comunicar. Procesador de textos: Formas de comunicación: Carta, Correo Electrónico. Internet. Biblioteca Virtual. Hojas de Cálculo. PowerPoint. Word.	Himno Nacional. Canciones típicas Folklóricas: La burriquita, Alma Llanera, Pájaro Guarandol.
3-22	37-38
Elementos de la comunicación: Emisor, receptor, Mensaje. Formas de comunicación	Músicos Venezolanos. DUDAMES. Instrumentos Musicales. Sonidos Musicales
4	<p style="text-align: center;">MALLA DE CONTENIDOS</p>
5	
6-7	
8-9	
10-11	
12	
13-14- 15-16	
17-18- 19	
NOTA: Cada sesión de trabajo tiene una duración de 3 horas (135 min).	

Figura 9. Programa de Enseñanza con y para la Robótica. En el Área: Lenguaje, Comunicación y Cultura Cuarto Grado. Autor: Dávila, Sarmiento y Guillén, 2012.

PLANIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE ENSEÑANZA CON ROBOTICA

PROGRAMA: Currículo del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana (2007)

GRADO: CUARTO ÁREA: **MATEMÁTICA, CIENCIAS NATURALES Y SOCIEDAD**

COMPONENTES:

- ✓ Interpretación, aplicación y valorización de los números, las medidas, el espacio y los procesos estadísticos (IAVALPE)
- ✓ Interpretación, formulación algorítmica, estimación y resolución de problemas y actividades a través de operaciones matemáticas, Elaboración, análisis y valoración de conceptos provenientes de las Ciencias Naturales (IFARPROCIN)

INTERCONEXIÓN OBJETIVOS ↔ COMPONENTES		COMPONENTES	
		✓ Interpretación, aplicación y valorización de los números, las medidas, el espacio y los procesos estadísticos (IAVALPE).	✓ Interpretación, formulación algorítmica, estimación y resolución de problemas y actividades a través de operaciones matemáticas, Elaboración, análisis y valoración de conceptos provenientes de las Ciencias Naturales (IFARPROCIN)
		CONTENIDOS	CONTENIDOS
1	Números naturales hasta el 1.000.	13	Cuerpo Humano: Sistema Nervioso, Digestivo, Respiratorio, Circulatorio: estructura, funciones.
2-3	Números ordinales hasta unidades de millón: Números Primos, Compuestos y Decimales. Relaciones: Mayor (>); Menor (<); Igual (=)	14	Salud e Higiene: Nutrición de los seres vivos. Plantas medicinales. Enfermedades frecuentes en Venezuela.
4-6	Números Naturales, Fraccionarios y Negativos en la Resta. Relaciones: Unión; Intercepción; Diferenciación	15	Energía: Solar, Térmica, Química, Mecánica. Resolución de Problemas
5	Números Romanos hasta el Mil (M)	<p style="text-align: center;">MALLA DE CONTENIDOS</p>	
6-8 11	La División: Relación de fracciones. Fracciones Propias e impropias. Fracciones heterogéneas La Adición. Propiedades. La resta, Resolución de problemas de suma y resta. La Multiplicación: Propiedades, Multiplicación de más de dos (2 cifras		
7	Valor de Posición: Unidad, decena, centena, unidad de mil		
9	Geometría y Mediciones. Sistema de Coordenadas. Graficación de figuras geométricas en el primer cuadrante del plano cartesiano. Resolución de problemas con figuras geométricas. Simetría de figuras planas; triángulo isósceles, cuadrado, rectángulo, rombo, círculo, trapecio, paralelograma. Resolución de problemas: metro, decímetro, centímetro Medidas de Volumen, de tiempo		
10	Nociones de estadística: Tipos de gráficos		
11	Regla de tres. Porcentaje. Mínimo común múltiplo		
12	La División (10.000). Operaciones combinadas.		
NOTA: Cada sesión de trabajo tiene una duración de 3 horas (135 min).			

Figura 10. Programa de Enseñanza con y para la Robótica. En el Área: Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad. Cuarto Grado. **Autor:** Dávila, Sarmiento y Guillén, 2012.

(c) Cuarto año

Cuadro 6
Contenido programático cuarto año. Lengua, Comunicación y Cultura

Nivel Educativo	Grado	Área de Conocimiento	Área de Aprendizaje	Componentes (identificadores e indicadores)
Educación Media Diversificada y Técnica.	4to año Mención Ciencias Naturales	Lengua, Comunicación y Cultura	Lenguaje y Comunicación. <u>Contenido:</u> 1.- Literatura antigua y clásica. 2.- Lenguajes y su asociación entre humanos y maquinas 3.- Mapas mentales y conceptuales. 4.- Publicidad como medio de comunicación y lenguajes de sistemas simbólicos. Incluyendo Traducciones técnicas de idiomas extranjeros 5.- Literatura Medieval. 6.- El Renacimiento. 7.- Los tecnicismos en la semántica. 8.- La Comunicación gráfica. Incluyendo Traducciones técnicas de idiomas extranjeros 9.- El Barroco.	<p>La comunicación como expresión del desarrollo socio – histórico de la humanidad.</p> <p>El lenguaje como instrumento de comunicación para interactuar con la tecnología, la informática y el mundo.</p> <p>(El contexto universal y social en su manifestaciones literarias para análisis e interpretación crítica y argumentativa de la información y su difusión en los medios de comunicación y sistemas simbólicos)</p> <p>La comunicación como expresión del desarrollo socio – histórico de la humanidad.</p> <p>(Compresión e interpretación de textos literarios clásicos y contemporáneos científicos.)</p> <p>El lenguaje como instrumento de comunicación para interactuar con la tecnología, la informática y el mundo.</p> <p>(El proceso comunicativo verbal y no verbal e intencionado.)</p>

Fuente: Guillén, J. (2011). Ejes integradores y Pilares: todos los contemplados en el Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana: Liceos Bolivarianos -Currículo Pág.18, 2007.

Cuadro 6 (continuación)

Nivel Educativo	Grado	Área de Conocimiento	Área de Aprendizaje	Componentes (identificadores e indicadores)
Educación Media Diversificada y técnica.	4to año Mención Ciencias Naturales	Lengua, Comunicación y Cultura	10.- La Literatura Romántica. Y La literatura como testimonio histórico 11.- Medios de comunicación y su influencia. 12.- Modernismos y Vanguardismos. 13.- Literatura de la época contemporánea. 14.- La novela regional y el ensayo Venezolano en su contexto geográfico y la línea del tiempo en el siglo XX. – venezolana, latinoamericana y del Caribe-	El lenguaje como instrumento de comunicación para interactuar con la tecnología, la informática y el mundo. (Comprensión e interpretación de textos y mensajes difundidos en medios masivos de comunicación) La comunicación como expresión del desarrollo socio – histórico de la humanidad. (Construcción textual escrita y gráfica en procesos comunicativos intencionados y el desarrollo de procesos simbólicos representados de forma gráfica)

Fuente: Guillén, J. (2011). Ejes integradores y Pilares: todos los contemplados en el Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana: Liceos Bolivarianos -Currículo Pág.18, 2007.

Cuadro 7
Contenido programático cuarto año. Matemática

Nivel Educativo	Grado	Área de Aprendizaje	Contenido	Componentes (identificadores e indicadores)
Educación Media Diversificada y Técnica.	4to año Mención Ciencias Naturales	Ser Humano y Su Interacción con Otros Componentes del Ambiente	1.- Estudio de situaciones y tendencias • Estudio y abordaje de problemas del entorno, relacionados con la teoría combinatoria, variaciones (con repeticiones y sin repeticiones) permutaciones y combinaciones (factorial), triángulo de Pascal, Binomio de Newton, números combinatorios. • Experimentar y estudiar problemas relacionados con la probabilidad y con los conceptos de los sucesos dependientes e independientes. • Estudio crítico de los juegos de azar.	Los procesos matemáticos y su importancia en la comprensión del entorno. (Representa situaciones de su entorno a través de representaciones numéricas. Elabora proyectos estadísticos y domina la terminología estadística

Fuente: Guillén, J. (2011). Ejes integradores y Pilares: todos los contemplados en el Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana: Liceos Bolivarianos -Currículo Pág.19, 2007.

Cuadro 7 (Continuación)

Nivel Educativo	Grado	Área de Aprendizaje	Contenido	Componentes (identificadores e indicadores)
Educación Media Diversificada y Técnica.	4to año Mención Ciencias Naturales	Ser Humano y Su Interacción con Otros Componentes del Ambiente	2.- Estudio de patrones, formas y Diseños ambientales • La circunferencia trigonométrica: medidas de ángulo. Circunferencia trigonométrica. Razones trigonométricas de un arco o ángulo. Reducción de un ángulo al primer cuadrante. Ángulos que tienen en común una razón trigonométrica. Relaciones entre las razones trigonométricas de un ángulo. Seno, coseno y tangente de la suma y diferencia de dos ángulos. Seno, coseno y tangente de un ángulo doble y un ángulo medio. Identidades y ecuaciones trigonométricas Funciones trigonométricas, definición, representación gráfica y análisis de curva (valores máximos y mínimos y cero de seno y coseno). Funciones trigonométricas inversas y la circunferencia trigonométrica. Estudio y abordaje de problemas relacionados con las funciones trigonométricas (topografía, astronomía, física, comprensión de fenómenos como la subida de las mareas, entre otros). Razones trigonométricas en el triángulo rectángulo.	Los procesos matemáticos y su importancia en la comprensión del entorno. (Interpreta y describe con la ayuda del kit del robot Maytu Irima los movimientos del brazo manipulador en el espacio ubicando en los ejes X, Y, Z los movimientos del robot real en el entorno: es capaz de realizar los movimientos con el kit ejecutando en su contexto el resultado operativo matemático).

Fuente: Guillén, J. (2011). Ejes integradores y Pilares: todos los contemplados en el Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana: Liceos Bolivarianos -Currículo Pág.19, 2007.

Cuadro 7 (Continuación)

Nivel Educativo	Grado	Área de Aprendizaje	Contenido	Componentes (identificadores e indicadores)
Educación Media Diversificada y Técnica.	4to año Mención Ciencias Naturales	Ser Humano y Su Interacción con Otros Componentes del Ambiente	3.- Estudio de modelos y estructuras matemáticas aplicadas al entorno <ul style="list-style-type: none"> • Estudio y abordaje de problemas relacionados con el crecimiento poblacional, problemas sencillos de la economía y el entorno, entre otros, donde se apliquen las funciones logarítmicas y exponenciales. • Representación gráfica de funciones logarítmicas y exponenciales. Uso de la tecnología. • Progresiones aritméticas y geométricas. • Estudio de los números complejos, su historia e importancia: operaciones y representación gráfica. 	Los procesos matemáticos y su importancia en la comprensión del entorno. (Grafica funciones matemáticas del entorno con un grado de complejidad moderado con la ayuda de software libre)

Fuente: Guillén, J. (2011). Ejes integradores y Pilares: todos los contemplados en el Subsistema de Educación Secundaria Bolivariana: Liceos Bolivarianos -Currículo Pág.19, 2007.

Para este nivel educativo, se desarrolló el software, a fin de plasmar y ejecutar los contenidos (Ver Figura 11 y 12).

En el ámbito Tecnológico

Se tiene la Robótica de Maytu Irima, el Programa de Enseñanza con y para la Robótica y sus niveles de aplicación como lo fueron Primer y Cuarto Grado en el Nivel

de Educación Primaria. La siguiente figura 11, lo describe con la iconografía diseñada por la Autor del Software y cuya Metáfora de Programación está vinculada a la Identidad Regional, a la Idiosincrasia del Aragüeso y sus espacios urbanos y costeros. Del lado izquierdo su menú de libre navegación.



Figura 11. La Robótica de Maytu Irima, El Programa de Enseñanza con y para la Robótica. **Autor:** Sarmiento (2013).

En la Introducción al programa, se presenta a Maytu Irima, sus creadores, se da a conocer propiamente al Robot. Luego se tiene una Guía de Navegación para poder utilizar el software y sus iconos de navegación. (Ver figura 12 y 13).



Figura 12. La Robótica de Maytu Irima, El Programa de Enseñanza con y para la Robótica. Introducción al Programa. **Autor:** Sarmiento (2013).



Figura 13. La Robótica de Maytu Irima, El Programa de Enseñanza con y para la Robótica. Guía de Navegación. **Autor:** Sarmiento (2013).

En esta guía de navegación cada icono representa o caracteriza una actividad dentro del software. En las figuras de la 14 a la 20. Se dibuja el contenido de todo el software educativo, por grado son sus áreas de programáticas, la Robótica y su aplicabilidad.

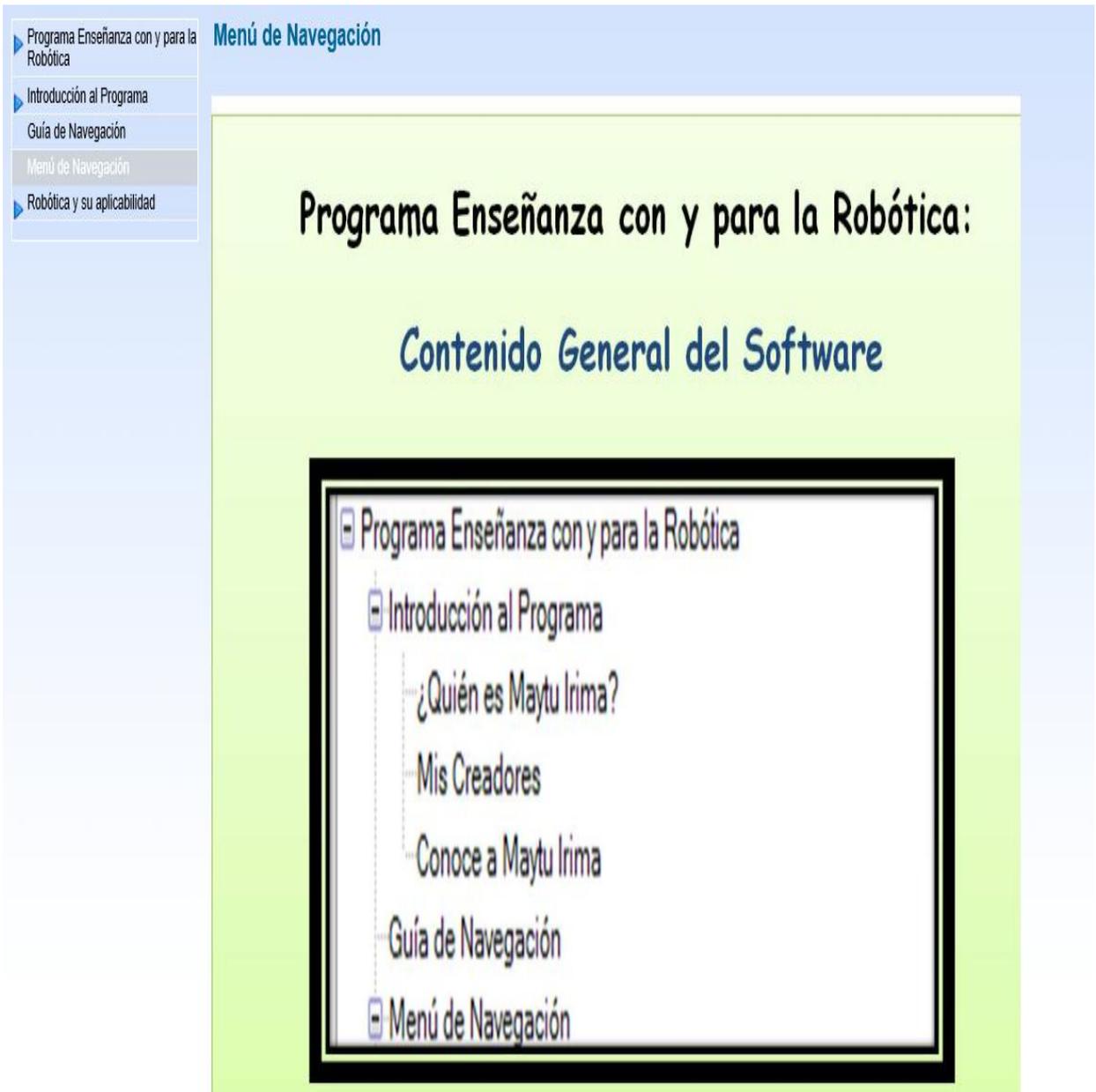


Figura 14. La Robótica de Maytu Irima, El Programa de Enseñanza con y para la Robótica. Contenido General. **Autor:** Sarmiento (2013)



Figura 15. La Robótica de Maytu Irima, El Programa de Enseñanza con y para la Robótica. Contenido Primer Grado de Educación Primaria, Área: Lenguaje, Comunicación y Cultura y Área: Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad. **Autor:** Sarmiento (2013)

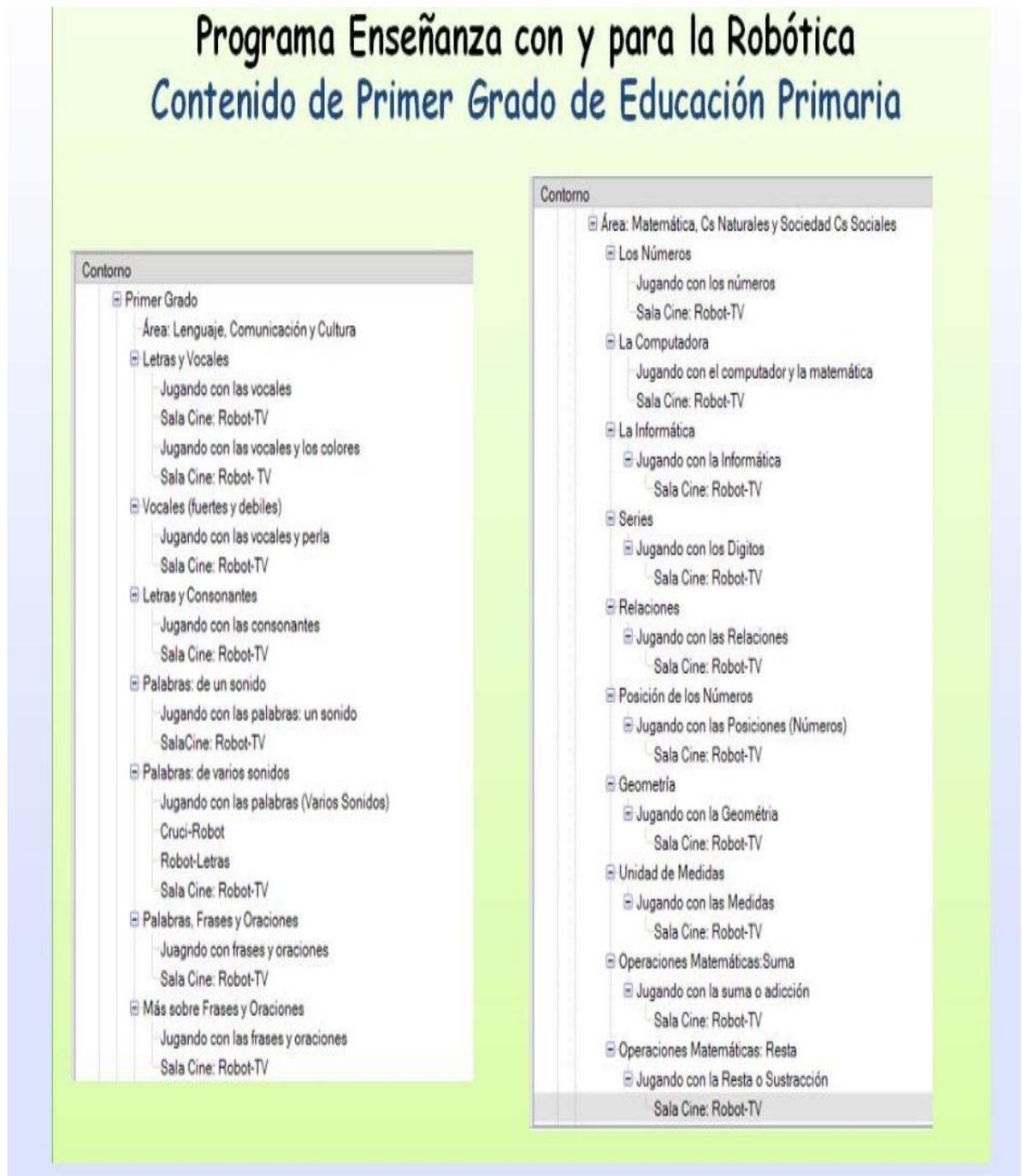


Figura 16. La Robótica de Maytu Irima, El Programa de Enseñanza con y para la Robótica. Menú Primer Grado de Educación Primaria, Área: Lenguaje, Comunicación y Cultura y Área: Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad. **Autor:** Sarmiento (2013)

Cuarto Grado

Programa Enseñanza con y para la Robótica

Bienvenidos

Guía y Menú de Navegación

¿Quién es Maytu Irima?

Mis Creadores

Maytu Irima: Cómo soy

Robótica y su aplicabilidad

Explorando con la Robótica

Menú de Cuarto Grado

Cuarto Grado

Área de Lenguaje, Comunicación y Cultura

Área: Matemática, Cs Naturales y Sociedad Cs Sociales

¡HOLA! como se sienten queridos niños y niñas ya están cursando el cuarto grado de Educación Primaria.

BIENVENIDOS Y BIENVENIDAS....

Soy MAYTU IRIMA, el Robot que viene incorporado al kit, físico compacto, para su uso educativo y transferencia de tecnología de avanzada, bajo el enfoque de proyectos, en el subsistema de Educación Primaria de Venezuela.

Jugaré con ustedes para enseñarles Formas de comunicación, **La comunicación y la información en la familia, escuela y comunidad: Diálogos, Conversaciones, Medios de Comunicación: El Periódico, La Radio, La Televisión, El Cine.** Elementos de la comunicación: Emisor, receptor, Mensaje., **Lengua Escrita, Normas de Redacción de textos, La Oración,** El proceso de Investigación, **Expresión literaria,** La Literatura y Músicos Venezolanos.

Matemática, Números Naturales, **Fraccionarios, Unidades de Medida, Posición, Geometría, Divisiones y Resolución de Problemas Matemáticos,** así como **Ciencias Naturales** y Sociedad, a través de la **robótica**

Este espacio, lo compartiré con las profesoras **Sofía** y **Beatriz** se las presento.

Hola!, gracias Maytu por tu Bienvenida.

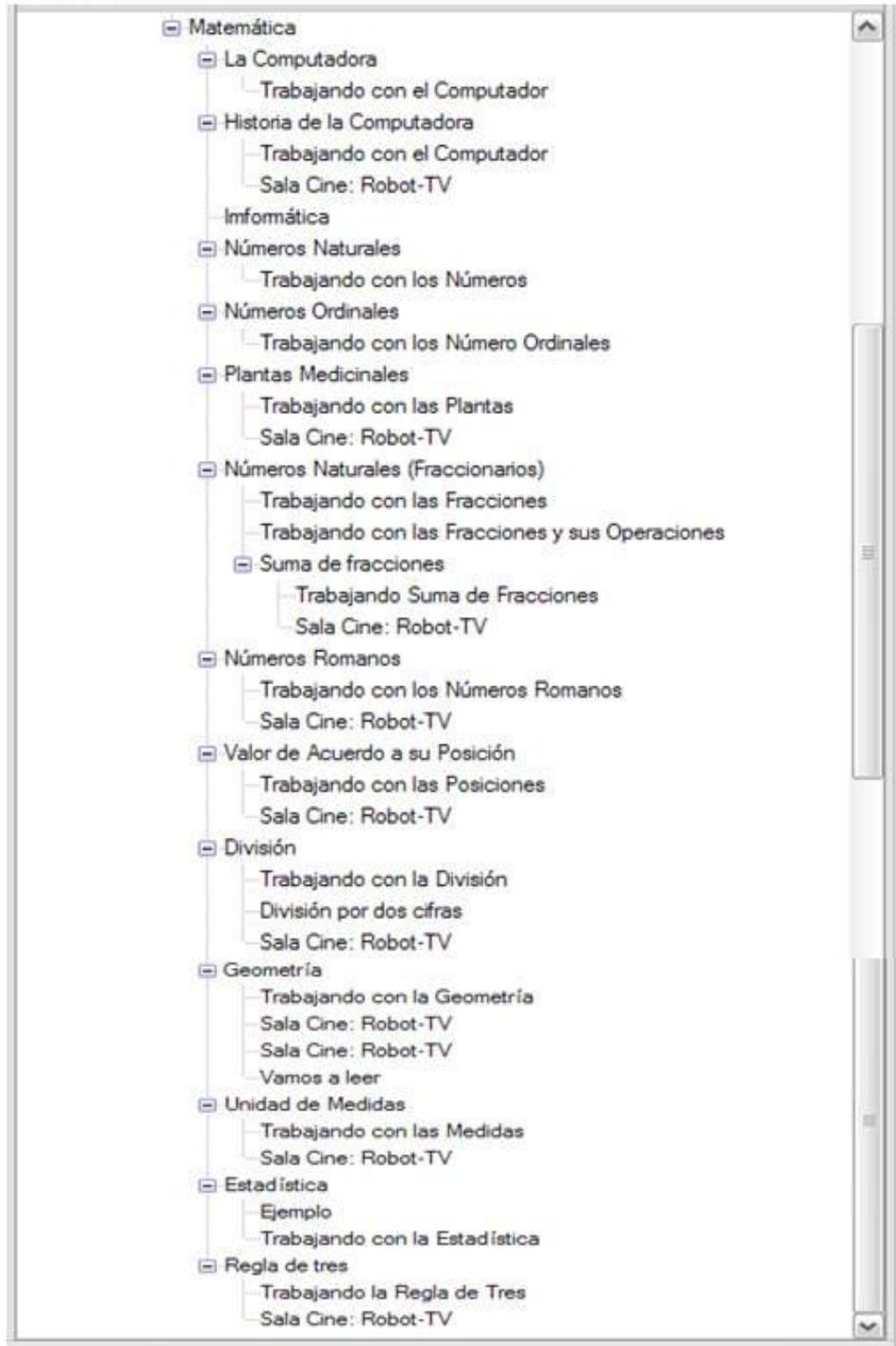
¡Esteremos contodos ustedes en este aprendizaje LES DESEAMOS MUCHO ÉXITO!

« Anterior | Siguiente »

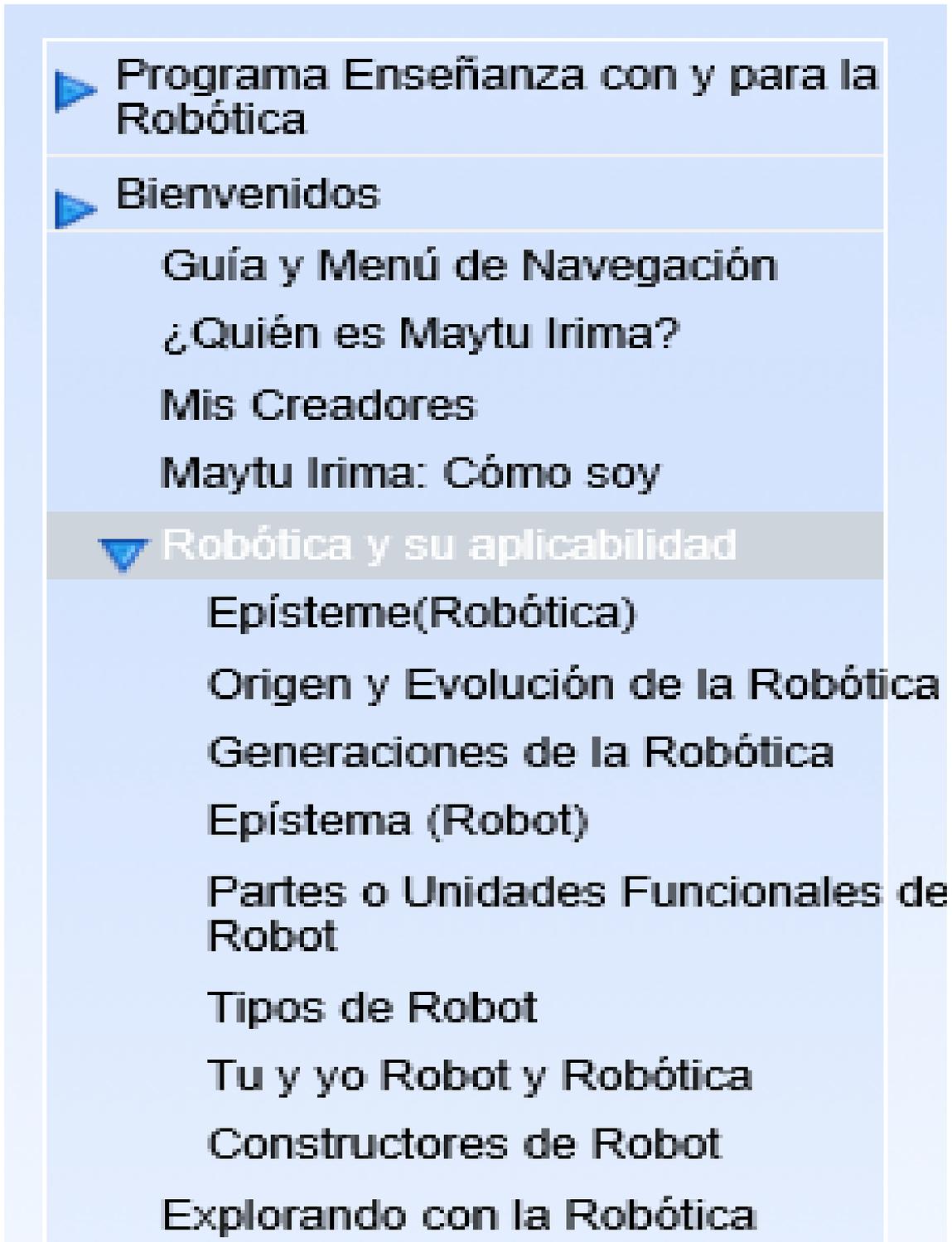
Figura 17. La Robótica de Maytu Irima, El Programa de Enseñanza con y para la Robótica. Menú Cuarto Grado de Educación Primaria, Área: Lenguaje, Comunicación y Cultura y Área: Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad. **Autor:** Sarmiento (2013)



Figura 18. La Robótica de Maytu Irima, El Programa de Enseñanza con y para la Robótica. Contenido Cuarto Grado de Educación Primaria, Área: Lenguaje, Comunicación y Cultura y Área: Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad. **Autor:** Sarmiento (2013)



Continuación Figura 18. La Robótica de Maytu Irima, El Programa de Enseñanza con y para la Robótica. Contenido Cuarto Grado de Educación Primaria, Área: Lenguaje, Comunicación y Cultura y Área: Matemática, Ciencias Naturales y Sociedad. **Autor:** Sarmiento (2013)



The image shows a screenshot of a website menu. The menu is organized into several sections, each with a blue triangle icon. The first section is 'Programa Enseñanza con y para la Robótica'. The second section is 'Bienvenidos', which includes links for 'Guía y Menú de Navegación', '¿Quién es Maytu Irima?', 'Mis Creadores', and 'Maytu Irima: Cómo soy'. The third section is 'Robótica y su aplicabilidad', which is highlighted with a grey background and includes links for 'Epísteme(Robótica)', 'Origen y Evolución de la Robótica', 'Generaciones de la Robótica', 'Epístema (Robot)', 'Partes o Unidades Funcionales de Robot', 'Tipos de Robot', 'Tu y yo Robot y Robótica', 'Constructores de Robot', and 'Explorando con la Robótica'.

- ▶ Programa Enseñanza con y para la Robótica
- ▶ Bienvenidos
 - Guía y Menú de Navegación
 - ¿Quién es Maytu Irima?
 - Mis Creadores
 - Maytu Irima: Cómo soy
- ▼ Robótica y su aplicabilidad
 - Epísteme(Robótica)
 - Origen y Evolución de la Robótica
 - Generaciones de la Robótica
 - Epístema (Robot)
 - Partes o Unidades Funcionales de Robot
 - Tipos de Robot
 - Tu y yo Robot y Robótica
 - Constructores de Robot
 - Explorando con la Robótica

Figura 19. La Robótica de Maytu Irima, El Programa de Enseñanza con y para la Robótica. Contenido de Enseñanza con y para la Robótica. **Autor:** Sarmiento (2013)



Figura 20. La Robótica de Maytu Irima, El Programa de Enseñanza con y para la Robótica. Contenido la Robótica y su Aplicabilidad. **Autor:** Sarmiento (2013)

Se utilizó como lenguaje de programación a eXeLearning. Este es un programa tipo open source (recursos libres o gratuitos) para ayudar a los docentes en la creación y

publicación de contenidos docentes, y que permite a profesores y académicos la publicación de contenidos didácticos en soportes informáticos (CD, memorias USB, en la web), sin necesidad de ser ni convertirse en expertos en HTML o XML. Los recursos creados en eXelearning pueden exportarse en formatos de paquete de contenido de IMS, SCORM 1.2 o IMS Common Cartridge o como simple páginas web independientes.

Asimismo, se manejó JClic. Este está formado por un conjunto de aplicaciones informáticas que sirven para realizar diversos tipos de actividades educativas: rompecabezas, asociaciones, ejercicios de texto, palabras cruzadas, entre otras. Las actividades no se acostumbran a presentar solas, sino empaquetadas en proyectos. Un proyecto está formado por un conjunto de actividades y una o más secuencias, que indican el orden en qué se han de mostrar.

Para el funcionamiento del software educativo diseñado, se necesitan los requerimientos mínimos de hardware y los diversos periféricos, como cornetas. En cuanto al software debe el computador tener instalado la máquina de Java (Run Java), y los reproductores de sonido, estándares y el reproductor de flash. Ello en función a la reproducción de sonido y video imbricados en este. Cabe destacar que la animación, efectos, imágenes, sonidos y videos proceden algunos de la elaboración propia y otros descargados desde la Web, de sitios libres permitidos, entre ellos Google.com (Imágenes) y Youtube.com (Sonido y Videos).

3.- Fase de Aplicación o Ejecución

Su aplicación se desarrolló con base a lo indicado por Agüero, Alvarenga y Díaz (2001), que desde la óptica de Gagné, los aprendizajes adquiridos se pueden clasificar en cinco tipos de categorías o cinco clases de capacidades de aprendizaje. Y es gracias a la evaluación de esas capacidades que se puede establecer el éxito del aprendizaje, a saber:

- *Habilidad intelectual*: capacidad que permite al sujeto interactuar, a través de símbolos, con el ambiente; el aprendiz desarrolla así un conocimiento procedimental: saber cómo. En esta categoría se subdivide a su vez en: *discriminación*: percepción de diferencias al alterar determinadas propiedades del objeto. *conceptos concretos*: identificación de atributos o propiedades del objeto; *conceptos definidos*: expresión del significado de algunos objetos, relaciones o acontecimientos; *reglas*: posibilidad del aprendiz a responder a situaciones estimuladoras, a través de una determinada clase de

relaciones. *solución de problemas*: combinación de reglas simples, previamente adquiridas, para solucionar una circunstancia nueva.

- *Información Verbal*: a través de esta capacidad el aprendiz responde a la pregunta ¿qué cosa?, es decir se centra en el conocimiento declarativo (saber qué). Aprende nombres, hechos, fenómenos e ideas organizadas (Rojas, 1996).

- *Estrategias cognoscitivas*: corresponden a destrezas internas del sujeto que le permiten orientar su comportamiento en términos de atención, memorización y pensamiento (Agüero, Alvarenga y Díaz, 2001).

- *Destrezas motoras*: capacidad con la que el aprendiz realiza movimientos a través de actos motores organizados, pueden ser básicas o específicas (Aguilar, 1996).

- *Actitudes*: acción humana donde el aprendiz responde a objetos o situaciones según su predisposición o estado mental. Los cambios de actitud son producto de un nuevo aprendizaje (Rojas, 2001).

Para estos autores, según el enfoque de Gagné (1970), las condiciones externas a la situación de aprendizaje, identifica cuatro elementos iniciales: el aprendiz o alumno, situación de aprendizaje, lo que ya está en la memoria del sujeto, y conducta final esperada. La sinopsis resume los eventos externos más relevantes, con relación con etapas del aprendizaje, a saber. (Ver Cuadro 8).

Cuadro 8
Eventos externos y etapas del aprendizaje

Etapa del aprendizaje	Proceso	Eventos externos que ejercen influencia
Motivación	Expectativa	Comunicación de objetivo por realizar. Confirmación previa de la expectativa a través de una vivencia exitosa.
Comprensión	Atención; percepción selectiva	Modificación en la estimulación para atraer la atención. Aprendizaje previo de percepción Indicaciones diferenciadas adicionales para la percepción
Adquisición	Cifrado, acceso a la acumulación	Proyectos sugeridos para el cifrado
Retención	Almacenar	Desconocidos
Recordar	Recuperación	Proyectos sugeridos para la recuperación Indicaciones para la recuperación
Generalización	Transferencia	Variedad de contextos para las indicaciones dirigidas a recuperar.
Actuación	Respuesta	Casos de actuación("ejemplos")
Retroalimentación	Fortalecimiento	Retroalimentación informativa que permite constatar o comparar con un modelo

Nota. Asumido del documento en línea de: Agüero, Alvarenga y Díaz (2001, p. s/N°).

Aplicación del Software; esta fase se desarrolló según lo señalado por Allan (S/f), el conocimiento de las etapas de aprendizaje permite elaborar el diseño instructivo y se describen en los eventos a continuación:

- Informar al estudiante el objetivo a lograr (etapa de motivación). Se motiva al aprendiz al explicarle lo que puede hacer una vez que ha adquirido el aprendizaje. En esta etapa se presentó al Robot Maytu Irima, su construcción y su aplicación a escala menor. La manera sencilla y de fácil acceso para su manipulación. Dimensionando su utilidad a otras escalas, para ello se demostró al estudiante, a los docentes y al colectivo en general, no solo la construcción de Maytu Irima, sino también la aproximación a la construcción de otros Robots a partir de material reciclable.

Se hizo gran énfasis, en la utilidad de la Robótica en las diversas áreas de conocimiento; salud, economía, producción automotriz, agraria, pecuaria, seguridad habitacional y por ende su impacto en la educación. Una vez visto ello, se le permitió al estudiante la manipulación libre del Robot, consensuando luego su apreciación durante su manipulación.

Es importante acotar que en la presentación de Maytu Irima, junto con su Kit compacto, se ensambla, se activa y se procede para que este pase por sus diferentes estados, inactivo, activo, saludación, exhibición de sus potencialidades, uso de la pinza, juego al manipular un objeto como brazo girador, movimientos del brazo girador (estos movimientos sencillos y complejos dependiendo del grupo de estudios y su relación con los contenidos de matemática).

- Dirigir la atención del estudiante (etapa de comprensión). La atención de un aprendiz motivado es más fácil de orientar hacia contenidos de mayor importancia. Una vez motivado el estudiante y el hecho de haberle dado acceso a la manipulación libre de Maytu Irima, el estudiante expone su experiencia y proyección de este robot e inclusive de su curiosidad y aplicabilidad para su vida cotidiana.

- Estimular la retentiva (etapa de adquisición/retención). Se debe ayudar al aprendiz a cifrar la información de una forma determinada: a través de ejercicios, cuestionarios. En esta etapa se utiliza la información de construcción de Maytu Irima, los materiales que lo conforman y el proceso matemático, lógico, abstracto y algorítmico informático que lo sustenta y su interrelación biosocial con respecto a su funcionamiento. Aquí se hace uso del contenido por secciones de tiempo de la Robótica y su aplicabilidad, y de los contenidos programáticos desarrollados. Permittedole al estudiante, la lectura o

escucha de la teoría, la ejercitación entre el uso de Maytu Irima y el uso del software y por último la aplicabilidad en lo usual.

- Presentación del estímulo (etapa recordar). Cada estudiante debe desarrollar su propio esquema para recuperar lo recibido. El docente puede ofrecer una técnica en particular, pero el proceso de adquisición y codificación de la información varía por persona. Repasos espaciados en el tiempo es una buena técnica para aumentar la retención de los conocimientos adquiridos. En esta etapa se utilizó el área del multimedia, que contiene juegos interactivos, canciones, videos y a partir de allí, la resolución de problemas.

- Guiar el aprendizaje (etapa de generalización). A través de la transferencia y generalización del aprendizaje, se invita al aprendiz a solucionar problemas o discutir aspectos aprendidos. En esta etapa cada estudiantes, docentes y colectivo, luego de manejar a Maytu Irima y el uso de cada contenido programático, sirvió de modelo para el resto de la audiencia, donde se generó un intercambio de ideas, saberes y anhelos de esta aplicación.

- Producir la respuesta (etapa de actuación). El aprendiz debe ejecutar una respuesta para poner en práctica lo aprendido. Es la forma de evidenciar si ha ocurrido o no el aprendizaje. En esta etapa de manera vivencial, algunos estudiantes por medio de la representación dramatizada, la realización de dibujos y hasta con el uso del software plasmaron la comprensión de la información suministrada.

- Proporcionar feedback (etapa de retroalimentación). El estudiante debe conocer de forma inmediata el resultado de su aprendizaje. En esta etapa, se construyeron las experiencias entre estudiantes y docente, cada participante a través de su propia experiencia pudo aflorar lo aprendido, cada participante reforzó su aprendizaje y se estableció una autoevaluación del aprendizaje y una coevaluación de cada grupo de estudio.

En tales enfoques es posible considerar que la teoría de Gagné puede ser asumida como modelo de formación para programas educativos ya que proporciona pautas concretas y de sencilla aplicación (Allan, op cit, p. S/Nº). Todo ello, planteado por (Sarmiento, 2008).

Desde el constructivismo Sarmiento (2011), plantea En la era de la globalización las sociedades han experimentado grandes cambios en los diferentes aspectos de la vida humana. Son claros los cambios sociales que ha traído la llegada de la sociedad post-industrial, más conocida como sociedad de la información que, con el avance

tecnológico logrado en las telecomunicaciones, la informática, los medios de transporte y en la industria en general, ha convertido las sociedades cerradas en sociedades abiertas a la llamada aldea global, y en el marco de la educación, ha exigido autonomía para aprender.

De esta manera, el aprendizaje se concibe como la reconstrucción de los esquemas de conocimiento del sujeto a partir de las experiencias que éste tiene con los objetos - interactividad- y con las personas – intersubjetividad - en situaciones de interacción que sean significativas de acuerdo con su nivel de desarrollo y los contextos sociales que le dan sentido (Segura, 2003). El proceso de aprendizaje concebido desde la perspectiva constructivista de Ausubel, “es el proceso por el cual el sujeto del aprendizaje procesa la información de manera sistemática y organizada y no solo de manera memorística sino que construye conocimiento” (Díaz, 1998, p. 18).

A partir de esta exploración se obtuvo información que se agrupó en tres aspectos; conocimientos de robótica en general, robótica educativa, aplicabilidad de la robótica en nuestras vidas, usos y beneficios. Por lo cual se expone que la mayoría de los niños, niñas y adolescentes, una vez usado el software se evidenció un mejor conocimiento sobre la terminología de Robot o Robótica uno independiente del otro pero entre sí relacionado.

Tomando gran relevancia la Robótica y su aplicabilidad no solo enmarcado dentro de la lúdica, el juego, el ocio, la distracción; sino en su utilidad en la vida cotidiana y su aplicabilidad educativa para poder llegar a construir Robot utilizables, en la salud, medicina, industrias, comercio, seguridad, en el desarrollo de la ciencia, la agronomía, la publicidad. Y imaginarse llegar a ser diseñadores de robot. Ya que al trabajar algunos ejemplos hasta con material desechable, mucho manifestaron ese deseo de reciclar y reconstruir.

De igual manera los niños, niñas y adolescentes, manejaron términos relacionados a la robótica. Por lo cual, El diseño del Software Educativo cubre las expectativas inicialmente planteadas. Se evidencian esos logros superponer con las áreas de conocimiento establecidas en el currículo, logrando el objetivo de ver la Robótica Educativa, como un contenido más dentro del proceso de enseñanza y de aprendizaje de estos niños, niñas y adolescentes. Como un área de saber, educativa, científica y del uso de la tecnología a favor de la sociedad y su bienestar.

CAPÍTULO IV

LA SISTEMATIZACIÓN COMO PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

Dra. Ludmilan Zambrano Steensma

*"La educación es el arma más
poderosa que puedes usar para
cambiar el mundo"*
Mandela, N.

En este capítulo se presenta el producto de la sistematización de las experiencias como parte del proyecto de investigación N° 201200689, financiado por el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y la Tecnología de Venezuela, coordinado por la Dra. Jenny Guillén, tal y como se ha mencionado en los capítulos precedentes. Este proceso de sistematización se llevó a cabo con el objeto de analizar e interpretar la realidad y socializar la información recabada durante la actividades desarrolladas en el marco del proyecto; y para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, en el caso particular del objetivo específico 3. Se entiende por sistematización, según lo define Jara (2007):

La sistematización es aquella interpretación crítica de una o varias experiencias que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explicita la lógica del proceso vivido en ellas: factores que intervinieron, cómo se relacionaron entre sí y por lo qué lo hicieron de ese modo.

La sistematización utilizada en diversas disciplinas, de acuerdo con el autor (Vid. supra), se refiere a clasificar, ordenar o catalogar datos e informaciones. De allí, que ese proceso permite extraer las experiencias y comunicarlas, pues facilita la multiplicación y planificación de futuras acciones en el proyecto desarrollado o en otros proyectos sucesivos. Es así que surgió del seno de los investigadores esta producción escrita, para facilitar la transmisión de vivencias, para contribuir a la divulgación de la información mediante la construcción y reconstrucción de nuevos saberes a partir de esta experiencia. De manera pues, que sirva de insumo a nuevos proyectos e investigaciones.

A los fines de este proyecto y publicación en particular, la sistematización se entiende como el proceso de investigación cualitativa que permite bajo un enfoque crítico- interpretativo, describir y desentrañar las prácticas pedagógicas y sociales observadas durante la ejecución del proyecto para la construcción del ***Kit Prototipo Físico Compacto para Uso Educativo y Transferencia de tecnología de Avanzada bajo el Enfoque de Proyecto en el Subsistema de Educación Básica de Venezuela.***

Estas prácticas pedagógicas y sociales se refieren por una parte, a las ejecuciones en las unidades educativas de Educación Básica y por la otra a la Jornada: La robótica y lo cotidiano. Las actividades pedagógicas se ejecutaron en las instituciones educativas participantes: Unidad Educativa Estadal Agustín Aveledo, Escuela Básica Nacional César Zumeta y la Unidad Educativa Nacional Bolivariana de Educación Especial Maracay, pertenecientes al Municipio Girardot, en el estado Aragua. Como parte de la sistematización también se incluyen, las visitas realizadas a la comunidad de Ocumare de la Costa (Municipio Costa de Oro, en el estado Aragua), la asistencia del equipo de investigación a actividades de formación en el ámbito ambientalista, como parte de la experiencia de trabajo en los colectivos organizados en la Costa de Oro para el empoderamiento del conocimiento.

Para llevar a cabo el proceso se procedió a recabar, organizar y analizar las filmaciones (videos grabados) de las ejecuciones, las visitas, las charlas informativas, las actividades desarrolladas en la jornada (presencial y virtual) y las visitas a la población de Ocumare de la Costa. Este proceso de sistematización permitió la comprensión y reflexión del equipo de investigación, de los actores involucrados en el proceso, en términos de enriquecimiento del proceso de construcción de conocimiento científico. Se erige como una nueva forma de conocer e involucrar a la colectividad aragüeña en el área de la robótica al servicio de la comunidad, como un aporte a la formación e información en el presente de las generaciones del futuro.

La sistematización, también apunta a la creación de teorías y su validación a partir de las experiencias, su análisis, relaciones e interacciones, así como el intercambio de experiencias y saberes entre diversos equipos de trabajo e investigación. En tal sentido, se organizó el proceso de sistematización de acuerdo con los postulados de Jara (2007) y Martínez (1998).

Para realizar el proceso de registro de las experiencias, se diseñó una ficha de sistematización, con el objeto de recabar los aspectos más importantes a registrar en la

que se incluyeron los siguientes datos: fecha, hora, ambiente o lugar, actividad, tema central, principales aspectos tratados, preguntas que surgieron, principales inquietudes, sugerencias y conclusiones (se registró la información de acuerdo con el tipo de actividad). Esta ficha diseñada por la Autor , de este capítulo, permitió la toma de notas y el registro de los principales elementos de cada actividad realizada, con el objeto de interpretar y analizar las prácticas sociales, pedagógicas, intercambio de información y experiencias vividas durante el desarrollo del proyecto.

Para el registro y reporte de las experiencias, se tomaron en cuenta fuentes iconográficas, fuentes escritas, diarios y notas de campo, las cuales en contraste, permitieron categorizar la información y el redescubrimiento de las experiencias de aprendizaje mutuo en interacción con la comunidad del estado Aragua. Este proceso de reconocimiento mutuo se llevó a cabo para: ordenar, rescatar, redescubrir, analizar e interpretar los hechos, las situaciones y vivencias durante el proceso de presentación y divulgación acerca de la construcción del Kit prototipo físico compacto "**MAYTU**", para el uso educativo con base en la transferencia de tecnológica avanzada bajo el enfoque de la metodología de proyecto en el subsistema de Educación Básica en Venezuela.

Los registros y reportes de la experiencia, permitieron reconstruir los momentos tal y como sucedieron, por ello resultaron de vital importancia para el proceso. Este constituyó el punto de partida, luego se formularon las preguntas iniciales con la finalidad de definir el objetivo de la sistematización; se recuperó el proceso vivido y finalmente se llevó a cabo la interpretación crítica del proceso, tal y como lo sugiere Jara (2007a). A continuación se presenta cada momento de la sistematización:

Primer momento

En cuanto a los registros y materiales iconográficos, audiovisuales y documentales, empleados en el proceso se recabó un total de 136 horas de video, 1311 fotografías y las notas de campo tomadas por el investigador, los cuales se revisaron, analizaron y cotejaron, con el fin de contrastar y relacionar todas las fuentes de información con las experiencias del proceso de investigación.

Segundo momento

En segundo lugar, luego de revisar el material de análisis y los objetivos de la investigación que originó este proceso, se estableció como objetivo principal,

desentrañar las enseñanzas producto de las experiencias vividas y compartirlas con el colectivo e imaginario venezolano a fin de contribuir con la formación del ciudadano acerca de la robótica y la transferencia tecnológica en el área. En tal sentido, se sistematizaron las siguientes experiencias: ejecuciones en las instituciones educativas, actividades de divulgación, experiencias de formación e información.

Tercer momento

Para dar vida al tercer momento y reconstruir el proceso, se ordenaron y clasificaron los materiales, tal y como se indica en el cuadro 9. Este procedimiento se llevó a cabo con el objeto de identificar cada fuente y establecer los códigos de orden para facilitar su referencia y ubicación durante el desarrollo del análisis.

Cuadro 9
Fuentes de información proceso de sistematización

Fuente	Instrumento	Código
Diseño y construcción de "MAYTU" (Kit prototipo físico)	Video	DCM
Ejecuciones en las Unidades educativas	Video y notas de campo	EUE
Actividades de divulgación	Video y notas de campo	NC
Jornada: La Robótica y lo cotidiano	Videos y notas de campo	AD

Autor: Zambrano (2014)

Para facilitar el análisis y de acuerdo con el enfoque cualitativo que sustenta la sistematización, se procedió a categorizar la información proveniente de las diversas fuentes (ver cuadro 1). En tal sentido, la categorización se concibe como el proceso sistemático que permite analizar e interpretar la información proveniente de la realidad en las investigaciones de carácter educativo y relacionada con las ciencias sociales, este procedimiento da cuenta de la validez y confiabilidad en la investigación, tal y como lo expresa Martínez (2011):

La categorización consiste en resumir o sintetizar en una idea o concepto un conjunto de información escrita, grabada o filmada, para su fácil manejo posterior. Esta idea o concepto se llama categoría y constituye el auténtico dato cualitativo, que no es algo dado desde afuera. (p.p. 251).

En este proceso de categorización, el análisis se concibe como un proceso intuitivo, flexible y orientándose a encontrar sentido a los datos (Rodríguez, G. y otros; 1999:

200). Se preserva la naturaleza textual de la información y se organizan conceptualmente en categorías, para encontrar sentido a la información. Categorizar implica entonces, el esfuerzo de sumergirse en la información.

Por su parte Mayz (2009), explica que una categoría es un constructo mental abstracto traducido en una idea clara y precisa de lo que se quiere designar, interpretar, significar o describir. Existen varios tipos de categorías, Lofland (1971, citado por Martínez 1998), sugiere seis categorías básicas o componentes lógicos que abarcan los fenómenos sociales: actos, actividades, significados, relación y situaciones, que se pueden emplear en la investigación bajo el enfoque cualitativo.

A los efectos y fines del análisis, para realizar la categorización se asumió la metodología propuesta por Martínez (1998:75 y 77), a saber: Transcribir detalladamente los contenidos e información protocolar; dividir los contenidos en porciones o unidades temáticas; categorizar, es decir, clasificar conceptualizar o codificar mediante un término o expresión claro e inequívoco, el contenido o idea central de cada unidad temática. Así mismo, se empleó la nomenclatura sugerida por el autor para realizar las referencias correspondientes (Páginas pp. y líneas L.). Siguiendo estos pasos, se construyeron las categorías de las cuales se presenta un resumen en el cuadro 10.

Luego del diseño y construcción de MAYTU (Kit físico compacto), se desarrollaron diversas ejecuciones en las unidades educativas con el fin de facilitar el acceso al kit prototipo mediante el uso y manipulación de MAYITU; para ello se planificaron actividades de divulgación y formación acerca de los principios de la robótica y su impacto en la calidad de vida de la colectividad en lo cotidiano. Estas interacciones propiciaron el desarrollo de competencias relacionadas con la robótica, en los docentes y alumnos participantes, mediante las experiencias de interacción y uso cercano en ambientes de aprendizaje en el nivel de Educación Básica y Media diversificada, tanto en educación regular como en la modalidad de educación especial. Producto de esta interacción, se presentan a *grosso modo* las categorías que surgieron:

Cuadro 10
Categorías desde el proceso de sistematización

CATEGORÍAS

Categoría A. Diseño y construcción del Kit prototipo físico "MAYTU IRIMA"

- Entrevistas con el desarrollador (Dr. Chang)
- Análisis de las posibilidades presupuestarias (reales en atención a la construcción del kit prototipo).
- Orientación acerca del kit prototipo Dr. Chang.

CATEGORÍAS

- Diseño del Kit ajustado al presupuesto.
- Adquisición de las partes que conforman el Kit.
- Especificidades técnicas, tecnológicas. (Dr. Chang).
- Impresión 3D de las partes del Maytu Irima (Dr. Chang).
- Ensamble de Maytu Irima.
- Puesta en funcionamiento de Maytu Irima.
- Etiquetas de identificación.
- Elaboración del manual de operación.

Categoría B. Contexto de las unidades educativas participantes

- | | |
|--|---|
| <p>B.1.- Unidad Educativa
Estadal Agustín Aveledo</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Personal directivo y docente - Población estudiantil de la institución - Ubicación geográfica - Acceso a la institución educativa |
| <p>B.2.- Escuela Básica
Nacional César Zumeta</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Personal directivo y docente. - Población estudiantil de la institución - Ubicación geográfica - Acceso a la institución educativa |
| <p>B.3.- Unidad Educativa
Nacional de Educación
Especial Bolivariana
Maracay</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Personal directivo y docente. - Población estudiantil de la institución - Ubicación geográfica - Acceso a la institución educativa - Lengua de Señas Venezolana |

Categoría C. Actitudes y actividades desarrolladas por los niños

- Interés por los "robots" ("*son cosas nuevas*"; "*están programadas y son de hierro*")
- Manejo del vocabulario relacionado con el tema ("*chip*", "*computadora*", "*pila*", "*cables*", "*inteligencia artificial*", "*energía solar*").
- Relación de la robótica y su Canaima.
- Relación entre los humanos y la robótica.
- Partes constitutivas de Maytu
- Uso de Maytu.
- Interacción con el software educativo.
- Uso del vocabulario en español y Lengua de Señas Venezolana.
- Adjudicación de la seña de Maytu.

Categoría D. Actividades desarrolladas por los investigadores

- | | |
|---|---|
| <p>D-1.- Previas</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Reuniones periódicas para programar y coordinar acciones - Búsqueda de presupuestos (Insumos y equipos) - Organización de acciones de acuerdo al objetivo - Entrevistas a personas con discapacidad auditiva. - Reuniones con los colectivos |
| <p>D-2.- En las Instituciones educativas</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Entrevista con el personal directivo de las instituciones. - Entrega de comunicaciones - Charla informativa acerca del proyecto, sus objetivos y alcances al personal docente y directivo. - Entrega del material de apoyo. - Elaboración de cronograma en conjunto con el personal directivo - Ejecuciones pedagógicas ante los niños de 1° a 6° grado y Educación Media. |

CATEGORÍAS

D-3.- Las Ejecuciones

- Planificación de las actividades a desarrollar.
- Indagación de expectativas de los niños participantes.
- Indagación de los conocimientos previos.
- Relación de la robótica con la cotidianidad.
- Búsqueda del vocabulario desconocido.
- Presentación de la información acerca de robótica y tecnología.
- Discusión y análisis de la información, relaciones.
- Relación con la Canaima y su uso.
- Elaboración de ilustraciones y modelado con plastilina sobre el tema.
- Presentación de Software por grado.
- Presentación y manipulación de Maytu Irima.

Categoría E. Actividades de divulgación y formación

- Creación del Colectivo de Formación Permanente e Investigación Edo. Aragua en Robótica Pedagógica. (CIEAR).
- Creación del Blog informativo
- Creación del grupo en las redes sociales.
- Aula virtual (página web de la UPEL).
- Creación de la cuenta de correo electrónico.
- Diseño e impresión de dípticos
- Diseño e impresión de afiches
- Diseño e impresión de
- Organización de la Jornada: La Robótica y lo Cotidiano
- Talleres de formación en Ocumare de la Costa
- Colectivo para la gramática de la Lengua de Señas Venezolana
- Video en Lengua de Señas Venezolana
- Foro virtual.
- Diseño de planillas y formatos.
- Revisión y transcripción de constructos.
- Diseño y publicación del libro.
- Presentación de ponencias.
- Artículos científicos.

Autor: Zambrano (2014).

Las actividades planificadas, se cumplieron *mutatis mutandi*, de acuerdo con el cronograma presentado ante el Ministerio de Ciencia y Tecnología, bajo la coordinación general del proyecto a cargo de la Dra. Jenny Guillén, para el desarrollo de los objetivos planteados. Para tal fin se reajustaron algunas fechas, y se dio cumplimiento a las actividades previstas, completando el logro de los objetivos propuestos. En la figura que se presenta en figura 21, se resume de manera esquemática el proceso de reconstrucción de la ejecución del Proyecto desde la sistematización y caracterización a partir la concreción de MAYTU IRIMA y las consecuencias pedagógicas, de formación y divulgación en el imaginario del estado Aragua.

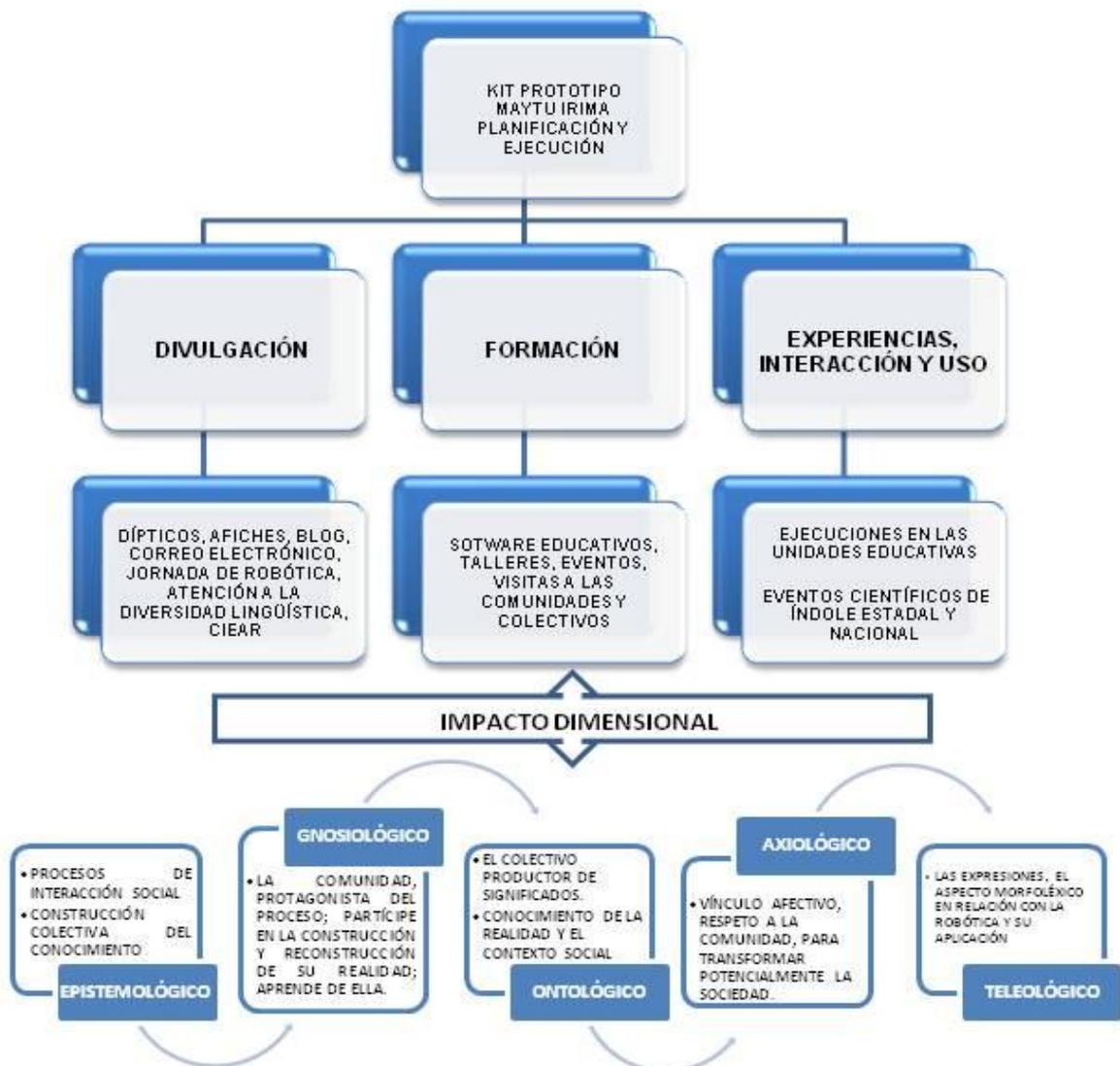


Figura 21. Ejecución del Proyecto. Autor: Zambrano (2014).

Cuarto momento

Reflexiones finales de este capítulo

En el devenir de las acciones planificadas y ejecutadas enmarcadas en el proyecto de investigación, se visualizó como objetivo (Guillén, 2011) primordial desarrollar métodos educativos en forma de KIT físico, robusto, compacto de fácil traslado, manejo, aplicación, uso; y medios didácticos, que permitieran la transferencia tecnológica constructiva y social de tecnología de punta para estudiantes cursantes del

nivel de Educación Básica del Sistema Educativo Venezolano Estado Aragua y de las personas con discapacidad auditiva.

Este proyecto decantó en la información y formación del colectivo del estado Aragua, que se constituyó en torno a la robótica y su interacción cotidiana, a partir de las actividades programadas desde la génesis de la investigación, y trascendió del *kit prototipo* a un *kit robot didáctico* que impactó las formas de conocer y aprender en las instituciones educativas y en la colectividad del estado Aragua.

En tal sentido, el colectivo del estado Aragua, fue copartícipe del proceso de construcción del Kit Robot didáctico *MAYTU IRIMA* mediante la incorporación de la tecnología y la robótica como parte de las actividades escolares, en concordancia con los objetivos académicos de cada grado de Educación Básica. Esta experiencia de aprendizaje significativo, desde el hacer, desde el descubrir, permitió acercar a la robótica y sus aplicaciones a la vida cotidiana a través de las experiencias reales de manipulación y uso. También las experiencias significativas, permitieron contrastar los conocimientos previos de los niños y jóvenes con la información proveniente de los especialistas y expertos, abriendo el abanico de posibilidades a la creación y a la innovación en cada uno de los participantes.

Así el conocimiento se presentó directo, sin intermediarios, diáfano entre MAYTU y cada niño y joven participante, lo que transformó el aula como ambiente de aprendizaje diario en un espacio de investigación, análisis y contraste, donde lo más importante fue participar en igualdad de oportunidades, mediado por los investigadores y docentes. La alegría, la curiosidad y el interés por aprender, se apoderó de las aulas, acompañando las y caras de sorpresa de los niños, buscando relaciones entre todo lo conocido y el futuro por venir, de la mano de los investigadores como multiplicadores de conocimiento, de sus docentes como apoyo y de los mismos niños como constructores y creadores de su conocimiento.

Desde las instituciones educativas, cada niño y joven que participó de la experiencia a través del software y de la manipulación del robot expresó su interés y alegría durante el proceso. En el caso de los niños y jóvenes con discapacidad auditiva, se generó el vocabulario a partir de la interacción y la necesidad comunicativa, que fue surgiendo en la medida en que se desarrollaban las actividades de formación e información, pues para algunos de los términos empleados términos no existía la seña específica. Por ello, fue un proceso enriquecedor tanto para los participantes como para la investigación *per se*,

pues se generó el vocabulario a partir de la indagación y del contexto sociolingüístico de la comunidad de niños y jóvenes sordos de cuyo seno surgió y validó al mismo tiempo.

Así también, la construcción de conocimiento, se hizo evidente en las interacciones con los miembros de los colectivos organizados en el Municipio Costa de Oro. En esas experiencias se compartieron los saberes y las producciones investigativas tanto del equipo de investigación como las indagaciones generadas por la comunidad en torno a la robótica y sus aplicaciones a la vida cotidiana, con el fin de crear nuevos elementos aplicados a sus necesidades.

En tal sentido, la experiencia compartida en la población de Ocumare, permitió la validación de contenidos y experiencias, donde se hizo presente la transferencia tecnológica, en el ambiente natural que envuelve la diversidad y la biodiversidad de la zona costera del estado Aragua. Por tanto la construcción del conocimiento fue de orden bidireccional, pues se llevó a cabo mediante la cooperación entre los miembros de los proyectos en desarrollo, los miembros de la comunidad y los investigadores. En general el objetivo fue compartir información y construir el conocimiento a partir de la experiencia.

Esta experiencia marcó la diferencia pues facilitó el proceso de reflexión e incorporación de nuevos elementos entre los actores, no solamente para el logro de los objetivos propuestos desde los inicios de construcción de *Maytu*, sino que se establecieron alianzas estratégicas de cooperación, de formación e información entre los entes involucrados. Estas prácticas permitieron la maximización y el aprovechamiento de los recursos, además de la unión de esfuerzos en el logro de un fin común: la generación de conocimiento científico de avanzada con tecnología venezolana.

Desde el punto de vista epistemológico, se privilegió la manera de conocer desde los procesos que involucran la interacción social, además de la construcción colectiva del conocimiento, validando cada uno de ellos desde la realidad y en la realidad; desde el punto de vista gnoseológico, la comunidad fue protagonista del proceso como partícipe en la construcción y reconstrucción de su conocimiento y desde su propia formación, aprendiendo de ella en todo momento.

Así también desde la dimensión ontológica, el colectivo, (formado por las investigadoras, la comunidad educativa en general, la comunidad de Ocumare de la Costa, los niños, jóvenes y estudiantes participantes) fue el productor de significados y de asignación de significados, conociendo la realidad y el contexto social desde el interior; en el plano axiológico, se establecieron redes y vínculos afectivos y de respeto

en la comunidad y hacia la comunidad para transformar potencialmente la realidad, desde la inclusión y la igualdad como principios; y finalmente en el plano teleológico las expresiones relacionadas con el aspecto morfológico y léxico se vieron ampliadas en relación con la robótica y su aplicación en los contextos de acción establecidos para el proyecto desarrollado.

CAPÍTULO V
GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL EDUCATIVA
Dra. Tania Valentina Rosales Cifuentes

*"La calidad empieza con la
educación y termina con la
educación"*
Ishikawa, K. (1962)

En este capítulo se presenta la gestión de la calidad total educativa, pero ¿qué es calidad educativa?, parafraseando a Mejía (citado por Edwards, 1991), si queremos comprender el significado de calidad de la educación hay que entender seis tesis: entre ellas el rigor del conocimiento –como realidad, como contenido, como método–; y nos planteamos la siguiente interrogante: ¿calidad para quién?. El primer principio de la ISO 9001 del sistema de gestión de la calidad se refiere al enfoque en el cliente, en el sistema educativo sería enfócate en el estudiante que ingresa al sistema educativo con una necesidad de aprendizaje y solo su satisfacción en el logro del mismo dará como resultado la calidad educativa.

Consideramos para este proyecto que la evaluación y la mejora en los procesos nos dio una fortaleza que permitió detectar posibles errores que se convirtieron en oportunidades de mejora, para tal efecto el proceso de mejora continua se llevó a cabo bajo el enfoque del PHVA de Deming (1989), donde (P) Planificar, consistió en la planificación y la gestión de los recursos necesarios para el proyecto conforme al espacio y tiempo identificado; (H) Hacer, consistió en la ejecución de cada proceso planificado; (V) Verificar, en esta etapa se realizó el monitoreo del cumplimiento de cada proceso y la evaluación para detectar posibles errores y convertirlo en oportunidades de mejora; y (A) Actuar, consistió en estandarizar los resultados obtenidos y las oportunidades de mejora detectadas en la fase de comprobación para comenzar una vez más con el círculo de la *Mejora Continua* en su fase de planificación, con información oportuna y veraz convirtiéndose en valiosa información de los resultados obtenidos y mejorarlos con el objeto de apoyar la investigación para la

concreción de lo planificado, así como el monitoreo durante todo el proyecto; y para dar cumplimiento al objetivo específico 4.

Se entiende por calidad educativa, según lo define Velilla (2002, p. 179):

Según Velilla, citando a Toranzos, “La calidad académica será definida por algunos por el grado en que se logren unos objetivos fijados para determinadas actividades educativas de acuerdo con los siguientes indicadores: recursos disponibles, procesos de enseñanza-aprendizaje, logros de estudiantes (producto final), costos y financiación constante para el mejoramiento de la calidad. En realidad, la calidad educativa”

Parafraseando a Morin (2003), calidad es un paradigma que expresa actitud moral y valores compartidos, en los ámbitos: conceptual, lingüístico, gestual y operativo, La calidad es un paradigma propio del hombre moderno, representa una expectativa, y está vinculado a las ciencias de la educación (formar plenamente al hombre), y en general a otros servicios. Nosotros como educadores tenemos una gran responsabilidad en la formación de los estudiantes y no solo basta con impartir cátedra sino en lograr el aprendizaje con los métodos y evaluación adecuada.

Esta producción escrita, pretende a través de esta experiencia generar la evidencia para el apoyo docente en la práctica pedagógica a través del *Kit Prototipo Físico Compacto para Uso Educativo y Transferencia de tecnología de Avanzada bajo el Enfoque de Proyecto en el Subsistema de Educación Básica de Venezuela*.

El proceso de mejora continua se logra a través de la aplicación permanente del Círculo de Control o PHVA en lo que respecta a la etapa de planificación se dio inicio con las visitas realizadas a la comunidad de Ocumare de la Costa (Municipio Costa de Oro, en el estado Aragua), con la participación del equipo de investigación para la gestión del conocimiento y la comprensión de como la robótica como método de enseñanza aprendizaje es una herramienta eficiente para la comprensión de algunas asignaturas del área de las ciencias y las tecnologías; y lo importante a destacar es el desarrollo de las competencias blandas en los estudiantes de una comunicación efectiva, liderazgo y trabajo en equipo.

Durante la realización del proyecto se tuvo en cuenta a uno de los procesos claves de soporte para el registro de información, se trabajó con la ficha de sistematización, con un registro completo de la información de cada actividad. La ficha permitió interpretar y analizar las prácticas sociales, pedagógicas, para la toma de decisiones, lo cual permitió enfocar un nuevo modelo educativo en la escuela: el holístico que respondió a las

necesidades reales de los estudiantes. Este nuevo modelo, no solo estuvo sustentado en una base teórica, sino que las horas prácticas fueron dirigidas a la formación de los mismos, apoyados en la tecnología y encaminados a la búsqueda de la calidad educativa.

A continuación se presenta cada proceso que involucra a la gestión de la calidad educativa:

Primer proceso

El primer momento básico dentro del proceso de gestión de calidad fue la información recolectada de registros, materiales iconográficos, audiovisuales y documentales, tomados por el investigador, siendo este un proceso de soporte para la toma de decisiones eficaces en el proyecto de investigación por el cuidado que se tuvo en el análisis lógico e intuitivo de la información, revisión, análisis y cotejo de datos que contribuyeron de forma valiosa al proyecto de investigación.

Segundo proceso

El segundo proceso fue la sensibilización, con el propósito de utilizar la robótica en la calidad de la educación, además de soporte para el proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de estimular y desarrollar en los estudiantes las competencias blandas dentro de un aprendizaje colaborativo. En estos procesos muchos estudiantes se convirtieron en líderes al tomar decisiones en equipo, se comprobó que la robótica hace a un individuo creativo pudiendo generar semilleros de investigación a través de la robótica al producir cambios en las ideas y actitudes tanto de los estudiantes como de los educadores.

Tercer proceso

El tercer proceso fue la codificación del proceso de sistematización, dentro del enfoque de gestión de la calidad la codificación debe ser clara y es fundamental para evitar la incidencia de errores y fallos para la eficacia del proyecto de investigación en lo que respecta a recursos y tiempo invertido por los investigadores. La codificación permitió así, garantizar la correcta utilización de la sistematización textual y audiovisual de la información.

Cuarto proceso

Luego de la identificación de los procesos se adaptaron los procesos a la gestión de calidad, según el enfoque de Gagné (1970), las condiciones externas a la situación de aprendizaje, identifica cuatro elementos iniciales: el aprendiz o alumno, situación de aprendizaje, lo que ya está en la memoria del sujeto, y conducta final esperada. La sinopsis resume los eventos externos más relevantes, en relación con las etapas del aprendizaje, al saber. Llevados éstos al proceso de gestión de la calidad como se transmite en los siguientes mapas de proceso. Ver gráfico 22 y 23.

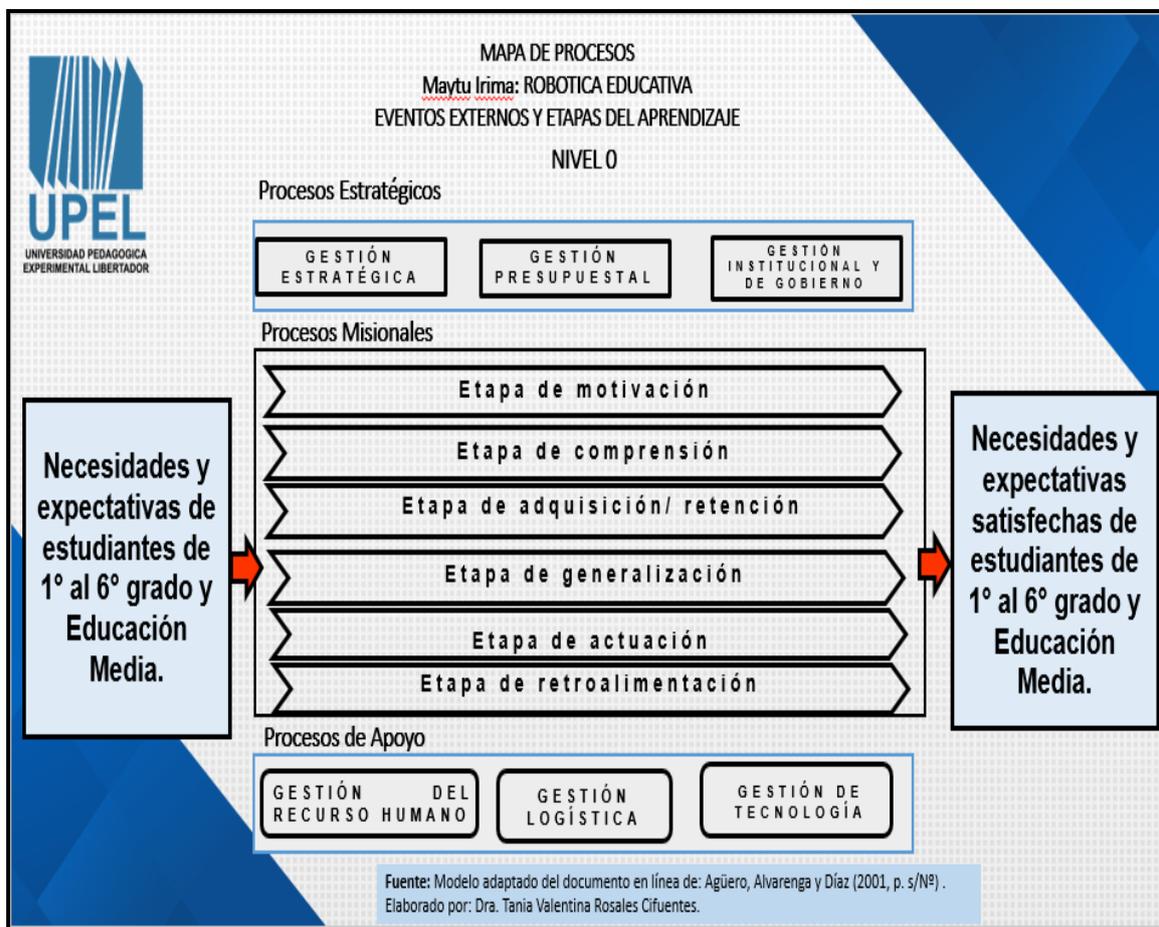


Figura 22. Mapa de Procesos Nivel 0. Autor: Rosales (2015).

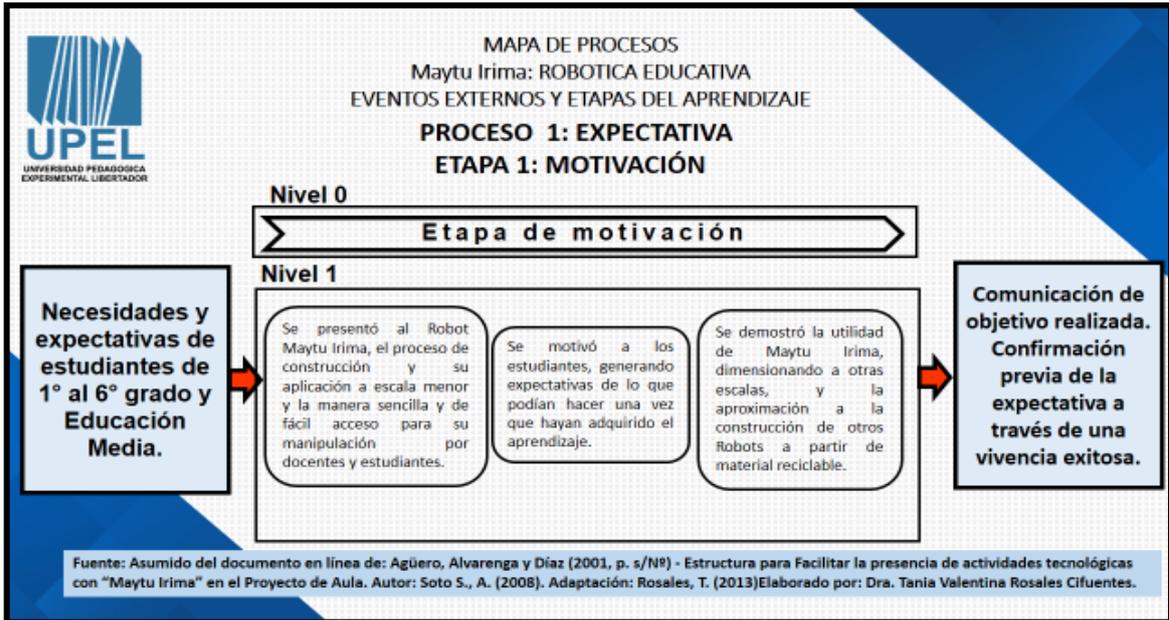


Figura 23. Mapa de Proceso1: Expectativa. Autor: Rosales (2015).

Interpretación: La motivación es una buena forma de trabajo con estos proyectos, mediante ambientes de aprendizaje ya que permiten activar procesos cognitivos y sociales que proporcionan un aprendizaje significativo. Estos espacios surgen gracias a las relaciones e interacciones entre los alumnos y el maestro y cada uno de ellos con los recursos de los que dispone. (Acuña, 2006, citado por Bravo & Forero, 2012).

Con este proyecto de aula se logró un ambiente de aprendizaje contextualizado y con motivación de los estudiantes a la creatividad, la exploración y experimentación, facilitando la presencia de actividades tecnológicas con “Maytu Irima”.

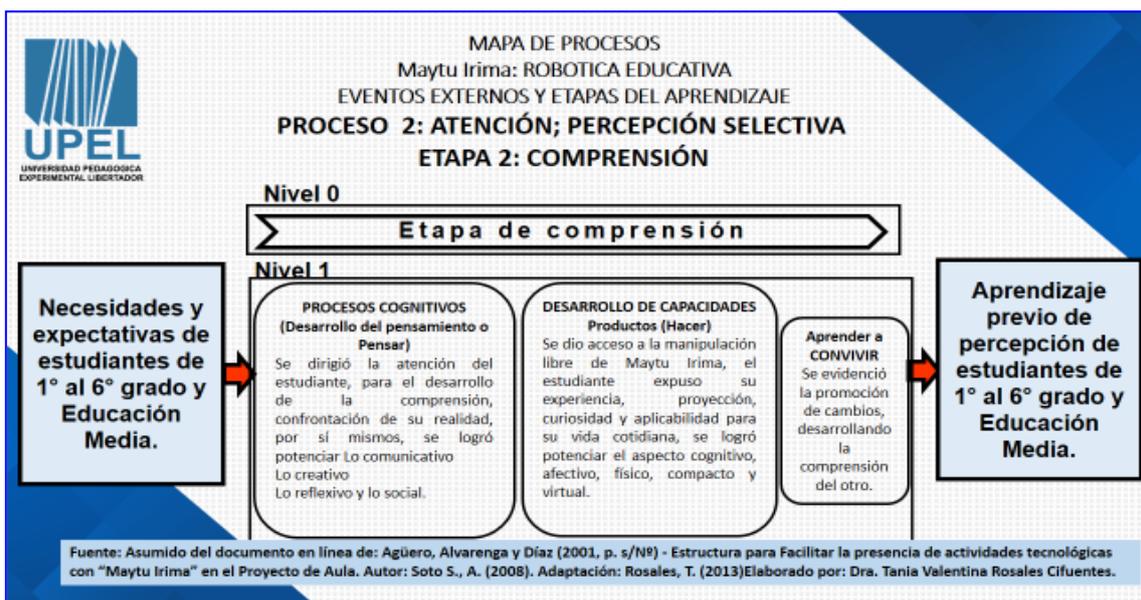


Figura 24. Mapa de Proceso 2: Atención; percepción selectiva. Autor: Rosales (2015).

Interpretación: En la etapa de comprensión, el logro de la atención del estudiante y motivar su participación, significa brindarle un espacio de encuentro donde, a través de “Maytu Irima”, se conecte con la visión innovadora de la robótica. Para los docentes constituye una actividad didáctica que active conocimientos y a través de acciones despierte el interés en los estudiantes, potenciando al máximo la atención, la comprensión y el aprendizaje, incentivando su comunicación, creación, reflexión y la interacción social.

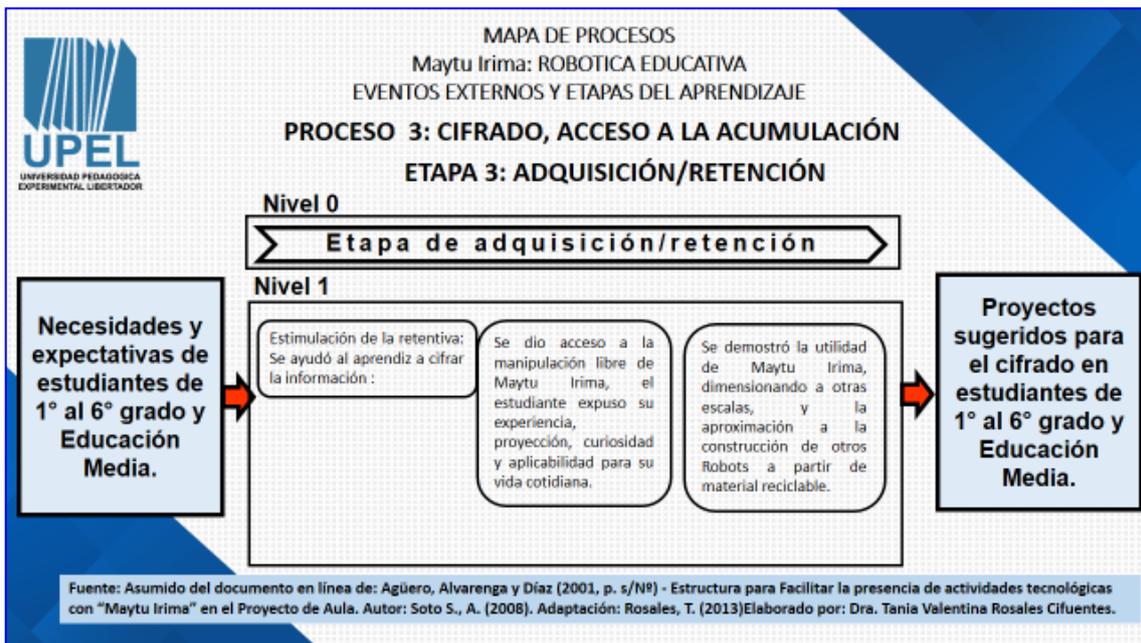


Figura 25.. Mapa de Proceso 3: Cifrado, acceso a la acumulación. **Autor:** Rosales (2015).

Interpretación: A través de “Maytu Irima”, el estudiante interactúa de manera espontánea y natural con los robots, y nosotros como docentes orientamos la enseñanza hacia los avances tecnológicos donde la robótica sea una herramienta eficaz con nuevos conocimientos en su proceso de enseñanza aprendizaje.

Al respecto Ausubel (2002), postula que “el aprendizaje implica una reestructuración activa de la percepción, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva” (p. 87).

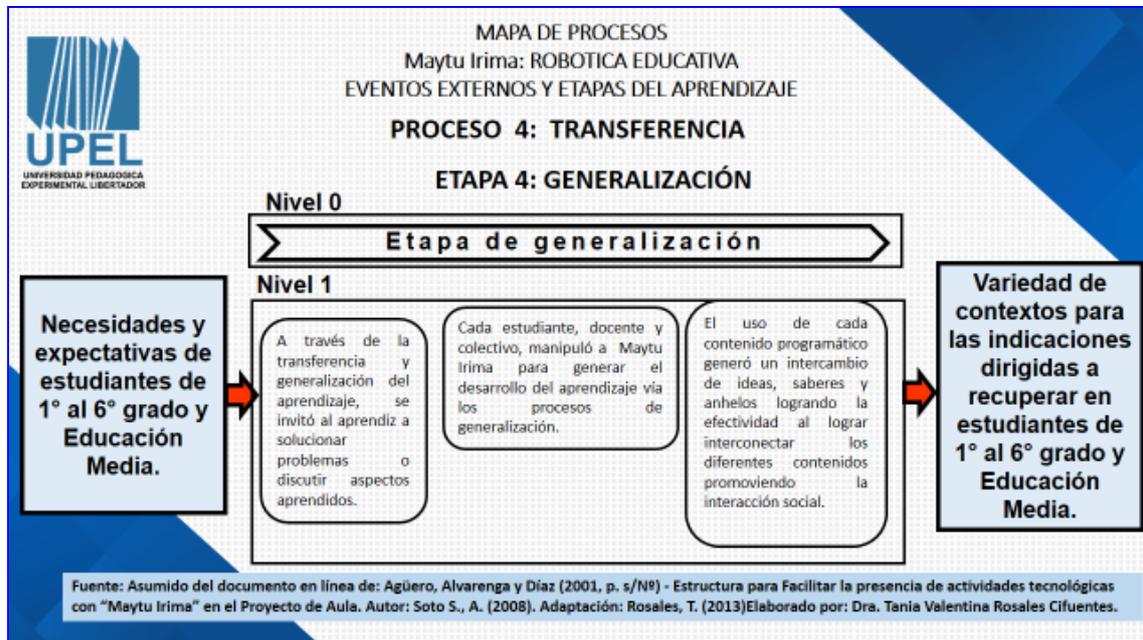


Figura 26. Mapa de Proceso 4: Transferencia. **Autor:** Rosales (2015).

Interpretación: Sirvió de modelo para el resto de la audiencia, donde se generó un intercambio de ideas, saberes y anhelos de esta aplicación, se logró generalizar y transferir este proceso para que los estudiantes a través de la resolución de problemas puedan ser capaces de resolver cualquier tipo de problemas en su contexto.

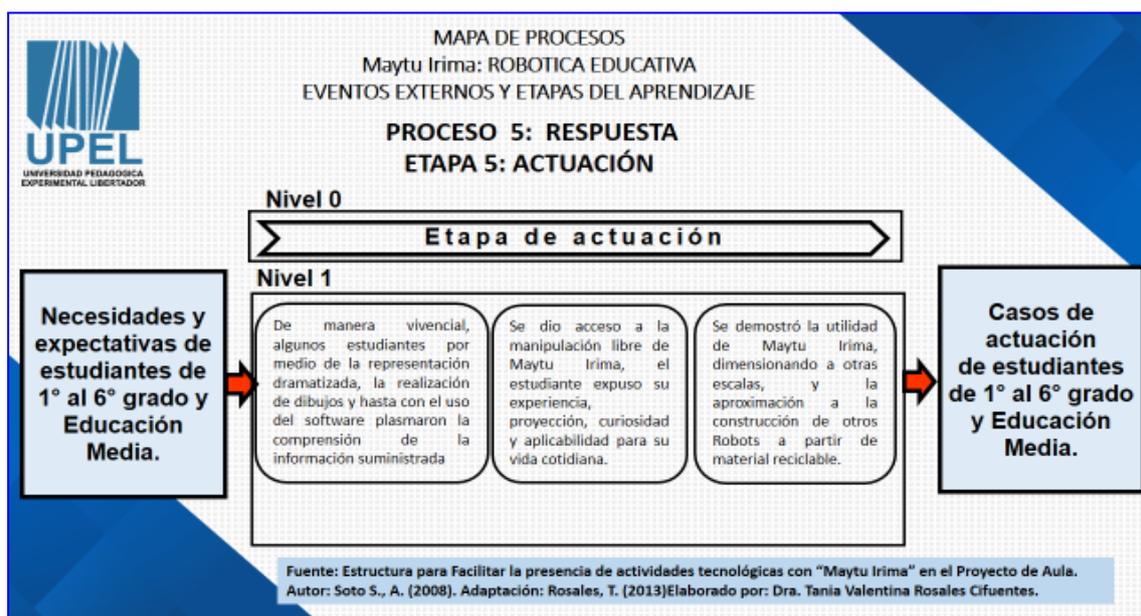


Figura 27.. Mapa de Proceso 5: Respuesta. **Autor:** Rosales (2015).

Interpretación: La etapa de actuación es la forma de evidenciar si ha ocurrido o no el aprendizaje.

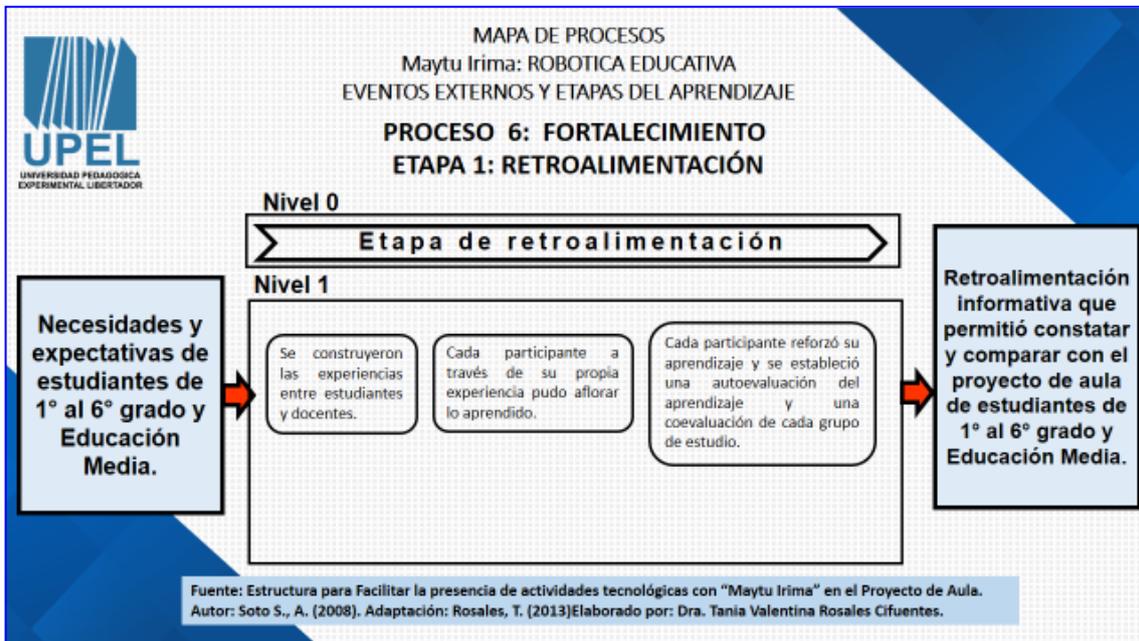


Figura 28.. Mapa de Proceso 6: Fortalecimiento. **Autor:** Rosales (2015).

Interpretación: El estudiante debe conocer de forma inmediata el resultado de su aprendizaje.

Reflexiones finales de este capítulo

Hoy en día se habla con frecuencia de la calidad educativa enfocada a un cambio o proceso de mejora. En este contexto, nos hacemos la pregunta ¿Somos maestros eficientes?. Resulta ya utópico afirmar que vivimos en una sociedad de cambio y procesos de transformación que se dan en la escuela y no podemos ser indiferentes ante estos procesos de cambio, seamos innovadores y si hablamos de calidad caminemos de la mano de nuestros estudiantes e insertémoslos en estos procesos de cambio.

En tal sentido, reflexionemos sobre la calidad del servicio educativo que prestamos a la sociedad: estamos preparando a los estudiantes para los nuevos conocimientos y destrezas con la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación. Solamente desde una perspectiva de compromiso y de innovación podremos hablar de una educación de calidad, que responda a las necesidades de un mundo globalizado, “**Maytu Irima**” pretende innovar para responder a las necesidades de una sociedad en

permanente cambio científico y tecnológico, que permita formar estudiantes capaces de enfrentar nuevos retos.

No olvidemos que Calidad no es solo un concepto, es una característica que indica mejora continua y no perfección o excelencia, ya que ningún sistema educativo es excelente y menos perfecto. Pero nuestra consigna debe ser llevar la aspiración a ser mejores e innovadores que nos permitan alcanzar estándares de desarrollo educativo considerando a la robótica educativa como trascendente hacia la tecnología, y debe ser considerado en el marco de una educación integral.

CONCLUSIONES

Se empleó la técnica de caracterización de comunidades de aprendizaje que por su definición engrana muy bien con los lineamientos del uso de las tecnologías físicas y compactas en nuestro diseño y contexto curricular venezolano, para posibilitar de una manera metodológica que se aplicara una adaptación producto de la tesis doctoral de las aproximaciones teóricas, para la denominada en este caso modelo CTPDI de Guillén (2011), cuya efectividad y eficiencia educativa fue comprobada en estas praxis académicas en edades comprendida entre siete (7) y dieciséis (16) años de edad.

Así mismo, que aunque no era parte del proyecto, se observó la contribución del modelo (CTPDI) en la resolución de conflictos escolares, normas de paz y convivencia porque unió más a los niños y a los docentes en un fin común e innovador con una praxis diferente a la tradicional. El proyecto contribuyó también al mayor uso de la computadora Canaima y de la biblioteca escolar en los centros de aplicación del mismo.

Los alumnos se agruparon y distribuyeron en mesones, de la manera como se sintieron más cómodos, las actividades fueron mediadas por las expertas y expertos en tecnología y lengua de señas. Las actividades se iniciaron con charlas sobre robótica, a las que progresivamente se les sumaron videos y presentaciones en el tema y posteriormente el hardware y software producto del proyecto para implementarlos.

La concepción comunicativa de Paulo Freire se observó claramente como parte de la dialógica interactiva con la cual se trabajó en el proyecto y se evidenció en el aprendizaje instrumental para poder utilizar el hardware (robot) y el software (programas en robótica) producto del proyecto. Se mantuvo como norte, el elemento de riqueza cultural que fue la atención a la diversidad de los actores sociales. Los proyectos de aprendizaje bajo los cuales participaron los niños y jóvenes fueron elaborados por los docentes y las investigadoras expertas responsables de los objetivos del proyecto, en los cuales se insertaron cada uno de ellos. Por ello, el aprendizaje estuvo al alcance de todos.

Las dificultades superadas estuvieron enmarcadas en los traslados de los materiales y equipos, que incluyó los tramos hacia el Municipio Costa de Oro del estado Aragua por la vía rural que le caracteriza. Es de acotar, en tal sentido, que este proyecto fue financiado por el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT) y provisto para ello con un presupuesto elaborado del año 2011, y que por razones de los

trámites académicos – administrativos, además de situaciones del contexto nacional se ejecutó en los años escolares 2012-2013 y 2013-2014. Esto generó como consecuencia, que el presupuesto original resultara insuficiente en algunos rubros, por lo cual en algunos momentos se encarecieron los costos del proyecto en cuanto al equipamiento. La situación presupuestaria derivó en la reducción de las adquisiciones inicialmente programadas, pero se respetaron todos los objetivos y las actividades fueron logradas con el apoyo institucional y profesional de las investigadoras responsables.

Para dar continuidad a este proyecto y su reproducción en otros espacios y contextos, deberá tener como *leit motiv*, un enfoque transcomplejo, en nuevas vertientes socio productivas y socio comunitarias, utilizando para ello nuevos espacios escolares o comunitarios y otros software libres, la participación de un mayor número de investigadores e innovadores en el colectivo CIEAR. Este grupo, que surgió del seno del proyecto, quedó adscrito al Centro de Investigación en Desarrollo Sustentable, Medios Tecnológicos y Pedagogía (CIDESMEP), de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Venezuela), a través de su línea ATES. Para ello es necesario adquirir otros equipamientos, que faciliten la ampliación del mismo en materia de robótica como impresoras 3D e implementos de construcción para la animatrónica.

El Robot *Maytu Irima* como solución tecnopedagógica en forma de kit escolar itinerante, la metodología constructivista CTPDI de Guillén (2011) probada durante su aplicación en la praxis educativa de la informática y las Tecnologías de Información y Comunicación con el material de guiones didácticos inserto en el software que le acompaña y las traducciones de esos constructos a Lengua de Señas, permeado por un CIEAR, constituyeron el logro de los objetivos propuestos en el proyecto y se erigen como un aporte al conocimiento y a la educación de Venezuela y del mundo.

En el devenir de la construcción del software, las metáforas del mismo fueron los multiversos, basados en el currículo y los constructos de robótica. El software libre realizado para el proyecto contó con elementos de las tflotecnologías debido a que prevé aumentos de tamaño en algunas pantallas para la mejor visualización de las mismas, en el caso de aquellos niños y jóvenes que presenten alguna discapacidad o dificultad visual.

En cuanto a los principios técnicos de programación solo se trabajó esos aspectos con el bachillerato, por lo que se hizo referencia al programa en el cual fue realizado con modelos de DFP genéricos y corridas en frío. En esta etapa de la educación se conversó

de las otras tecnologías de punta empleadas en este proyecto como la inteligencia artificial, las impresoras en tercera dimensión (3D) por su relación con el dibujo técnico y la geometría, los circuitos electrónicos y el componente de la tarjeta del robot por su relación con la electrónica.

Durante el desarrollo de las actividades, hubo una interacción psicomotora con el robot y cognitiva con el software en todas las instituciones educativas; así como, de lenguajes diversos con el software y las explicaciones verbales y en lengua de señas en el caso de la discapacidad auditiva. Se movilizaron todos los recursos humanos, literarios, escolares y técnicos a las escuelas y liceos para facilitar el proceso de transformación que fue implementado y desarrollado con un fin social. Es decir, se utilizaron todos los recursos en términos de equipos y materiales, adquiridos para el proyecto en las escuelas y liceos, se emplearon en las aulas y espacios escolares dispuestos para las ejecuciones del proyecto.

El tiempo semanal dedicado a las sesiones de trabajo con el software fue el suficiente, tres (3) horas.; y con el robot dos (2) horas que se adicionaron a dos (2) horas semanales para un total de siete (07) horas semanales por aula en cada centro de aplicación. Se hizo énfasis en los grados Primero y Cuarto de Educación Primaria, así como en Cuarto (4to) de año de liceo; de igual forma a medida que se fue afianzando el aprendizaje con el uso del software, éste fungió como incentivo a sus avances. (Ver anexos D, E, F y G).

Se apreció el desarrollo cognitivo pasando de elementos y concepciones concretas a las abstracciones que les permitieron generar conceptos acertados, pero diferentes a los tradicionales. Se realizó un proceso colectivo de sistematización *in situ* al terminar cada sesión en cada aula, el cual sirvió como suma a los registros de las observaciones individuales más resaltantes en el aula, que en conjunto con las fotografías y filmaciones se integraron en una sistematización más amplia para todo el proyecto, es decir de sus tres objetivos. Este proceso hizo evidente la importancia del constructivismo social, colectivismo, constructivismo y el aprendizaje por proyectos.

Las interpretaciones de la tecnología, se desarrollaron con modelos eminentemente venezolanos, por autores venezolanos donde prevalece y se fortalece la independencia tecnológica que se deseaba enmarcar en este proyecto, sin menoscabo de las grandes compañías desarrolladoras de tecnología. En las escuelas y en cada uno de los contextos educativos se respetó su propia realidad y los ejemplos usados acerca de la aplicación de la robótica, fue a partir de sus espacios socio comunitarios preguntándoles: ¿qué

problemas consideraban ellos podían resolver si construyeran un robot?, ¿qué haría y para qué serviría? y ¿qué forma tendría?, entre otras interrogantes generadoras. De esta manera se hizo valer la idiosincrasia nacional y regional venezolana en materia de tecnología.

Se revalorizó el ser integral pasando del ser individual a lo abstracto, que trascendió lo meramente didáctico para transformarse en una nueva realidad. El desarrollo integral del ser humano fue promovido desde los principios o pilares de la educación para el siglo XXI y del currículo de acuerdo con los planteamientos de la UNESCO. En cuanto a los constructos matemáticos que debían dominar, desde los primeros niveles hasta el (6to) grado. Entre los constructos se tuvieron la lateralidad, la agrupación, las relaciones numéricas y de números, el cambio del color en la gama RGB del led mayor, asociado a funciones abstractas del cambio de movimientos del robot. Este proceso se denomina sincretismo analógico del aprendizaje.

En el caso del bachillerato se repasaron las orientaciones en un plano de ejes X e Y, así también se conversó del eje imaginario Z, de las ecuaciones trigonométricas para resolver por ejemplo el manejo de los grados de giro o de libertad del robot. En el caso del Colectivo (CIEAR), a los estudiantes jóvenes universitarios que acompañaron el proceso durante las aplicaciones, se les hizo fácil afinar los conceptos de máquinas finitas y cambios en el sistema, bajo lo aprendido en la asignatura Matemática Discreta. En todas las edades se observaron los constructos de patrones y fractales; así como la ecología tecnológica.

En cuanto a los constructos lingüísticos, se establecieron nuevos modos de nombrar la realidad a partir del aumento exponencial del vocabulario relacionado con el área de la telemática, la matemática, la construcción del robot y la aplicación de la robótica a la vida cotidiana. Estas interconexiones permitieron la creación y comprensión de signos lingüísticos no solo en el español de Venezuela, sino también en lengua de señas venezolana (LSV) para poder realizar las explicaciones pertinentes al caso, antes, durante y después de la visita de *Maytu* a las instituciones educativas. En especial a la institución dirigida a la atención de niños y jóvenes con discapacidad auditiva. En tal sentido, se creó la seña de *Maytu*, así como aquellas necesarias para la explicación acerca de su origen, partes constitutivas y funcionamiento. Cada uno de los niños de la institución participó activamente en la actividad, además del uso del software a partir de la interpretación en lengua de señas de las instrucciones para su uso y aprovechamiento por parte de los miembros del equipo de investigación.

Se estableció la inclusión como principio rector, desde la aplicación de los diversos estadios de la investigación, pues fue un proyecto consensuado y discutido desde todas sus etapas en el seno de las investigadoras y desde el colectivo que se fue conformando. La inclusión de niños y jóvenes con discapacidad auditiva, generó una alta expectativa en los miembros del colectivo, además del manejo de la información básica por parte de los actores y el enriquecimiento del vocabulario relacionado con la temática por parte de los niños. De allí que el carácter de transdisciplinariedad se ve reflejado en todos los objetivos del proyecto, ya que en equipo se compartió la construcción y reconstrucción de ideas, de las cuales surgió la deconstrucción de la realidad para generar un nuevo todo articulado y producto de la experiencia.

Para finalizar, se aplica el modelo de la gestión de la calidad total en la educación, plasmando el cumplimiento del desarrollo, ejecución y validación de cada una de las fases de este proyecto de investigación, que se cristaliza en las páginas de este libro.

REFERENCIAS

- Agüero, Alvarenga y Díaz (2001) Eventos externos y etapas del aprendizaje. [Documento en línea]. Disponible: <http://cdu.cnc.una.py/docs/cnc/grupos/gagne/index.html> [Consulta: 2005, Agosto 23].
- Aguilar, J. (1996). Un Modelo Integrador para el Diseño de la Instrucción. Material mimeografiado. Universidad Simón Bolívar. Caracas
- Allan, D. (S/f). Análisis crítico de las tendencias didácticas vistas como bases teóricas. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos23/tendencias-idacticas/tendencias-didacticas.shtml>. [Consulta: 2005, Noviembre 15].
- Alonso, c. M.; Gallego, D. J.; Honey, P. (1995). Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora (6° ed.). Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Arancibia, V. (2010). ¿Por qué insertar la Robótica en la escuela? Chile: PUC. (Recuperado el 30 de Agosto del 2012 de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=206489>).
- Argyris, Ch., Shön, D. (1989). Conocimiento para la acción. Editorial Granica.
- Arias, F. (2006). El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. Quinta Edición. Caracas: Editorial Episteme. Bizquera R.
- Ausbel, D (2002). Adquisición y retención del Conocimiento. Una Perspectiva Cognitiva. Edit. Paidós.
- Barberà, E., Guàrdia, L. & Vall-Ilovera, M. (2009). El e-Transfolio: Diseño tecnopedagógico de un sistema de evaluación de las competencias transversales mediante un portafolio electrónico. Proceedings de las Jornadas Internacionales de Docencia, Investigación e Innovación en la Universidad: Trabajar con e-portfolio. Santiago de Compostela: 23 y 24 de noviembre. ISBN 978-84-693-3740-0
- Barone, T. y Eisner, E. (2006) Arts-Based Educational Research, en J. L. GREEN, G. CAMILLI y P. B. ELMORE (Eds.) Handbook of Complementary Methods in Education Research (Washington DC, American Educational Research Association), 30:7 pp. 95-110.
- Bravo, F. Á., & Forero, A. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 13(2), 120-136. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390007.pdf>
- Cauduro, Maria Teresa; Birk, Márcia & Wachs, Priscila (2009). Investigación basada en las artes: una aportación brasileña [59 párrafos]. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, 10(2), Art. 33, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0902335>.
- Chomsky, N. (2006). Language and Mind. 3th Edition. Cambridge University
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Disponible en <http://www.constitucion.ve/documentos/ConstitucionRBV1999-ES.pdf>. Consultado Junio, 2011.

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela 5453 (Extraordinario). Marzo 24,2000.
- Dávila, G. (2008). Aproximaciones Teóricas para el Desarrollo de Competencia de Investigación en los Docentes de las Universidades. UPEL.
- Decreto 825 (2000) Acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República Bolivariana de Venezuela. Mayo 10, 2000.
- Decreto con Rango y Fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2001), Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.291. Septiembre 26, 2001. [Ley Habilitante, 2001].
- Decreto N° 3.390 (2004). Presidencia de la República Bolivariana de Venezuela. Software Libre Desarrollado con Estándares Abiertos, en sus Sistemas, Proyectos y Servicios Informáticos. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.095. Diciembre 28, de 2004.
- Decreto N° 313 Presidencia de la República de Venezuela. (1999). Reforma Parcial al Reglamento General de Ley Orgánica de Educación. Gaceta Oficial de la República de Venezuela. (GO N° 36.787. Septiembre 15, 1999.
- Decreto con Fuerza de Ley Orgánica N° 1.290 de Ciencia, Tecnología e Innovación. Disponible en http://www.portaleducativo.edu.ve/Políticas_edu/marco_jur_tic/documentos/Ley_organica.zip. Consultado Junio 2011.
- Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. Informe Delors. Santillana Ediciones. UNESCO- Madrid.
- Deming, E. (1989). Calidad, Productividad y Competitividad: la salida de la crisis, W. Edwards Deming, Madrid, Ediciones Díaz de Santos.
- Díaz Barriga, F & Hernández, G. (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: Mc Graw Hill.
- Dick & Carey. (1996). Modelo instruccional basado en principios de Gagne & Briggs.
- Dorrego, E. (1995). Modelos para la producción y evaluación formativa de medios instruccionales aplicados al vídeo y al software. Revista de Tecnología, Vol. XII, 3.
- Edwards, V. (1991). El concepto de calidad de la educación. Santiago de Chile: UNESCO– OREALC.
- Eisner, E. El ojo ilustrado. Editorial Paidós. 1ª ed., Barcelona, 1998.
- Escontrela, R. y Saneugenio, A. (1993). La línea de investigación como eje de la formación doctoral. Revista de Pedagogía, 14, 33, 61-69.
- Freire, P. Por una pedagogía de la pregunta (con Antonio Faundez). Ediciones del CREC, 196 p. (2010)
- Fogarty, R., 1991 Ten ways to integrate the curriculum. En: Educational Leadership, October: pp. 61-65 Fogarty, R. 1993 The mindful school: How to integrate the curricula: Training manual. Palatine, IL: IRI/Skylight Publishing, 110 pp.
- Fogarty, R. 1993 The mindful school: How to integrate the curricula: Training manual. Palatine, IL: IRI/Skylight Publishing, 110 pp.
- Gagné, R (1970). Teoría del aprendizaje. Temas de Aldea Educativa. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.aldeaeducativa.com/aldea/Tareas2.asp> [Consulta: 2008, Agosto 02].
- Rodríguez-Gallego, M. & Barcia, M. & Asunción, M. (2007). Didáctica y currículum para el desarrollo de competencias.

- Galvis, A. (1992). Ingeniería del Software Educativo. Panqueva. Ediciones Uniandes
- Gándara, M. (1997). Síntesis de: ¿Qué son los programas multimedia de aplicación educativa y cómo se usan?: Una introducción al modelo "NOM". [Documento en línea]. Disponible: <http://cie.ilce.edu.mx/sitio/academica/Modelos%20educativos.pdf> [Consulta: 2008, Agosto 02].
- Guillén, Jenny (2008). Estudio crítico de la obra: " la educación encierra un tesoro". Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, presidida por Jacques Delors . Revista Laurus, Vol. 14, págs. 136-167; 2008. Caracas: FEDUPEL.
- Guillén, Jenny (2011). Aproximaciones teóricas para desarrollar competencias de aprendizaje en el abordaje de la Informática como eje transversal del currículo de la Especialidad de Informática de la UPEL. Disponible: http://www.academia.edu/5912676/modelo_perfil_competencial_del_docente_de_informatica [Consulta 2014, Noviembre 6].
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la Investigación. Mc Graw – Hill. Colombia.
- Hurtado, J. y Toro, (1988). Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio. Editorial Episteme, Consultores Asociados.
- Huss, E & Cwikel, J. (2005). Researching Creations: Applying Arts-Based Research to Bedouin Women's Drawings Ephrat Huss and Julie Cwikel. International Journal of Qualitative Methods. 4. 10.1177/160940690500400404.
- Jacobs, H. H. (Ed.), 1990 Interdisciplinary Curriculum: Design and Implementation. Alexandria, Va.: Association for Supervision and Curriculum Development, 97 pp.
- Jacobs, H. H. (Ed.), 1991 Winter. Curriculum integration, critical thinking, and common sense. Cogitare, p.2.
- Jacobs, H. H. (Ed.), 1991 Winter. Curriculum integration, critical thinking, and common sense. Cogitare, p.2.
- Jara Holliday, Oscar Orientaciones teórico-prácticas para la sistematización de experiencias. Director General del *Centro de Estudios y Publicaciones Alforja*, San José, Costa Rica. Coordinador del Programa Latinoamericano de Apoyo a la Sistematización de Experiencias del CEAAL (Consejo de Educación de Adultos de América Latina) oscar.jara@alforja.or.cr www.alforja.or.cr/sistem. Disponible en : <http://ubvmerida.sytes.net/BIBLIOTECA/GESTION%20SOCIAL/Proyecto%20General/PROYECTO%20IV%20sistematizaci%C3%B3n.doc/MEMORIA%20IMPOSIO.pdf> Fecha de Consulta: 5/12/2013.
- _____ (1994). Para Sistematizar Experiencias. Una propuesta Teórica y Práctica. Tarea. Lima.
- _____ (2007) (Alforja). Educación, participación y cambio social: la búsqueda de otro desarrollo. Disponible en: <http://www.alboan.org/archivos/598.Pdf>. Participación ciudadana y sistematización de experiencias.
- Levy, Pier. A. (1998) "Ideografía Dinâmica - rumo a uma imaginação artificial?", São Paulo: Edições Loyola
- Ley Orgánica de Educación (2009). (Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5929). García e hijos. Editores. Caracas.
- Magro Marcela y otros. (2005). La Universidad va a la Escuela. UPEL, Caracas

- Márquez, P. (2000). Metodología para la elaboración de software educativo. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.blues.uab.es/home/material/programes/t023151/uabdisof.htm>. [Consulta: 2004 Enero 19].
- Martínez, Miguel. (1998). La investigación Cualitativa etnográfica en Educación. Manual Teórico Práctico. Editorial Trillas.
- _____ (2011). Ciencia y arte en la metodología cualitativa. Editorial Trillas, México.
- Mayz, Cruz (2009). ¿Cómo desarrollar de manera comprensiva, el análisis cualitativo de los datos?. EDUCERE. Revista de la universidad de Los Andes. Año 13, N° 44. Enero-Marzo 2009, P.p. 55 - 66.
- Ministerio del Poder Popular Para la Educación (2007). Sistema Educativo Bolivariano. Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano. Ed. Fundación Centro Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de Ciencia. CENAMET. Fundación Imprenta Ministerio del Poder Popular Para la Cultura. Caracas. Autor.
- Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias. Disponible en: <http://www.mct.gov.ve/>. Consultado en Junio de 2009.
- Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología. Política presupuestaria para el año 2009. Disponible en: http://201.249.236.149:7777/onapre/Ley_2009/Titulo_II_2009/Sep_30.pdf. Consultado en Junio de 2009.
- Merril, MD. (1994). Instructional Design Theory. Educational Technology. New Jersey: Publications. Englewood Cliffs.
- Montenegro, I. (2003). Aprendizaje y desarrollo de las competencias. Editorial Magisterio, Colombia.
- Morín, E. (2003). Introducción al pensamiento complejo. Gedisa. Barcelona. España.
- _____ (2001). La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento. Ediciones Nueva Visión. Segunda Edición. Buenos Aires. Argentina.
- Papert, Seymour. (1987). Desafío de la mente. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Galápagos.
- Pérez Heredia, David (2017). Educación disruptiva. Nuevas formas de transformar la educación. Revista Digital INESEM. Disponible en: <https://revistadigital.inesem.es/> Consultado: Febrero 2019.
- Piaget J, (1975). Libro Introducción a Piaget. Pensamiento. Aprendizaje. Enseñanza. Editorial Calypso, S.A, México
- Piaget J, (1982) http://es.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget. Consultado, Febrero, 2013.
- Plan Nacional de Tecnologías de Información y Comunicación. Disponible en http://www.portaleducativo.edu.ve/Políticas_edu/planes/documentos/Plannacion_al.zip. Consultado junio 2011.
- Polo, M. (2003). Aproximación a un Modelo de Diseño: ADITE.
- Ramírez, T. (2010). Cómo hacer un Proyecto de Investigación. Editorial PANAPO. Caracas Venezuela
- Reigeluth, Ch (2000) ED. Diseño de la instrucción teorías y modelos: un nuevo paradigma de la teoría de institución. Partes I y II. Editorial Santillana Aula XXI. España.

- Reginald Revans. (2003). The Pioneer of Action Learning. 10.1007/978-3-319-49820-1_20-1.
- Reglamento de Ley Orgánica de ciencia, Tecnología e Innovación. Disponible en http://www.oncti.gob.ve/pdf/Reglamento_Aportes.pdf. Consultado junio 2011.
- República Bolivariana de Venezuela (2008). Ministerio de Educación y Deportes. Currículo de educación Primaria. Autor, Caracas. Venezuela.
- República Bolivariana de Venezuela (2008). Ministerio de Educación y Deportes. Currículo de educación Media General. Autor, Caracas. Venezuela.
- República Bolivariana de Venezuela (2008). Ministerio de Educación y Deportes. Currículo de educación Media Diversificada y Técnica. Autor, Caracas. Venezuela.
- Rodríguez Gómez, Gregorio; Gil Flores, Javier; GarciaJimenez, Eduardo. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. Editorial Aljibe. Málaga, España.
- Rojas, M. (1996). Problem based learning: An instructional model and its constructivistic framework. *Educational Technology* 35, 5, 31-38.
- Sabino, C. (2002). EL Proceso de Investigación. Ed. Panapo, Caracas.
- Sánchez, J. (2000). Nuevas tecnologías de la información y comunicación para la construcción del aprender. Santiago: Universidad de Chile.
- Sarmiento, M., Guillén, J. y Sojo, E. (2007). Procesos críticos del enfoque cualitativo o tendencias al aprendizaje investigativo de carácter académico. Anuario del Doctorado UPEL IPMAR 2006. ISSN 1856-1187. (pp.61-85) Disponible en salonvirtual.upel.edu.ve/mod/resource/view.php?id=2984. [Consulta 02-03-16].
- Sarmiento, M. (2008) Metodología Metaheurística para la Resolución de Problemas Informáticos en Programación de Software. (Trabajo de Maestría) Universidad Central de Venezuela.
- Sarmiento, M. (2011). Aproximaciones Teóricas Hacia Una Didáctica Competencial En Tecnología En Universidades De Formación Docente. Tesis Doctoral. UPEL Maracay.
- Siemens, George; Weller, Martin (coord.) (2011). “The Impact of Social Networks on Teaching and Learning” [online monograph]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. Vol. 8, No 1, pp. 164-170. UOC. [Accessed: 09/11/14]. <http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v8n1-siemens-weller/v8n1-siemens-weller-eng>
- Soto Sarmiento, A. (2008). Educación en tecnología: Un reto y una exigencia social. Editorial Colección Aula Abierta. Colombia
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). La Investigación Científica. IV Edición. Editorial LIMUSA, México.
- Tapia, H. (2013). Transferencia de Tecnología. Disponible en http://ingenieria.udea.edu.co/producciones/Heberto_t/transferencia_de_tecnologia.html. Consultado, Enero 2013.
- Teoría del Aprendizaje Significativo, David Paul Ausubel (1918-2008). Disponible: <http://molina27.wordpress.com/2010/03/18teoria-del-aprendizaje-significativo-david-ausubel-1918-2008/>. Consultado, Enero 2013.
- Teoría del Constructivismo Social, Lev Vygotsky (1978). Disponible: <http://constructivismos.blogspot.com/>. Consultado, Enero, 2013.
- Torres, Rosa M. (2001) Comunidades de aprendizaje. Repensando lo educativo desde el desarrollo local y desde el aprendizaje. Documento presentado en el Simposio Internacional sobre comunidades de aprendizaje. Barcelona, Forum.

- UPEL (2011). Manual de Trabajos de Grado, Especializaciones y Maestrías y Tesis Doctorales. 4ta. Edición, FEDUPEL. Caracas, Venezuela.
- Velasco, H. García A., Díaz de Rada, Á. (2006). La lógica de la investigación etnográfica. Un modelo de trabajo para etnógrafos de escuela. Madrid, Trotta.
- Velilla, M. A. (2002). Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo. Corporación para el Desarrollo Complexus. Unesco: Ediciones Jurídicas.
- Villa, A.; Poblete, M. (2007). Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de competencias genéricas. Bilbao: Mensajero.
- Villasante, Tomás R. (2007). (CIMAS). Un acoplamiento de metodologías implicativas La socio-praxis: Disponible en: <http://www.alboan.org/archivos/598.PDF> Participación ciudadana y sistematización de experiencias.

ANEXO A

Extracto del Contrato del Proyecto

Anexo "B"
Solicitud: 2012000689
RESPONSABLE ADMINISTRATIVO: UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL
LIBERTADOR
RESPONSABLE TÉCNICO: JENNY MATILDE GUILLEN CELIS

Objetivo General

Desarrollar métodos educativos en forma de KIT físico, robusto y compacto de fácil traslado, manejo, aplicación y uso; así como medios didácticos y conferencias para la transferencia tecnológica constructiva social de tecnología de punta (como las luces de estado sólido (LEDs), las redes locales de comunicación digital (x-bee), los micro controladores, los servomotores, la robótica, los instrumentos médicos modernos, la nanotecnología, entre otros) para estudiantes en edades de 7 a 16 años en los niveles de educación básica primaria, secundaria y media técnica del Sistema Educativo Venezolano en el Estado Aragua, cuya usabilidad servirá como apalancamiento para presentar acciones formativas en robótica a los docentes del instituto beneficiario, atendiendo discapacidad auditiva.

Objetivos Específicos

- 1) Construir kit físico compacto que propicie en docentes-alumnos competencias mediante experiencias de interacción y uso cercano en ambientes de aprendizaje en niveles de educación básica, considerando tecnologías de punta.
- 2) Modelar multimedia pedagógico-tecnológicos y publicaciones que propicien integración de tecnologías físicas de punta utilizando plataformas virtuales, presenciales como mecanismos de empoderamiento constructivista tecnológico social en proyectos de aprendizaje innovadores.
- 3) Codificar en lengua de señas los modelados tecnológicos y pedagógicos para la transferencia de tecnología de punta a docentes y alumnos de discapacidad auditiva. Promoción, difusión, publicación general del proyecto.

Resultados Esperados

Obtener kit prototipo e Iniciar Colectivo de Investigación Estado Aragua en Robótica Pedagógica (CIEAR), para docentes y alumnos de 7 a 16 años y en UPEL para jóvenes formándose contextualizadamente no encontrándose antecedentes regionales ni en dicha Universidad. Los alumnos asuman y reconozcan la robótica como herramienta poderosa, aliada en solución de necesidades sociales importantes, particularmente en educación, medicina, producción de alimentos, medio ambiente, manufactura y entretenimiento. Los alumnos plantearan interrogantes con capacidad de respuestas acerca de algunas relaciones entre la técnica y el modo en que personas resuelven problemas de la vida cotidiana. Transferencias tecnológicas mediante educación tecnológica a actores sociales, con espacio curricular, materiales didácticos, charlas, publicaciones de temas quizá desconocidos colocando la tecnología avanzada al alcance de todos como resultado de la acción organizada del hombre sobre materia, energía e información. La visión estratégica de proyecto factible de campo con costo fijo y beneficio tangible generará tecnología nacional con talento venezolano implementando educación con tecnologías físicas de uso social, bajo educación liberadora integrando TIC, cambiando competencias individuales que permitan intervenir comunitariamente, calidad de vida, apropiarse de nuevas tecnologías, profundización científico-tecnológica, ejerciendo Informática Educativa con interfaces comunicativas y teorías constructivistas-construccionistas fundamentando teoría robótica pedagógica. Atendiendo discapacidad auditiva.



Fuente: Contrato elaborado por el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología en Venezuela (2012).

ANEXO B Manual Operativo del Robot

DESCRIPCIÓN DEL ROBOT

MAYTU IRIMA 3.0 es un robot didáctico desarrollado para estimular el aprendizaje de la ciencia Robótica en niños y jóvenes. Es un robot tipo brazo mecánico con la misma forma y componentes de un robot industrial tipo manipulador los cuales son muy utilizados en la medicina, la industria, la agricultura, la piscicultura y otros usos humanos.



El nombre MAYTU nace de la combinación de dos sonidos MAY del nombre del cacique Maracay, guerrero, tigre y TU, de las dos primeras letras del nombre del cacique Turiamo; IRIMA da significado a su color azul.

El principal objetivo de MAYTU 3.0 es lograr que niños y jóvenes tengan un contacto cercano con un robot y se motiven para seguir estudiando y aprendiendo respecto a esta importante actividad.

Este robot fue diseñado y construido en Venezuela, por un conjunto de investigadores liderado por la Dra. Jenny Guillén y financiado por el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación, como instrumento de apoyo al aprendizaje del subsistema básico (Niveles: Educación Primaria a Media Diversificada, edades entre 7 y 16 años).

- Tiene todos los elementos tecnológicos de un robot como son: controlador programable en lenguaje de alto nivel (microprocesador PIC, lenguaje orientado a objeto), servomotores electrónicos, sensores, baterías recargables, luces RGB¹ y piezas construidas mediante CAD-CAM² e impresora 3D³. Es un Brazo Robótico tipo brazo mecánico con cuatro grados de libertad que le permiten los movimientos de los dedos, codo, hombro y giro.
- Posee un manipulador remoto que tiene un sensor digital (switch o pulsador) y un sensor analógico (potenciómetro sensor de desplazamiento).
- El operador puede comunicarse con el robot utilizando el manipulador remoto y el robot indicará mediante su luz piloto (LED), sus estados internos. La luz piloto es un LED-RGB que puede generar los colores primarios ROJO, VERDE y AZUL y sus combinaciones.

¹ RGB en inglés Red, Green, Blue. en español rojo, verde y azul.

² CAD-CAM es la abreviatura inglesa para las siguientes expresiones: CAD: Diseño asistido por computador; CAM: Fabricación asistida por computador.

³ Impresora 3D máquina capaz de imprimir a partir de diseños en 3D, creando piezas o estructuras volumétricas a partir de un diseño hecho por computador.

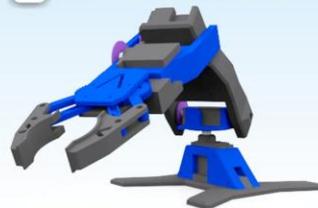
RECOMENDACIONES GENERALES

- Antes de encender el robot cerciórese que no hay obstrucciones para el movimiento del brazo.
- Lea cuidadosamente las instrucciones de operación, antes de comenzar a manipular el robot.
- No force el brazo robótico ni ninguna de las piezas componentes.
- Si alguna vez pierde el control, apáguelo y posicione el brazo suavemente.
- Antes de guardarlo:
 - Desconecte el cable USB de la tarjeta electrónica y del mando manual. Enróllelo cuidadosamente. Introdúzcalo en el tubo contenedor ubicado en la tapa de la caja.
 - Remueva el accesorio de juego y su base y ubíquelo en la caja contenedora.
 - Guarde el mando remoto en el borde derecho de la caja contenedora.
- Mantenga el kit en un lugar fresco (No dejarlo dentro del carro bajo el sol)
- Al finalizar cada demostración proceda a cargar las baterías. El robot puede funcionar hasta por 2 horas con una sola carga.
- Carga de Batería: Hale cuidadosamente el enchufe de 110 Voltios. Conecte a una toma normal de 110 V. Coloque el switch en posición de apagado y el LED rojo debe encenderse indicando que las baterías se están cargando.
- Para una carga completa se requiere que la batería se cargue durante aproximadamente 12 horas.

PREGUNTAS FRECUENTES

PREGUNTA	RESPUESTA
1. El robot se mueve lentamente o no enciende	Ponga a cargar las baterías
2. El robot se mueve en forma errática	Apague el robot, espere 10 segundos y encienda nuevamente. Cerciórese que el cable USB está bien conectado a ambos extremos
3. El robot no obedece al mando manual	Ajuste los cierres mágicos del mando remoto, según su necesidad
4. No puede insertar los dedos en el mando remoto	Consultar responsable del proyecto: jguillen@est.upel.edu.ve
5. Otras	

MANUAL DE OPERACIONES MAYTU IRIMA



El Robot Educativo

Gobierno Bolivariano de Venezuela | Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación

UPEL Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Instituto Pedagógico "Walfar Alberto Escobar Lara" Maracay

CIDESMEP CENTRO DE INVESTIGACIONES, DESARROLLO SUSTENTABLE, INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y PEDAGÓGICA
ICIEAR INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIA EDUCATIVA Y PEDAGOGÍA

<http://salonvirtual.upel.edu.ve/course/view.php?id=720>

✉ colectivorobotica@gmail.com

📘 www.facebook.com/roboticaclear

🌐 www.roboticaclear.blogspot.com

COMPONENTES DEL KIT ROBOTICO



A. Brazo robótico



B. Tarjeta electrónica



C. Baterías (cuatro baterías recargables AA)



D. Enchufe de 110 V (para cargar baterías)



E. Mando remoto para comunicarse con el robot (Joystick). Formado por un sensor analógico o continuo y uno digital. Mediante estos sensores el robot puede seguir órdenes humanas y copiar sus movimientos.



F. Cable USB

G. Accesorio para juego didáctico, formado por una esfera móvil y base flexible.

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

- Sacar el mando remoto
- Sacar el accesorio de juego y el cable USB
- Conecte el cable USB al mando remoto
- Conectar el cable USB a la tarjeta del robot



- Presionar el switch de encendido ubicado en la base del robot
- El robot debe responder colocándose en posición erguida y la luz piloto cambia a morado y titila rápidamente. Si no ocurre nada en 30 segundos, el robot pasa a posición de descanso (dormido).

MODOS DE COMPORTAMIENTO:

MAYTU 3.0 tiene dos modos de Operación:

- Operación Dirigida (Maestro-Esclavo)
- Operación Autónoma (Independiente)

Para pasar de un modo a otro mantenga presionado el pulsador en el mando remoto, por aproximadamente dos segundos. El robot indicará el cambio de comportamiento mediante una variación de velocidad en la luz piloto:

Rápido (Modo 1) y Lento (Modo 2)

COMPORTAMIENTO MODO 1:

MAYTU es dirigido o controlado por el usuario a través del mando remoto. El robot indica su estado interno mediante su luz LED piloto, según la secuencia de colores (inspirada en el arco iris):

- Rojo Control de los dedos
- Amarillo Codo
- Verde Hombro
- Azul Giro del Hombro
- Morado Neutro (No se mueve ningún eje)

Mediante este modo de comportamiento se simula a un robot cirujano típico donde el cirujano maneja los controles multi-ejes y el robot mueve el bisturí, las agujas y otros instrumentos.

En este modo se puede ejecutar un juego didáctico donde el usuario ejecuta una operación quirúrgica simulada para remover un coágulo.

COMPORTAMIENTO MODO 2:

MAYTU es autónomo, es decir, toma decisiones y realiza movimientos por sí mismo. La interacción con el usuario es mínima o nula. Las acciones están grabadas o programadas en su memoria. Cada eje del robot es independiente y controlado mediante una rutina específica. En la rutina 5, el movimiento es aleatorio (impredecible). En la naturaleza este comportamiento es usado por los animales para defenderse de depredadores y/o para atacar.

En el modo 2 MAYTU ejecuta las siguientes rutinas:

- Rutina 1: Descanso. (LED EN ROJO).
- Rutina 2: Músculos en Neutro. (LED EN AMARILLO)
- Rutina 3: Músculos estirados. (LED EN VERDE)
- Rutina 4: Músculos contraídos. (LED EN AZUL)
- Rutina 5: Movimientos aleatorios. (LED COLOR ALEATORIO)
- Rutina 6: Trabajo. (LED CYAN o VERDE-AZUL)

Se utiliza un principio llamado "Programación de trayectoria" usado en los robots industriales que ejecutan una trayectoria repetitiva almacenada en la memoria del robot. Se usa en robots dedicados a pintar carros, ensamblaje de máquinas, cosechadoras, manipulación de alimentos etc.

- Rutina 7: Despedida. (LED EN CYAN) (MAYTU realiza un gesto físico para despedirse).

Para pasar de una rutina a otra, presione brevemente el pulsador en el mando remoto.

Manual para fines educativos del proyecto o posterior uso educativo, sin lucro o precio de venta. Se agradece citar autores, hacer referencia al proyecto y su financiamiento si algún extracto del mismo ha de ser reproducido. AUTORES Y DISEÑADORES: Guillén, Jenny y Equipo del Proyecto PEII Código 201200689, 2013

ANEXO C

Guion Didáctico para los Escolares



Hecho en la República Bolivariana de Venezuela / Financiamiento: MPPPTCI - FONACIT. Aprobado: 2011 Ejecutado: 2013.



MAYTU IRIMA 3.0, nuestro robot brazo manipulador (poliarticulado)

REFERENCIAS

- Barrantes A. Y otros, (1997). Fundamentos de Robótica. Universidad Politécnica de Madrid. Editorial Mc Graw Hill. España
- Caciques aborígenes (2010). Disponible <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16670/1/aborigenes.pdf> [Consulta: 20/05/2013].
- Chang O. y Guillén J. (2013). Minutas del Proyecto Kit Prototipo Físico Compacto para uso educativo y transferencia de tecnología de avanzada bajo el enfoque de proyecto en el Subsistema de Educación básica de Venezuela (Niveles educación primaria y media general). Inéditas. República Bolivariana de Venezuela
- Estado Aragua y Municipios (2013). Disponible es.wikipedia.org/wiki/Aragua_%26estado%29 [Consulta: 17/05/2013].
- González F. (1995). Robótica al Día en Una Hora. Editorial Anaya Multimedia. España.
- Guillén J. (2013). Experiencias de Aplicaciones Tecnológicas. Serie de Robótica. Inéditas. RB Venezuela
- Asimov Isaac (1920-1992). Su visión hacia el futuro. Disponible <http://www.youtube.com/watch?v=rqLEBAPA7yq> [Consulta: 17/05/2013].
- Liou, C. (2006). Imaginar con tecnologías. Relaciones entre tecnologías y conocimiento. Editorial Stella. La Cruz Ediciones. Bs. As.
- Odónis, A., Lage, F., Cataldi, Z. (2006). La robótica: Aspecto clave de la producción moderna vista desde una perspectiva pedagógica. CACIC 2006. Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. 1-10-2006. San Luis.
- Ogata K., Ingeniería de Control Moderna. Editorial Prentice Hall - Pearson. 3a Edición. Usa.
- Palacios, E. Y otros. (2004). Micro controladores. Desarrollo de Proyectos. Alfacamega grupo Editor. México.
- RENA Red Escolar nacional (2013). Disponible www.rena.edu.ve/venezuela/aragua.html [Consulta: 17/06/2013].
- Torres, maria. (2007). Aborígenes olvidados de la historia de Venezuela. Disponible en <http://simplementeenevenezuela.blogspot.com/2011/02/cacique-maracay.html> [Consulta: 17/05/2013].

Este material es producido exclusivamente a los fines educativos del proyecto y posteriores usos educativos, sin lucro y no tiene precio de venta. Se agradece citar a los autores y hacer referencia al proyecto y su financiamiento si algún extracto del mismo ha de ser reproducido a futuro. AUTORES Y DISEÑADORES: Autora y equipo del Proyecto PEII Código 201200669, 2013



El Robot Educativo

MAYTU es la unión de dos nombres de los Caciques venezolanos Maracay y Turiamo. Un cacique es quien dirige una comunidad.

Maracay (que significa 'tigre' en voz Caribe) fue tenaz luchador de la tribu Los Araguas, en tiempo de la conquista. Originó la tribu los Maracaya, dominó el estado hasta parte del territorio del hoy Municipio Costa de Oro donde habitó el Cacique Turiamo quien fue su aliado. Su fama fué por combatir a Rodríguez Suárez. Fallece debido a los conquistadores después de la traición de uno de sus guerreros.

Turiamo: Gobernaba una porción de tierra vecina a Maracay, poseía conocimientos no sólo de guerrero sino también de Piache o sanador con hierbas. Suo establecer alianzas y debido a ello él conservó su poder.

Así MAYTU representa a los Municipios Girardot y Costa de Oro, ambos ubicados en el Estado Aragua, y su capital Maracay; prevaleciendo sus banderas y escudos.

¿Cómo decir azul en voz indígena venezolana ?

Irima: azul celeste; es decir, que Maitrura expresa manantial azul.

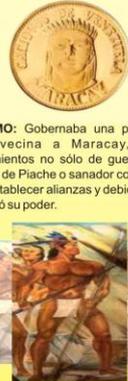
Se dice así en voz Caribe insular del Golfo de Paraguaná.

Entonces MAYTU IRIMA significa robot valiente, guerrero, de naturaleza emotiva, ama el color azul, de gran humor alegre, amable, servicial y le gusta ayudar a aprender a todos.

Título del proyecto:
Kit prototipo físico compacto para uso educativo y transferencia de tecnología de avanzada bajo el enfoque de proyecto en el subsistema de educación básica de Venezuela (edades 7 a 16 años).
Código 201200669

Investigadora autora del proyecto, coordinadora general responsable técnico:
Dra. Jenny Guillén C.I. 9.672.516
jguillen@est.upel.edu.ve
colectivorobotica@gmail.com

Instituciones beneficiadas:
Colectivo de Robótica (CIEAR).
U.E.N. Cesar Zúñiga (Municipio Costa de Oro).
U.E.E. Agustín Avelledo (Municipio Girardot), UPEL.



¿Qué es un robot ?

Un Robot es una máquina móvil inteligente y autónoma.

¿Porqué es una máquina?

Un robot posee un conjunto de elementos móviles, unidos entre sí, que transmiten fuerzas desde una fuente de energía hasta un punto donde queremos aplicarla.

¿Porqué son Móviles?

Un robot se puede desplazar por su ambiente usando piernas, ruedas o cualquier otro medio de locomoción

¿Porqué son inteligentes?

Un robot posee un sistema de control que almacena y ejecuta alguna forma de inteligencia artificial.

¿Porqué son autónomos?

Un robot debe realizar por sí mismo determinadas funciones y debe ser capaz de tomar decisiones propias o influenciada por la información que recoge con sus sensores del entorno.



¿Qué son las Leyes de Asimov?

Los robots pueden llegar a ser seres muy poderosos porque combinan fuerza e inteligencia. Las leyes de Asimov son normas propuestas por un destacado escritor (Isaac Asimov) que regulan a la programación de los robots y los hacen nuestros aliados, así un robot nunca puede dañar a un humano.

La robótica es la ciencia que se dedica al diseño, construcción, operación, concepción estructural y aplicación de los robots.

¿Porqué es importante la robótica para los niños?

- Los niños, con su inagotable imaginación, están llamados a resolver las incógnitas presentes y sacar a la robótica de su relativo atraso ya que los robots predichos o pensados para esta época aun no alcanzan su eficiencia.
- La robótica invita a los niños a participar en el mundo de la informática y las tecnologías de punta y los hace competitivos en su futuro como ciudadanos.
- La robótica es un factor de desarrollo sustentable muy importante para la humanidad en este siglo.
- Hay que educar a los niños para que promuevan las leyes de Asimov y no se use la robótica en la guerra.

¿Qué son importantes los Robots?

Porque:

- Ayudan a los humanos en sus tareas y las hacen más eficientes
- Liberan a los humanos de trabajos riesgosos e insalubres
- Pueden hacer trabajos por sí mismos, día tras día, sin supervisión.
- Pueden cuidar a los humanos: bebés, adultos mayores o enfermos.
- Pueden cuidar y mantener sembradíos, granjas, playas, plantas, hospitales etc y de esta forma mejorar nuestra calidad de vida
- Los robots están relacionados con la tecnología y con el progreso de los pueblos.

COLECTIVO DE ROBOTICA:

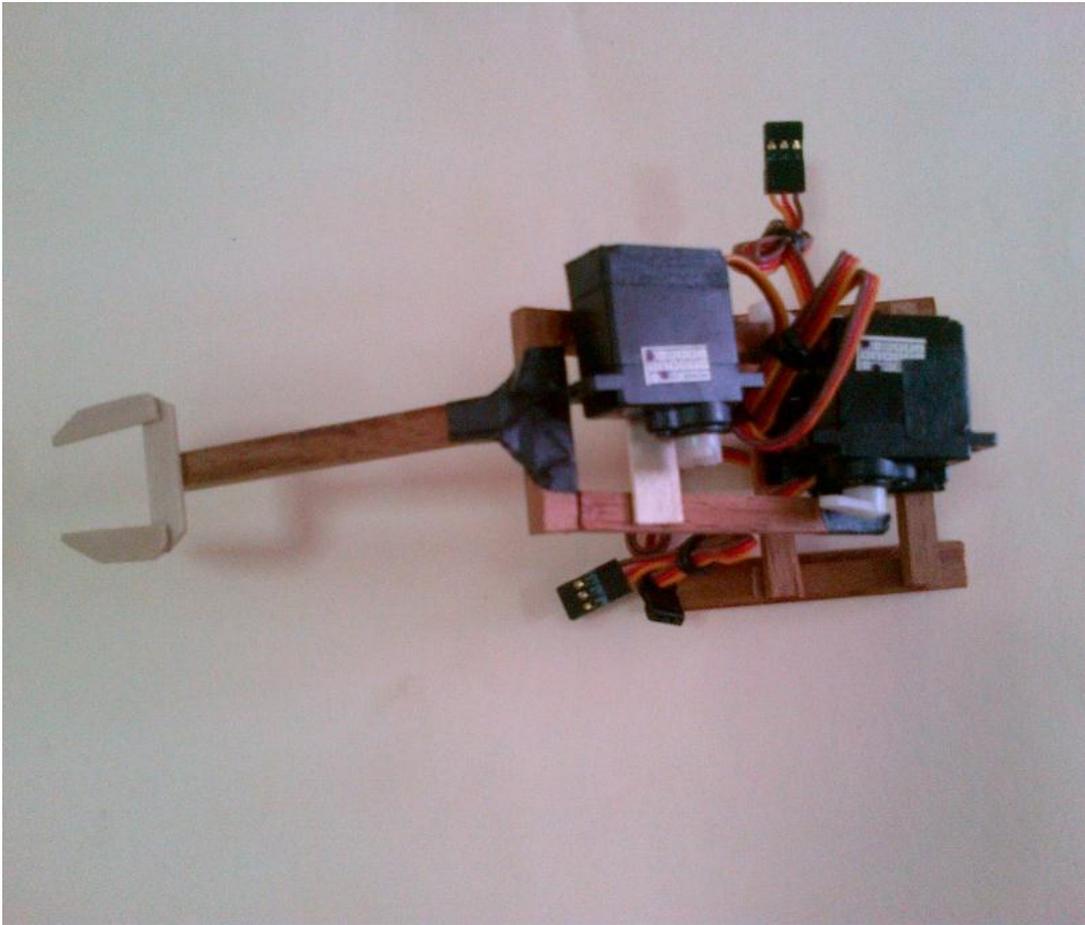
PROPOSITOS: Docentes, alumnos y colectivo, asuman y reconozcan la Robótica como herramienta poderosa, aliada en la solución de necesidades sociales particularmente en el contexto de la educación venezolana. Desarrollen una conciencia colectiva, humanista, ética, tecnológica, social y democrática que impulsa la sociedad venezolana en el siglo XXI. Generar la participación abierta, flexible proactiva y constructiva del colectivo donde se integran la teoría y la praxis a través de procesos observacionales, descriptivos, reflexivos y de análisis para propiciar el humanismo social, la interculturalidad sobre principios de respeto solidaridad, compromiso y paz. Fomentar la formación integral de un actor social, constructivo, creativo, comunicativo y responsable.

PLATAFORMA EDUCATIVA VIRTUAL:
<http://salonvirtual.upel.edu.ve/course/view.php?id=720>.
Correo : colectivorobotica@gmail.com

www.facebook.com/roboticaclear www.roboticaclear.blogspot.com



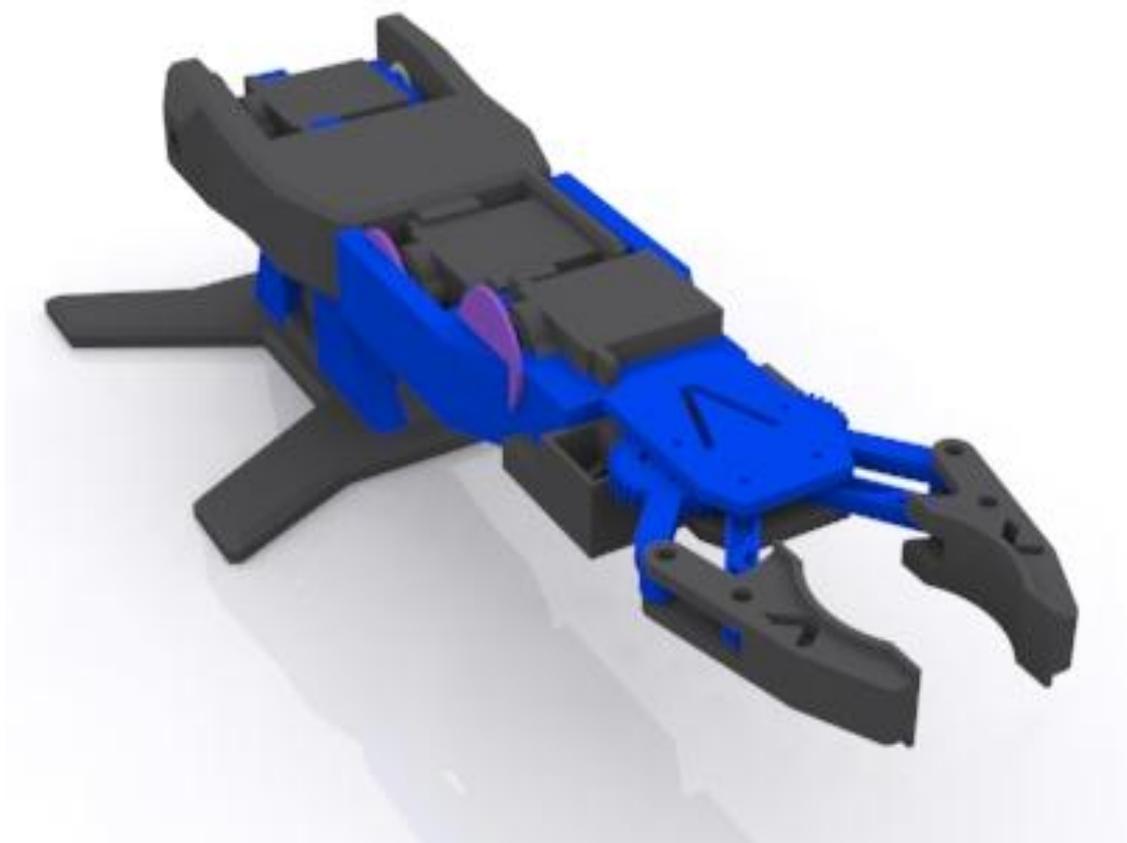
ANEXO D PROCESO DE MAQUETA



Fuente: Autores (2014)

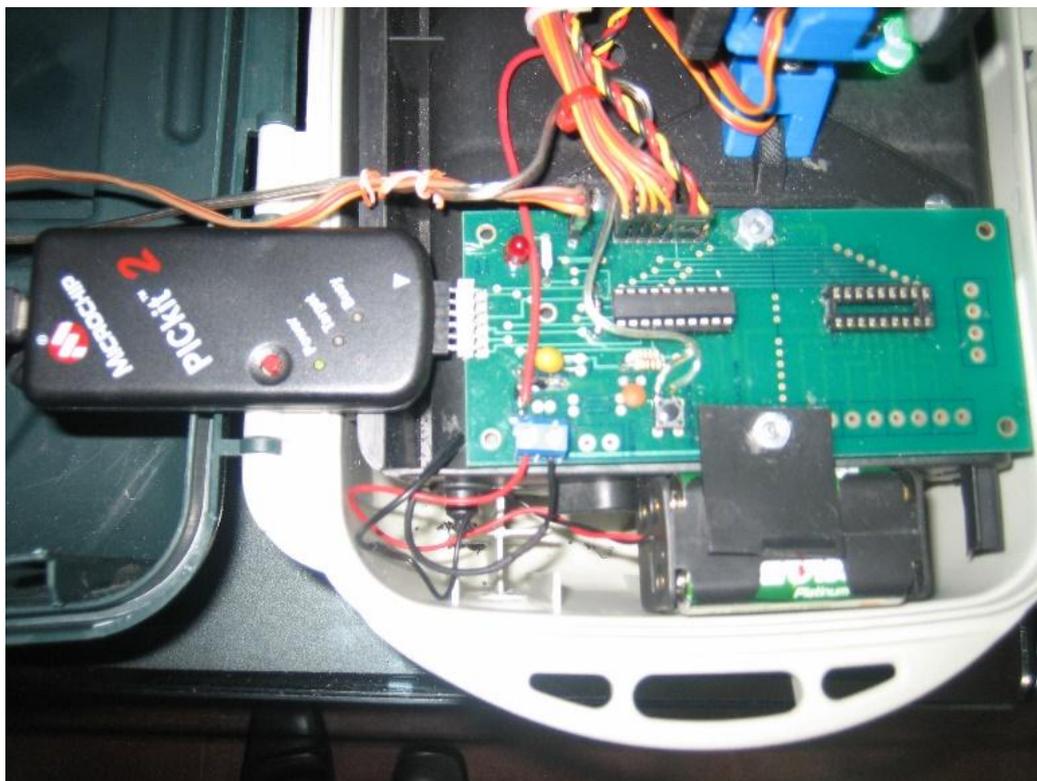
ANEXO E

Proceso de Renderizado

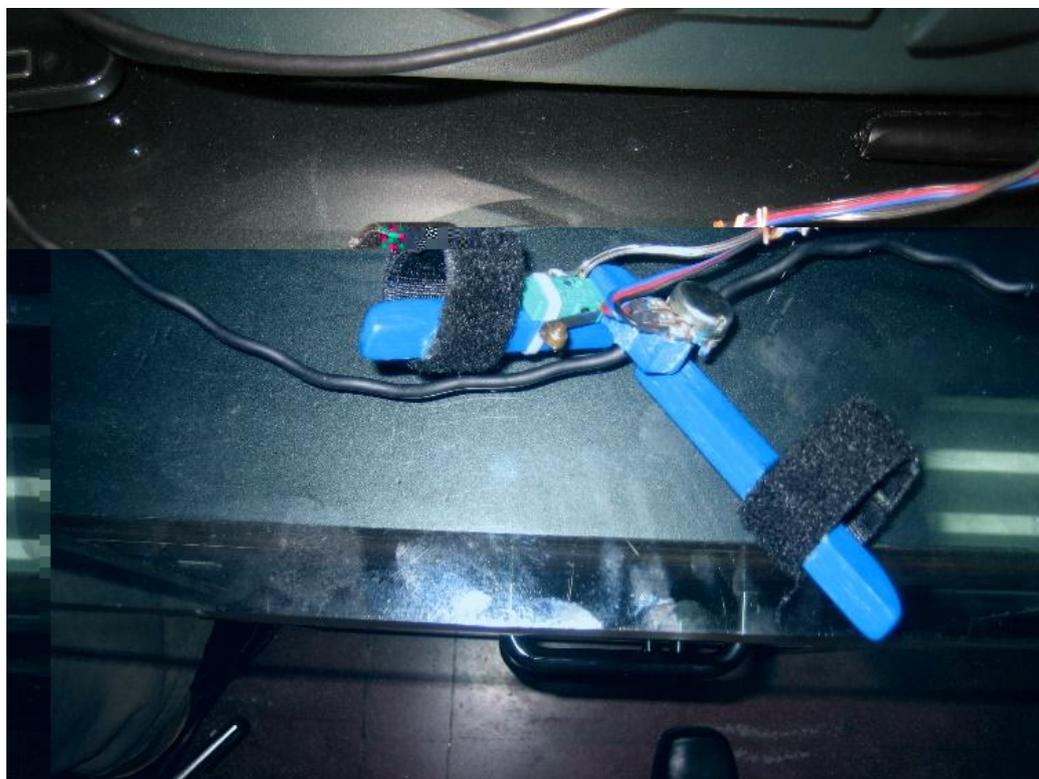


Fuente: Autores (2014)

ANEXO F Proceso de Programación y Construcción



Fuente: Autores (2014)



Fuente: Autores (2014)

ANEXO G Experiencias Escolares



Fuente: Autores (2014)

Jenny Matilde Guillén Celis. Ingeniero de sistemas egresada de la Universidad Bicentennial de Aragua- Venezuela, Magister en Ciencias de la Computación en la UNICAN España 1996, Suficiencia



Doctoral en Educación y Pedagogía Social, UNED 2005 Y Doctora en Educación, UPEL Venezuela, INVESTIGADOR PEII, Categoría "C", calificado por MPPPCTI desde el año 2011 y actual, PHD en Coaching Profesional y Organizacional. Profesora de Matemática en el Programa de Informática. Jefe de Informática IPMAR, Coordinadora del Programa de Informática IPMAR y Directora Nacional de Informática UPEL. Coordina la Línea de Investigación Aplicaciones Socioeducativas Sustentables (ATES) la cual pertenece al centro de Investigación CIDESMEP, ha coordinado diversos proyectos grupales como la plataforma educativa de la UPEL, Sistemas de telecomunicaciones y de sistemas de información en software libre a nivel nacional y en educación escolar. Promueve el empoderamiento de las TIC en el servicio comunitario, la cátedra de Paz UNESCO-UPEL, al servicio de la discapacidad y de la mujer. Autora de publicaciones de textos recientes para la integración de las TIC en el aula

potenciando el uso del software libre así como de las tecnologías físicas (hardware) y compactas (robóticas) de punta (PIC, LED, 3D) con libertad de uso.

Marisol Josefina Sarmiento Alvarado. Doctora en Educación Universidad Pedagógica Experimental Libertador Maracay -



Venezuela. PhD. en Coaching de Vida y Organizacional. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Maracay-Venezuela. Magister en Educación Mención Tecnologías de la Información y Comunicación Universidad Central de Venezuela, Caracas-Venezuela. Profesora en Informática Universidad Pedagógica Experimental Libertador Maracay -Venezuela. Ingeniero en Informática Universidad Rómulo Gallegos Venezuela, TSU. en Informática Instituto Universitario "Antonio José de Sucre" Maracay Venezuela. Experta en Elearning, en Medios Digitales, Periodismo Digital. Y Educación a Distancia. Fatla; Ecuador. Investigador categoría C, máxima categoría en Venezuela. <http://rnii.oncti.gov.ve/rnii/dashboard/>. Docente Principal Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela. Directora del Programa de profesionalización UPEL Valencia-Venezuela. Analista Programador de Sistemas. Jefa de la Unidad de Desarrollo UPEL. Coordinadora de la Línea de Investigación Ciencia, Educación, Sociedad, y Tecnología. Centro de Investigación CIDESMEP UPEL Maracay-Venezuela. Conferencista Nacional e Internacional. Desarrolladora de

Proyectos de Investigación de Telemática e Informática, Formación en TIC, Educación a Distancia, Tecnología Didáctica, Tiflotecnología. Directora General del Instituto de Investigación. Universidad Santo Domingo de Guzmán. 2019. Lima-Perú

Ludmilan del Valle Sambrano Steensma. Doctora en Educación (Universidad Pedagógica Experimental Libertador,



Venezuela). Doctora en Gestión para la creación Intelectual (UPTM). Postdoctorado en Coaching personal y organizacional (UPEL). Magíster en Lingüística. Profesora en Educación Especial, Deficiencias Auditivas y Problemas del Lenguaje, 34 años de experiencia en el ámbito de la educación e investigación. Experta en Procesos Elearning y Experta en Medios Digitales (FATLA). Profesor (Titular-Dedicación Exclusiva), UPEL. Miembro del Programa de Estímulo a la Investigación Nivel "C" del MPPPCTI. Coordinadora de Centro de Investigaciones Desarrollo Sustentable, Medios Tecnológicos y Pedagogía (CIDESMEP-UPEL). Coordinadora de la línea de investigación: Estudios lingüísticos en Educación Especial (CILLHOM). Coordinadora y fundadora del Laboratorio de Lengua de Señas Venezolana IPMAR. Coordinadora de la Especialización en Educación para la Integración de personas con Discapacidades. Coordinadora Nacional del Programa Educación Especial Sede

Rectoral; Fundadora y Coordinadora del Programa de Educación Especial. Otras actividades: Autora de libros y artículos científicos relacionados con la Educación, Educación Especial, Discapacidad, Lengua de señas, enseñanza del español como segunda lengua y la Lingüística aplicada; investigadora, coordinadora y asesora de proyectos de investigación. Conferencista de carácter nacional e internacional. Docente-investigador, coordinadora de la Oficina de Transferencia Tecnológica y Publicaciones (2019), Universidad Santo Domingo de Guzmán.

Tania Valentina Rosales Cifuentes. Doctora en Salud Pública con Maestría en Odontología, con formación en



Acreditación y Evaluación de la Calidad Educativa, Docente de nivel superior en pre y posgrado, con conocimientos y aplicación del Nuevo Modelo de Acreditación SINEACE e implementación del Sistemas de Gestión de la Calidad, Auditoría en Salud, Gestión por procesos y mejora continua. Dominio de Gestión por procesos, SGC ISO 9001 v2008 y v 2015, ISO 9004 v2009, 14001 Y 18001 Relaciones interpersonales: Liderazgo, Trabajo en Equipo, comunicación efectiva, escucha activa, trabajo a presión y manejo de conflictos.



PROYECTO: Kit Prototipo Físico Compacto para uso Educativo y Transferencia de Tecnología de Avanzada bajo el enfoque de Proyectos en el Subsistema de Educación Básica de Venezuela



Responsable Técnico:
Dra. Jenny Guillén

Investigadores Asociados:
Dr. Oscar Chang
Dra. Marisol Sarmiento
Dra. Ludmilan Zambrano
Dra. Tania Rosales



Gobierno
Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para Ciencia, Tecnología
e Investigación



UPEL Universidad Pedagógica
Experimental Libertador



ICIAR
COLECTIVO DE FORMACIÓN PERMANENTE E INVESTIGACIÓN
DEL ESTADO ARAGUA EN ROBOTICA PEDAGOGICA
colectivorobotica@gmail.com

